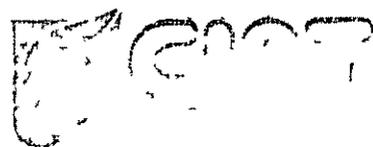


*Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Proyecto CIAT-Laderas*



**RECONOCIMIENTO GENERAL DEL AREA
YORITO-SULACO, DEPARTAMENTO DE YORO
HONDURAS, C A**

Abril, 1997



UNIDAD DE INVESTIGACION Y
DOCUMENTACION

31 APR 1997

109592

Roque Vaquero Morris
CINAH # 8403290

*Consultoria Agricola (Suelos-Aguas-Sistemas de Producción)
San Pedro Sula Honduras C A
Telefax (504) 563167*

CONTENIDO

I	GENERALIDADES	1
II	USO DE LA TIERRA Y DEGRADACION DE LOS SUELOS	1
III	EL MEDIO FISICO	3
3 1	Clima	3
3 2	Geología	3
3 3	Suelos	4
IV	DESCRIPCION DE PERFILES EN EL AREA	5
V	PROPUESTA PARA EL ESTUDIO DE SUELOS	6
5 1	Uso de Material Aerofotográfico	7
5 2	Nivel del Estudio y Escala de Publicación	7
5 3	Unidades de Manejo de Suelo	7
A	Factor "pendiente"	8
B	Factor "suelo"	8
a)	Factores externos	8
b)	Factores internos	9

DOCUMENTOS CONSULTADOS

CUADROS

Cuadro 1	Resumen de Datos Climáticos Estación Victoria
Cuadro 2	Características Principales de los Suelos en los Perfiles Estudiados Transecta Yorito-Sulaco Abril 1997

FIGURAS

Figura 1	Comparación de Valores de Lluvia y Evaporación Estacion Victoria, Yoro
Figura 2	Distribución de los Puntos de Muestreo a lo Largo de la Toposecuencia Yorito-Sulaco, Depto Yoro, Honduras
Figura 3	Perfiles de Suelos Comunes en el Area
Figura 4	Ejemplo de Distribución de los Puntos de Muestreo a Través de la Transecta (Sitio T-6)
Figura 5	Relación de los Puntos de Muestreo con la Distribución de los Suelos en el Area (Estudio FAO-C S Simmons)

ANEXOS

Anexo 1	Descripción General de Observaciones y Perfiles de Suelo en el Area Yorito-Sulaco Abril, 1977
---------	---

RECONOCIMIENTO GENERAL DEL AREA YORITO-SULACO DEPARTAMENTO DE YORO, HONDURAS

R. Vaquero M
Abril, 1997

I GENERALIDADES

Se realizó un reconocimiento general en el área de interés en el departamento de Yoro con el propósito de revisar condiciones relacionadas con la variabilidad de los suelos en las áreas de laderas utilizadas para fines agrícolas que permitiese la elaboración de términos de referencia para la ejecución de estudios de suelo como apoyo al conocimiento necesario para el análisis de algunos sistemas de producción compatibles con la sostenibilidad de los mismos bajo conceptos de manejo y conservación de los recursos naturales.

La mayor parte del área visitada corresponde a la cuenca del río Tascalapa, tributario del río Sulaco, en la cual se ha establecido una transecta (NW-SE) para análisis de cobertura y se han identificado varios sitios para detallar las observaciones de uso de la tierra. Con el auxilio del especialista en los análisis de fotografías aéreas e imágenes de satélite que en la actualidad realiza trabajos en el área se visitaron algunos de los sitios de observación de la transecta, con el propósito de establecer en los mismos los principales aspectos que definen la variabilidad de los suelos.

En su mayoría el área está constituida por formas de terreno relacionadas al paisaje de montaña predominantemente de topografía fuertemente quebrada a escarpada (pendiente >25%) con la inclusión de pequeños valles intermontanos ó áreas de acumulación, en posiciones relativamente bajas (con respecto a su entorno) y topografía ligeramente ondulada (pendiente <12%).

En cada sitio visitado se trató de ubicar una posición de 'observación' conveniente para establecer las diferentes formas de terreno que podrían indicar diferencias en las propiedades de los suelos y utilizando un barrenado tipo "Bucket" y algunos cortes en caminos y carreteras se realizaron descripciones generales de perfiles de suelo, en las cuales se determinaron propiedades relevantes de los mismos.

II USO DE LA TIERRA Y DEGRADACION DE LOS SUELOS

Una alta proporción del área consiste en terrenos vinculados a la explotación agrícola, predominando las áreas dedicadas a la siembra de granos básicos (maíz, frijol, principalmente y maicillo en menor escala) tierras en descanso y guamiles recientes (parte del sistema de agricultura migratoria), áreas dedicadas a la ganadería extensiva en menor proporción se encuentran lotes dedicados a cultivos hortícolas algunas especies musáceas y otros cultivos de frutales, estos últimos especialmente a nivel de huerto familiar.

En el resto del área existen bosques de coníferas (pino principalmente), bosques de "hoja ancha" (algunos asociados a las márgenes de ríos y quebradas), bosques mixtos de coníferas y hoja ancha y áreas de 'guamiles altos' para la extracción de leña. En las partes más altas del área, se encuentran también superficies dedicadas al sistema del cultivo de café con sombra y pequeños bosques de Liquidambar.

Presumiblemente, la secuencia en el uso de los terrenos del área ha pasado por diferentes etapas entre las cuales resultan evidentes las siguientes:

- Aprovechamiento del bosque original o secundario y/o tala para la limpieza de terrenos para su ulterior uso agrícola.
- Uso de los terrenos para agricultura (principalmente de granos básicos), estableciéndose el sistema de agricultura migratoria con lo que se ha propiciado un grave proceso de erosión del suelo y degradación de la biodiversidad, cuyos efectos tienden a expresarse en el empobrecimiento del potencial productivo del área, altamente dependiente de las condiciones y características del medio, especialmente relacionados con la topografía y relieve, los atributos originales del recurso tierra y su cobertura.
- Bajo las condiciones enunciadas, las áreas de mayor pendiente y suelos más "frágiles" (menor profundidad, mayor potencial de erosividad, etc), rápidamente pasan de una utilización para cultivos anuales a un sistema de producción de pastos naturales (mezclados con "guamiles") para el "sostenimiento" de una ganadería de carácter extensivo.
- Las áreas de menor pendiente o con suelos más resistentes continúan utilizándose para la agricultura migratoria de granos básicos y por su exposición permanente a los efectos erosivos, una proporción de las mismas terminan en terrenos con una alta exposición del lecho rocoso donde la agricultura migratoria adquiere las propiedades de un sistema "extensivo" de rotación entre un monocultivo (principalmente frijol sembrado en los espacios entre afloramientos) y tierras en descanso (normalmente uno o dos ciclos de cultivo y cuatro a cinco ciclos de descanso).
- En ambos casos (uso en cultivos y ganadería extensiva) en sus últimas etapas, y dependiendo de los atributos del recurso tierra terminan en áreas de 'guamil alto' utilizado principalmente para la extracción selectiva de leña ó en áreas donde se establecen plantas naturales de bajo porte y 'valor', disminuyendo el potencial de los recursos productivos de los sistemas de explotación agrícola de laderas.

Es importante anotar sobre los esfuerzos realizados en el pasado por algunos proyectos de desarrollo en la zona, que lograron introducir algunas prácticas agronómicas que, en cierta medida han contribuido a fomentar entre algunos agricultores un punto de vista conservacionista lo que si bien no ha podido frenar la inercia de la degradación ha constituido un medio para mitigar en forma localizada los problemas de erosión del suelo e introducir especies para expandir la diversidad de producción y dieta de sus pobladores. Prácticas como la "no quema", uso de barreras vivas, siembras en contorno y obras menores de conservación parecen formar parte de un nuevo enfoque del agricultor, aunque aun no se realizan en forma generalizada y sistemática.

Por otra parte se aprecian los esfuerzos realizados en el pasado y presente sobre el fomento de estas ideas en las comunidades, quienes han fortalecido su organización y se muestran preocupadas por los efectos inmediatos que las prácticas rudimentarias

(principalmente la quema) tienen especialmente sobre las fuentes de agua para sus pobladores

Además del uso de prácticas agronómicas inapropiadas para una agricultura de bajo impacto sobre la degradación de los recursos naturales, no puede perderse de vista una serie de factores sociales, culturales y económicos que en cierta medida afectan la presión sobre el recurso tierra, lo que complica aun más la implementación de normas y medidas orientadas a una agricultura sostenible. La disponibilidad y el sistema de tenencia de la tierra, crecimiento demográfico, sistema educativo poco relacionado con la conservación, la "costumbre" agrícola, fuente de energía altamente dependiente de la leña y la falta de otras fuentes de trabajo "no agrícola", son solo algunos ejemplos de factores, que deben ser considerados dentro de cualquier actividad con fines de reorientación de los sistemas de producción en ladera.

III EL MEDIO FISICO

3.1 Clima

El cuadro 1 muestra valores medios de lluvia, evaporación, temperatura y humedad relativa de la estación Victoria, cercana al área visitada, los cuales tipifican en forma general las condiciones climáticas de esta parte del país. La lluvia anual es de 1295 mm, de los cuales el 86.8% se concentra en el período de mayo a octubre (seis meses), presentándose en el resto del año lo que se conoce como la estación seca (noviembre a abril). La figura 1 muestra la distribución anual de la lluvia y la evaporación media, en la que se aprecia que únicamente en cinco meses del año (junio a octubre) los valores de lluvia superan la demanda evaporante de la atmósfera. La temperatura media anual es de 26.1 °C, con los valores más bajos en diciembre y enero y los más altos en abril y mayo. La humedad relativa media anual es de 72%, fluctuando entre 60% (en abril) y 81% (en octubre).

Estos valores constituyen una referencia climática, dado que en vista de las diferencias en altura y orientación de los terrenos del área de interés, es de esperar que ocurran diferencias en el comportamiento de estas variables, como para generar algunos microclimas que muestren también diferencias con el patrón derivado de la estación climática de referencia. En la actualidad se están registrando algunos datos climáticos (en especial lluvia) en varios sitios del área de interés, con la finalidad de utilizar los valores registrados para análisis relacionados con el manejo de los recursos de tierra y clima.

3.2 Geología

De acuerdo al mapa geológico de Honduras (segunda edición, 1991), la geología del área está compuesta por los siguientes materiales, en orden de predominancia:

a) Grupo Yojoa (Ky). Sector Oeste-Suroeste del área, compuesto principalmente por calizas y lutitas calcáreas interestratificadas.

b) Grupo Valle de Angeles (Kva). En su mayoría en el sector Sur-Sureste y en menor proporción en el Noroeste del área, constituida por estratos de capas rojas constituidas por lutitas, limolitas, areniscas y lutitas calcáreas. Los conglomerados contienen esquisto, filita, cuarzo, caliza y fragmentos de roca volcánica.

c) Esquistos Cacaguapa (Pzm) En el sector Nor Noroeste, compuestos por una secuencia de rocas metamórficas de filitas, gneises y esquistos micáceos con cuarcitas y marmoles subordinados en la parte superior

d) Rocas Intrusivas (Kti) Aparecen en el Nor-Noroeste, pequeñas áreas de rocas intrusivas de granito y granodiorita

e) Grupo Honduras (Jkhq) Secuencia de rocas sedimentarias sobre basamento del Paleozoico consistente en lutitas intercaladas con areniscas presentes en el centro Norte del área

3.3 Suelos

De acuerdo al mapa general de suelos de Honduras (FAO-C S Simmons 1969), en el área de estudio se identificaron las siguientes suelos, en orden de predominancia

a) Suelos Sulaco (Sector Oeste-Suroeste) suelos poco profundos, relativamente bien drenados formados sobre caliza o mármol, ocupan un relieve escarpado y son frecuentes los afloramientos rocosos. Son suelos arcillosos de color pardo oscuro a negro y reacción neutra a ligeramente alcalina en superficie, con un sustrato de caliza y su espesor varía desde unos pocos centímetros hasta cerca de 40 cm. En algunos sitios el suelo es más espeso y se ha formado un subsuelo arcilloso de color pardo rojizo. Son suelos de "Capacidad Agrológica" dentro de las clases IV y VII.

b) Suelos Jacaleapa (Sector Noroeste y centro este) suelos poco profundos bien drenados formados sobre esquistos no micáceos ocupan un relieve escarpado con pendientes mayores de 40%. El estrato superficial (unos 15 cm) es franco arenoso muy fino a franco limoso friable, pardo oscuro a muy oscuro y de reacción fuertemente ácida (pH 5.0 a 5.5) donde se ha formado, el subsuelo es franco arcilloso de color amarillo rojizo y reacción mediana a ligeramente ácida (pH 5.5 a 6.0), pero en la mayor parte de estos suelos los fragmentos de roca constituyen más del 75% de la masa. Debajo hay roca en su mayoría fragmentada, la cual varía desde pizarra y arenisca metamórfica hasta gneis o roca volcánica de grano fino. En la superficie y masa del suelo son frecuentes las piedras y afloramientos rocosos. Estos suelos pertenecen a la clase VII de Capacidad Agrológica.

c) Suelos Chimbo (Áreas aisladas en el sector central del área) suelos poco profundos, bien drenados, formados sobre pizarras rojas calcáreas ocupan relieve colinoso a escarpado donde son frecuentes las pendientes mayores de 40%. El estrato superficial (15 a 25 cm) es franco limoso a franco arenoso muy fino, pardo rojizo oscuro, friable y reacción ligeramente ácida (pH 6.0 a 6.5) por debajo hay pizarra fracturada y meteorizada masiva o estratificada. La mayor parte de la área de estos suelos han sido desbrozadas y cultivadas y están gravemente erosionadas. Son suelos de alta erodabilidad y pertenecen a las clase IV y VII de capacidad agrológica.

d) Suelos Chandala (Sector Noroeste) suelos poco profundos desarrollados sobre calizas y pizarras interestratificadas que ocupan un relieve colinoso a escarpado con pendientes superiores al 50%. El suelo superficial (20 cm) es arcilloso de color pardo oscuro a negro adherente y plástico de reacción neutra (pH 7.0) en algunos sitios este estrato es calcáreo debido a la presencia de fragmentos de caliza por debajo predomina una mezcla de arcilla y piedra. La pedregosidad superficial e interna y los

afloramientos rocosos son frecuentes. Son suelos de clase IV y VII de "Capacidad Agrológica"

e) Suelos Chinampa (Pequeñas áreas en el sector Noroeste) suelos profundos, bien drenados formados sobre gneis o esquistos de grano grueso ocupando relieve colinoso a escarpado con pendientes entre 20 y 40%. El suelo superficial (25 cm) es franco arenoso muy fino a franco arcillo arenoso fino friable de color pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro y reacción ligeramente ácida (pH 6.0), el subsuelo (hasta 75 cm) es franco arcillo arenoso, pardo amarillento a pardo rojizo, friable, de reacción muy ácida (pH 5.0 a 5.5) por debajo hay gneis o esquistos de grano grueso meteorizados y blandos. En algunos sitios se presentan con pedregosidad y/o rocosidad superficial. Son suelos de clase IV y VII de Capacidad Agrológica

f) Suelos de Valles (SV) En algunas partes del área de estudio se identificaron estos suelos en los cuales debido al nivel del estudio y escala de publicación del mapa resultó imposible la separación de unidades de suelo

El estudio de suelos de Leforrest Miller (1982) presenta las unidades de suelo de Honduras adaptadas a la taxonomía americana en un mapa a escala 1:1,000,000. De acuerdo a esta información los suelos predominantes en el área son

- Lithic Dystrypepts y suelos asociados de rocas ígneas y metamórficas ácidas en topografía montañosa (ITYf2) Aparecen en el sector Oeste-Noroeste y centro del área cuyo componente dominante son los suelos Jacaleapa (del estudio de Simmons). Es importante anotar que parte de los suelos Sulaco del estudio de Simmons, fueron incluidos en esta unidad
- Lithic Dystrypepts y suelos asociados en topografía colinosa (ITYf1) al igual que los anteriores con los suelos Jacaleapa como dominantes aparecen en áreas aisladas en el sector Noroeste del área
- Lithic Haplustolls derivados de calizas en topografía de colinas (MUH1) aparecen en el extremo Suroeste y Noroeste del área con los suelos Sulaco como componente principal y asociado con los suelos Chandala y Chimbo
- Lithic Haplustolls derivados de rocas calizas en topografía de montaña (MUH2) ubicados en el sector Este del área son los mismos suelos del MUH1, pero con mayor pendiente y mayor proporción de afloramientos rocosos
- Oxic Dystrypepts y suelos asociados de materiales aluviales antiguos, en terrazas disectadas (ITYe1) estos suelos corresponden principalmente a los suelos Bilwi y Ahuasbila los cuales no fueron mapeados por Simmons en esta área y corresponden a suelos fuertemente ácidos (superficie) a muy fuertemente ácidos (en el subsuelo) profundos y con drenaje excesivo de textura arenoso franco en superficie y subsuelo franco arcilloso a arcilla de color rojo y con alto contenido de grava. Por los materiales de origen y la fisiografía del área esta unidad parece no encajar dentro de la misma
- Typic Ustropepts y suelos asociados en terrazas y aluviones antiguos (ITUa1) los suelos en posiciones más bajas y topografía plana fueron incluidos en esta unidad, corresponden a los suelos de los valles (SV) del estudio de Simmons

IV DESCRIPCIÓN DE PERFILES EN EL ÁREA

Para el estudio de cobertura o uso de la tierra se ha definido una transecta en sentido general Noroeste-Sureste dentro de la cuál se han establecido sitios de observación, en algunos de los cuales se realizaron descripciones y observaciones de las

propiedades de los suelos del área. En el anexo 1 se presenta el detalle de las descripciones de suelos realizadas a través del área en los diferentes sitios visitados, sobre una transecta cuyos extremos están definidos por las coordenadas (UTM) 462779E-1665674N y 471966E-1652242N. La figura 2 muestra la distribución de los puntos de observación de las propiedades de los suelos realizados en el área.

El paisaje de Montaña domina la fisiografía del área, lo cual combinado con el dinámico sistema uso de la tierra, ha contribuido a un proceso erosivo significativo que en el mejor de los casos se manifiesta en la pérdida parcial o total de los horizontes A y/o B y en casos extremos ha dejado expuesta la roca basal en forma de afloramientos o una alta pedregosidad superficial, que en ocasiones ocupa más del 50% de la superficie del terreno, especialmente en las áreas de pendientes más inclinadas que se han utilizado para la producción de cultivos anuales y para la ganadería extensiva.

En general los suelos son poco profundos, limitados por estratos de roca en diferentes grados de alteración o por horizontes masivos y firmes, algunos con alto contenido de fragmentos gruesos, que limitan el crecimiento del sistema de raíces de la vegetación o cultivos. Según el material parental los suelos tienen reacción desde muy fuertemente ácida a medianamente alcalina.

En las posiciones topográficas relativamente bajas y menores pendientes se encuentran suelos más profundos que han desarrollado un horizonte B en general arcilloso firme a muy firme. La figura 3 muestra un ejemplo de dos tipos de perfiles de suelo normalmente encontrados en el área.

Por razones relacionadas con su relieve, la mayoría de los suelos tienen buen drenaje natural, favoreciendo una alta escorrentía durante los eventos más lluviosos, que normalmente se presentan en los meses de junio y setiembre, lo cual contribuye notoriamente al proceso erosivo. Algunas prácticas de conservación como la preparación de terreno evitando la quema, la siembra en contorno, establecimiento de barreras vivas y muros en contorno, en cierta medida han aliviado parcialmente el problema de erosión en algunos sitios del área. La figura 4 muestra la distribución de puntos de observación de suelos en la toposecuencia de una ladera en el sitio T-6.

El cuadro 2 muestra un resumen de las principales características de los suelos en el área, para las cuales se encontraron las variaciones más importantes. Los principales factores de variación de los suelos a través de la ruta evaluada, están referidos a las siguientes propiedades:

- a) Características Externas: los factores más importantes son la pendiente, pedregosidad y rocosidad.
- b) Características Internas: las variaciones más importantes se reflejan en la profundidad del suelo, la textura, contenido de fragmentos gruesos y su reacción (altamente dependiente del material parental).

La figura 5 muestra la ubicación de los puntos de muestreo en relación a la distribución de las unidades de suelo del mapa de FAO-C S Simmons (1969).

V PROPUESTA PARA EL ESTUDIO DE SUELO

A continuación se describe un procedimiento para la realización del estudio de los suelos del área con la finalidad de separar unidades de homogeneidad relativa que

permita la planificación de actividades relacionadas con la orientación de los sistemas de producción agrícola en laderas bajo un sistema de conservación de los recursos naturales

5 1 Uso de Material Aerofotográfico

El estudio de suelo podrá realizarse con mayor rapidéz y facilidad mediante el uso de las fotografías aéreas a escala 1 20,000 tomadas en 1993 las cuales deberán ser interpretadas para realizar una primera separación de las principales unidades de fisiografía y forma del terreno, dentro de las cuales se procederá a caracterizar las poblaciones de suelos para efectuar las respectivas separaciones según sus propiedades

5 2 Nivel del Estudio y Escala de Publicación

Dado los propósitos del estudio el nivel del mismo podría ser entre "reconocimiento y "semidetalle" en forma selectiva en las áreas con mayor potencial o utilización agrícola el estudio debe ser de nivel semidetallado mientras que en las áreas de menor potencial o uso agrícola restringido, el nivel de reconocimiento proporciona suficiente información para establecer pautas relacionadas con el manejo del recurso suelo

La diferencia entre ambos niveles estaría más relacionada con la densidad de observaciones de suelo en el estudio semidetallado podría realizarse una observación por cada 8 a 15 hectáreas y una calicata por cada suelo diferente o cada 200 a 500 ha del mismo suelo mientras en el estudio de reconocimiento una observación por cada 20 a 30 hectáreas y una calicata por cada suelo diferente y una por cada 1000 a 1500 hectáreas de un mismo suelo

El estudio básico seguiría los patrones tradicionales colectando la información necesaria para cumplir con las normas establecidas en cada uno de estos niveles enfatizando en aquellas propiedades que posteriormente serán interpretadas para establecer las unidades de manejo de suelo para agricultura de laderas, bajo la perspectiva de la conservación de los recursos naturales

Por las condiciones del área el método de distribución de las observaciones por transecto parece más conveniente y resulta de gran valor para la cuantificación de las unidades de mapeo y análisis estadísticos presentando mayores ventajas que la red rígida o el mapeo libre

La publicación del mapa final del estudio sería conveniente a una escala de 1 50 000 y el informe final deberá contener la descripción de las unidades de mapeo y una interpretación de las propiedades del recurso suelo para su uso en la agricultura de laderas

5 3 Unidades de Manejo de Suelo

En base a las observaciones realizadas en el área y la variabilidad de los suelos encontrada, preliminarmente se propone que para establecer las unidades de suelo orientadas a manejo se consideren dos factores generales la pendiente del terreno y las características externas e internas del suelo que muestran las mayores variaciones en el área

Las propiedades y limitaciones de estas unidades serán la base para la planificación de actividades orientadas a la adaptación desarrollo e implementación de técnicas agrícolas acordes a la inocuidad de las mismas sobre los recursos naturales del área

A Factor "pendiente"

Para la estratificación de los suelos según este factor de variación se propone que este factor sea evaluado según el grado de la pendiente y el relieve de la superficie. La clase estará identificada por un número que se relaciona con el grado y una letra para el relieve

Código	Grado(%)	Código de Relieve		
		<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
1	<15	plano-ligeramente inclinado	ligeramente ondulado	ligeramente quebrado
2	15 - 30	inclinado	ondulado	quebrado
3	30 - 50	fuertemente inclinado	fuertemente ondulado	fuertemente quebrado
4	50-75	escarpado	escarpado de cresta suave	escarpado de cresta aguda
5	>75	muy escarpado	muy quebrado	

B Factor "suelo"

Las unidades de suelo podrían ser separadas tomando en consideración propiedades externas e internas que en cierta medida determinan su manejo agronómico. Las características externas relevantes en el área se refieren a la pedregosidad y rocosidad superficiales. En cuanto a las propiedades internas se propone utilizar las siguientes profundidad efectiva del suelo junto con un modificador que expresa el grado de truncamiento del perfil, la textura de la superficie y subsuelo con un modificador por fragmentos gruesos y la reacción del suelo (superficie y subsuelo)

a) Factores Externos

Tal como se mencionó las características externas del suelo que se tomarán en consideración serán la pedregosidad y rocosidad superficiales

- Pedregosidad. Esencialmente se tomarán en cuenta piedras de 25 o más cm de diámetro distribuidas en la superficie del suelo

Código	Pedregosidad (%)	Distancia mínima entre piedras (m)				
		Diámetro	25 cm	60cm	120cm	
P1	< 3		1 0	3 0	6 0	
P2	3 - 15		0 5	1 0	2 0	
P3	15 - >50		0 5	<0 1	1 0 - <0 1	2 0 - <0 5

Si no hay pedregosidad o esta es insignificante, se utilizara el símbolo **P0**

- Rocosisdad Se refiere a la exposición superficial del manto rocoso el cual se presume que es parte de un cuerpo de gran tamaño, por debajo del área expuesta. Los efectos de los afloramientos rocosos sobre el aprovechamiento de la tierra dependen del área ocupada por la exposición, el tamaño y espaciamiento entre los afloramientos, la forma en que la exposición afecta el suelo a su alrededor, la clase y tecnología de uso de la tierra y las propiedades del suelo entre los afloramientos. Por esta razón, al momento de interpretar la información descriptiva de los suelos, estas propiedades se deberán tomar en consideración. El área cubierta por los afloramientos rocosos se identificará de la siguiente forma:

<u>Código</u>	<u>Superficie cubierta por el lecho rocoso (%)</u>
R1	<10
R2	10 - 25
R3	25 - 50
R4	>50

Cuando no existen afloramientos rocosos se utilizará el código **R0**

b) Factores Internos

- Profundidad Efectiva y Grado de Truncamiento del Perfil

La profundidad efectiva se refiere a la profundidad del suelo desde la superficie hasta el extremo superior de un horizonte que constituye una barrera para la penetración de las raíces de la vegetación, ejem. estratos endurecidos naturalmente, estratos de roca consolidada o no, estratos de alta pedregosidad, etc. El grado de truncamiento del perfil se evalúa normalmente en condiciones de campo, por comparación con perfiles en áreas relativamente no afectadas por la erosión.

<u>Código de Profundidad</u>	<u>Profundidad (cm)</u>
1	<25
2	25 - 50
3	50 - 75
4	>75

<u>Truncamiento Perfil</u>	<u>Pérdida en el Perfil</u>
a	<50% del horizonte A
b	>50% del horizonte A
c	todo el A y <50% del B
d	todo el A y >50% del B
e	horizontes A y B

Nota: si no lleva símbolo de truncamiento se entiende que el perfil está inalterado.

- Textura del suelo

Se determinará la textura del suelo en el estrato superficial (normalmente el horizonte A) y en el subsuperficial o subsuelo (el B o C si el material parental está suficientemente degradado como para no constituir una barrera para las raíces).

<u>Código de Textura</u>	<u>Clase Textural</u>
1	arenoso franco fino a más grueso
2	franco arenoso fino a franco arcilloso
3	arcillo arenoso y más fino

Modificador por fragmentos gruesos

a	<15% por volumen
b	15 a 35% por volumen
c	>35% por volumen

Nota si no hay fragmentos gruesos no se utiliza el modificador El código de textura de los estratos se separará por una pleca (/)

• Reacción del Suelo

Se determinará la reacción (pH) del suelo, tanto en su superficie como en el subsuelo

<u>Código de Reacción</u>	<u>Clase</u>	<u>pH</u>
A	ácidos	< 6.0
B	ligeramente ácidos a neutros	6.1 - 7.3
C	alcalinos	> 7.4

Nota el símbolo se pondrá separando la reacción del estrato superficial del subsuperficial por una pleca (/)

Durante la fase de campo del estudio y una vez finalizado el mismo, se podrá evaluar y complementar los criterios establecidos a fin de dotarlos de la suficiente amplitud para conjugar los factores y propiedades del suelo que determinan su adaptabilidad y potencial de respuesta a la aplicación de técnicas de producción enmarcadas en los conceptos de sostenibilidad e inocuidad, que deben caracterizar a los sistemas de producción en laderas

===== R V M Abril, 1997 =====

R Vaguer



**Reconocimiento General del Area Yoro-Sulaco
Departamento de Yoro, Honduras, C.A.**

CUADROS Y FIGURAS

Abril, 1997

RESUMEN DE DATOS CLIMATICOS

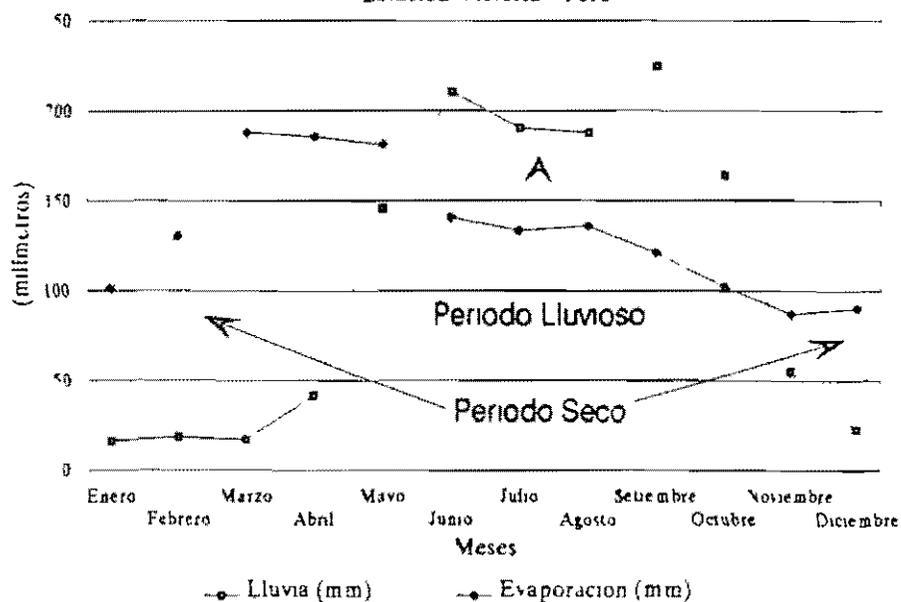
Estación Victoria Yoro

MES	Lluvia (mm)	Evaporación (mm)	Temp med oC	Hum Rel (%)
Enero	16	101	23.5	71
Febrero	18	130	24.9	66
Marzo	17	188	27.6	61
Abril	42	186	28.5	60
Mayo	146	181	28.8	64
Junio	211	141	27.2	76
Julio	191	133	26.4	76
Agosto	188	136	26.4	78
Setiembre	225	121	26.4	79
Octubre	164	102	25.3	81
Noviembre	55	87	24.3	80
Diciembre	23	90	23.6	76
ANUAL	1295	1597	26.1	72

Figura 1

Comparacion de Valores de Lluvia y Evaporacion

Estación Victoria Yoro



Fuentes Monthly Precipitation Probabilities for Moisture Availability for Honduras
G H Hargreaves

Boletín Climatológico Tomo I Departamento de Servicios Hidrológicos y
Climatológicos Dirección de Recursos Hídricos Secretaría de Recursos
Naturales Serie 1972-1987

Cuadro 2

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS SUELOS EN LOS PERFILES ESTUDIADOS
Transecta Yoritó - Sulaco Abril 1997

Sitio	Referencia	Perfil	Pendiente	Pedreg	Rocaald	Profund	Textura	Textura	Reacción		Observaciones
			(%)	(%)	(%)	(cm)	Superficie	Subsuelo	pH	HCl	
T-5	#1 #2	1Y	>50	>25	>35	10-40	F FAAr	FA-A	6.0-6.6	-	
	#3	6Y	>100	-	-	22	F	A gr	7.5-8.0	+++	Reacción violenta al HCl a partir de 75 cm Piedra y grava (>35%) entre 22 y 75 cm
T-6	#11	2Y	60	<25	-	50	F gr-FAAr gr	F-A	4.6-6.6	-	15 a 20% de grava en el estrato 0-50 cm
	#12	3Y	<12	<5	-	30	F-FA	A	6.6-8.0	-	>35% de fragmentos gruesos en el subsuelo
	#13	4Y	64	<25	-	5	F	Fgr	-	-	>20% de grava en el estrato 5-22 cm
	#14	5Y	25-30	<20	-	<20	F	A	6.6-7.0	++	>40% de grava y piedra por debajo de 22 cm >40% de fragmento grueso a partir de 20 cm
T-4a	#151	7Y	>30.4	-	-	<55	A	A	7.6-8.0	+ a +++	En laderas decañadas se observan afloramientos rocosos de calizas
T-12	#71	5Y	41	15 a >40	<1	35	A gr	A	6.0	++ a +++	>40% de fragmentos gruesos y roca caliza suave a partir de 50 cm
	#72	9Y	20	15 a >35	-	35	A gr	A gr	7.5-8.0	+++	<25% de grava en los primeros 35 cm >35% frag gruesos a partir de 35 cm
T-8	#16a	10Y	>40	>15	>50	<20	FAr gr	-	-	++ a +++	notables afloramientos de rocas calizas y conglomerados calcáreos
	#31	11Y	70	40-80	>10	10	FA gr	-	7.5	+ a +++	roca caliza suave y pizarra a partir de 10 cm
T-7	#21	12Y	6	-	-	45	FA	A	6.6-8.0	+ a +++	roca caliza suave a partir de 45 cm
	#22	13Y	14	>20	40-60	12	F gr	-	7.0	+	20-30% de frag gruesos en estrato 0-12 cm Conglomerados calcáreos en superficie
T-9	#42	14Y	46	15 a 35	>15	10	FA gr	A gr	6.0-6.0	-	>45% de frag gruesos a partir de 10 cm
T-11	#70	15Y	56	15 a 30	-	50	A	A gr	6.0	+++	<25% de frag gruesos en los primeros 50 cm y 40% de frag gruesos a partir de 50 cm

Notas a) La columna de referencia es el sitio localizado en las fotografías aéreas para el estudio de uso de la tierra (J. Cox) para documentar la localización geográfica
b) Símbolos para textura

F = franco
FAr = Franco arenoso
FAAr = franco arcillo arenoso
FA = franco arcilloso
A = arcilloso
gr = grava y fragmentos gruesos

c) Reacción al HCl

- = no reacciona
+ = ligera
++ = fuerte
+++ = violenta

Figura 2 Distribucion de Puntos de Muestreo a lo Largo de la Toposecuencia Yorito-Sulaco, Departamento de Yoro, Honduras

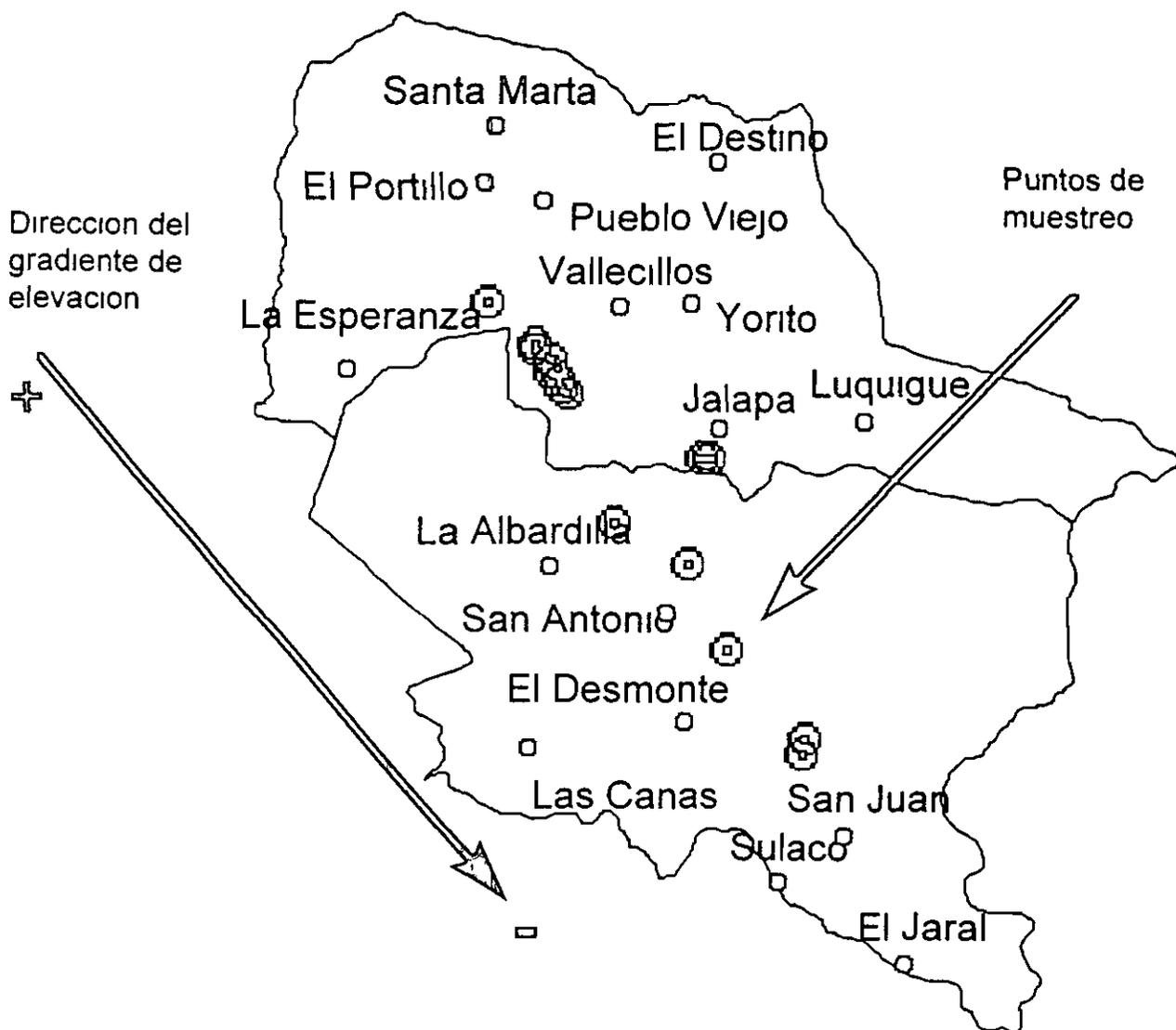
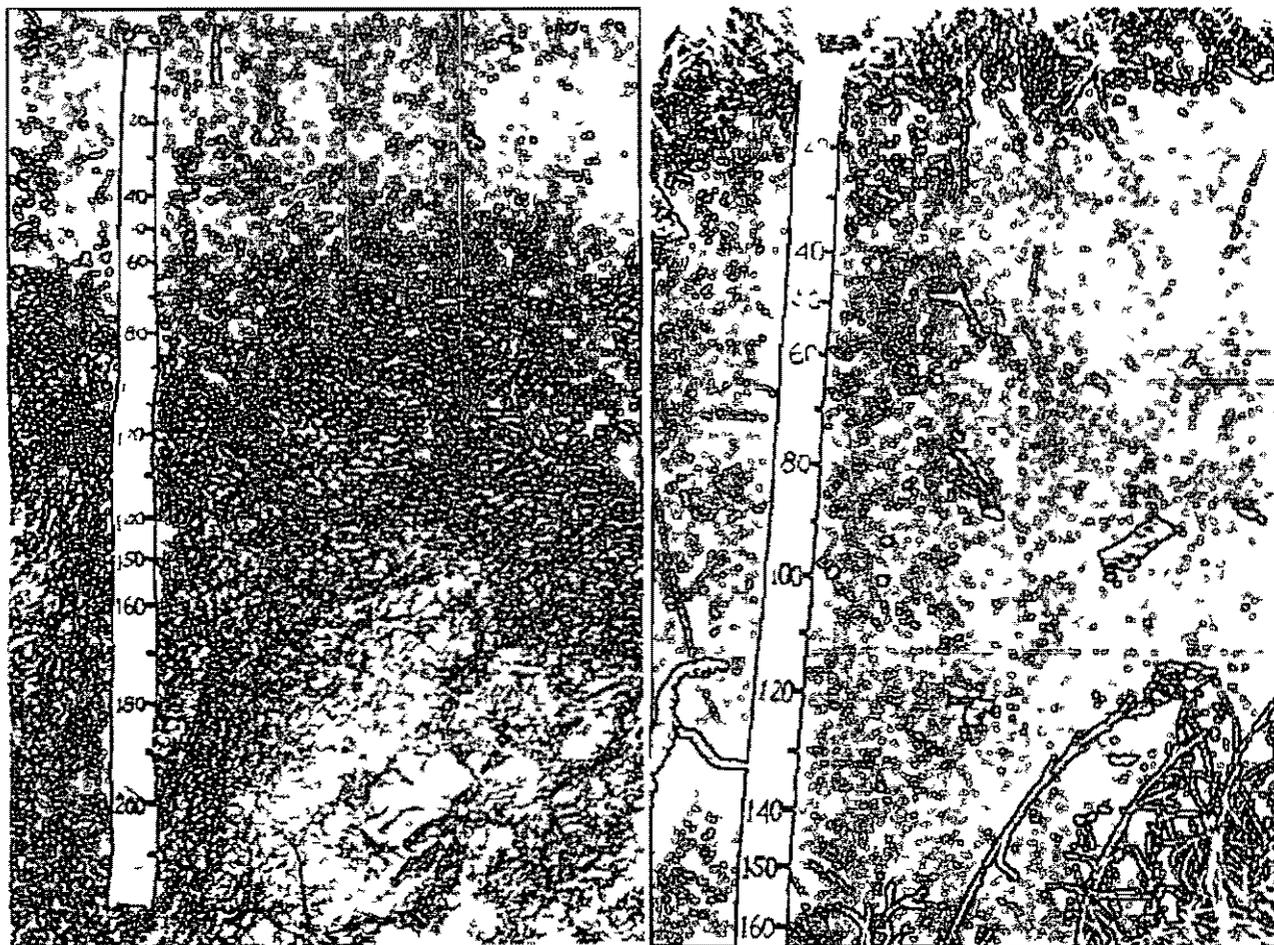


Figura 3 Perfiles de Suelos Comunes en el Area



El perfil del lado izquierdo muestra un suelo con sus horizontes A, B y C desarrollados sobre roca caliza, moderadamente profundo a superficial (Punto 7Y) El perfil en el lado derecho muestra un suelo muy superficial desarrollado sobre rocas acidas (Punto 14Y)

Figura 4 Ejemplo de Distribución de los Puntos de Muestreo de Suelos a través de la Transecta (Sitio T6)

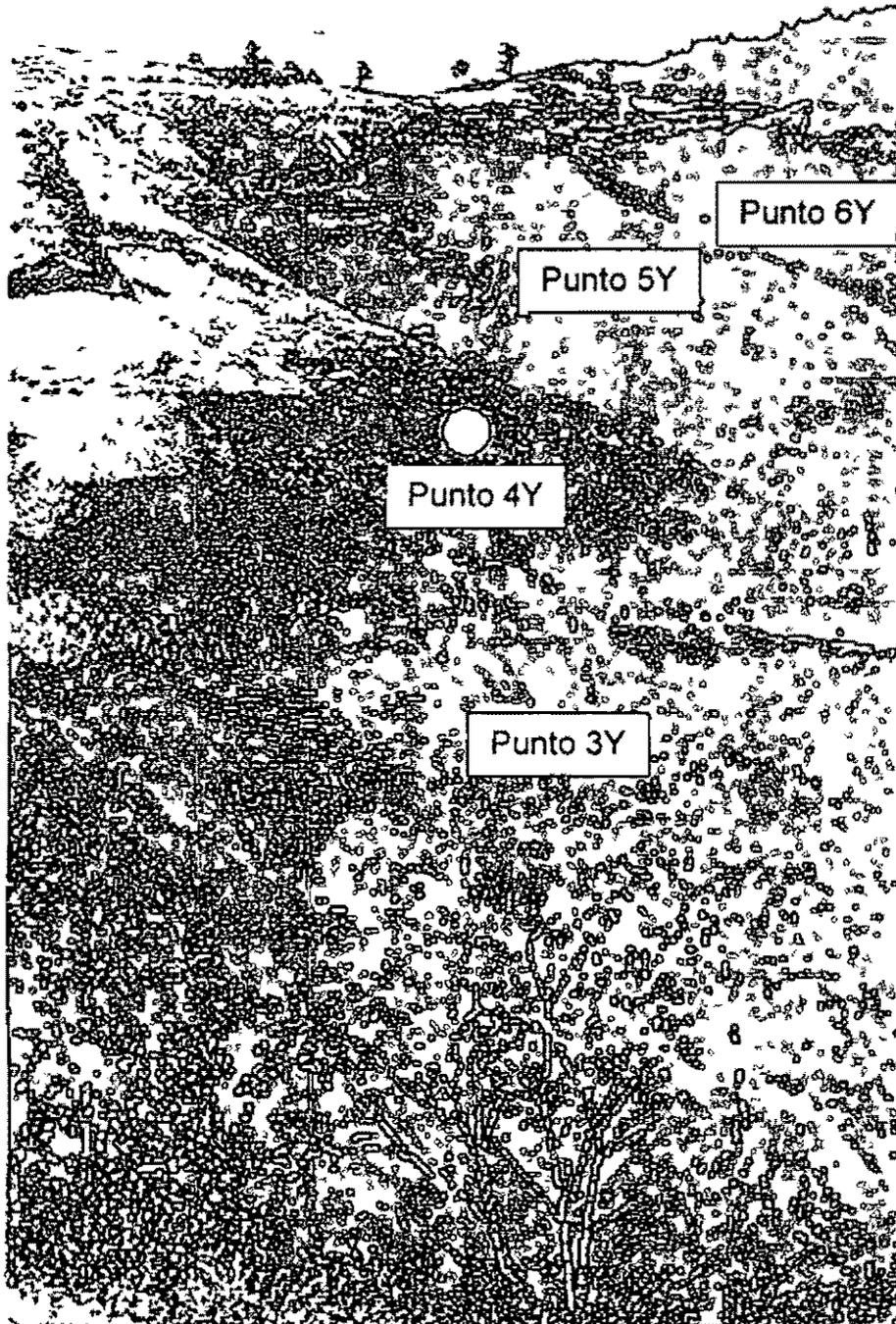
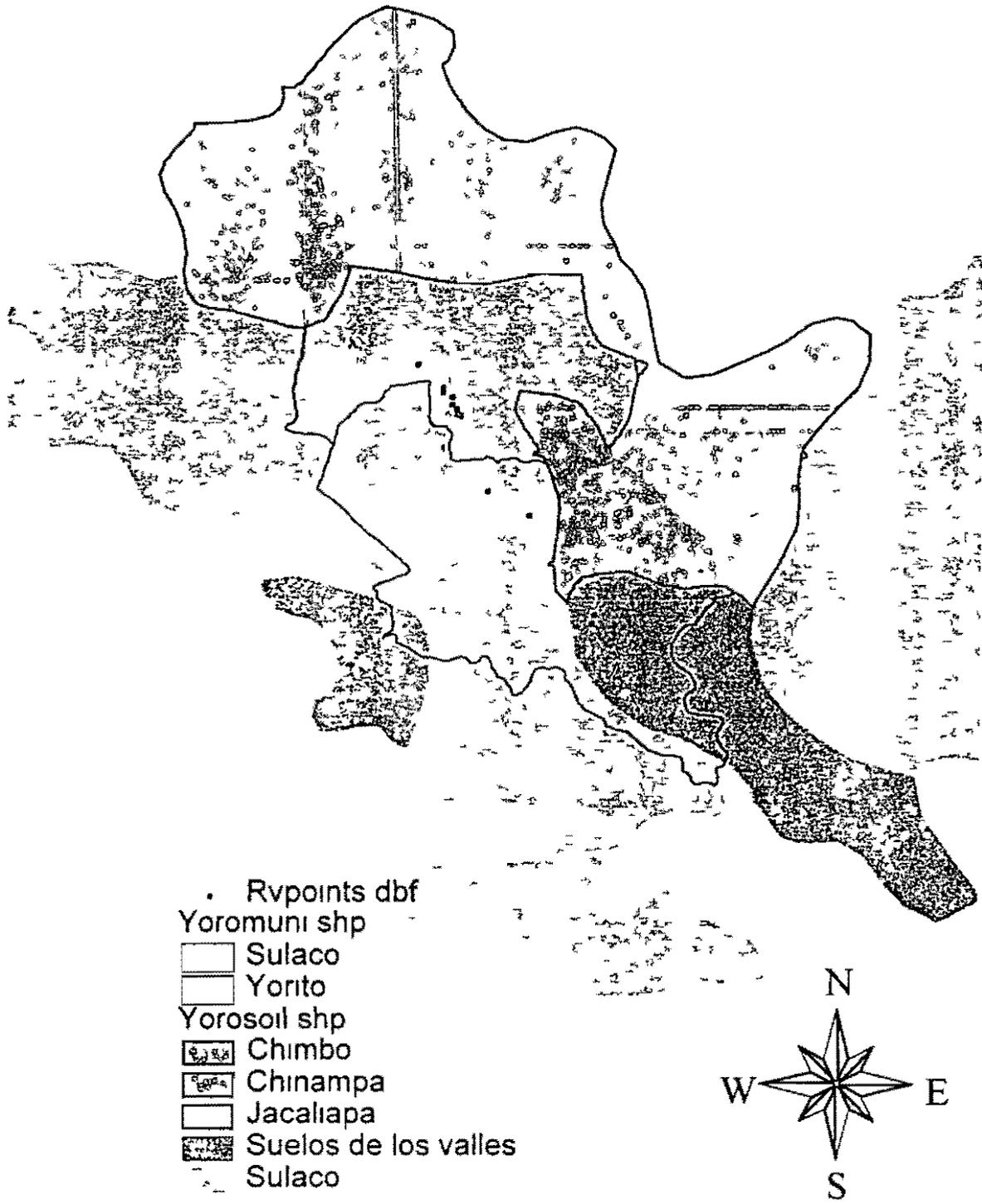


Figura 5 Relación de los Puntos de Muestreo con la Distribución de los Suelos en el Área (Estudio FAO-C S Simmons)



DOCUMENTOS CONSULTADOS

CIAT Proyecto CIAT-Laderas Datos contenidos en el sistema de información (SIG) sobre suelos geología y geografía del área de estudio Tegucigalpa Honduras

Departamento de Servicios Hidrológicos y Climatológicos DGRH-SRN Boletín Climatológico 1972-1987 Tomo I Tegucigalpa M D C

FAO Los Suelos de Honduras (basado en los trabajos de C S Simmons) Roma, 1969

Hargreaves, G H Monthly Precipitation Probabilities for Moisture Availability for Honduras

IGN SECOPT Mapa Geológico de Honduras Segunda Edición, 1991

Malagón, D y A Cortés Los Levantamientos de Suelo y sus Aplicaciones Multidisciplinarias CIDIAT Mérida, Venezuela, 1983

Miller L Estudio de Suelos Honduras, 1982

SCS-USDA Soil Survey Manual, Chapter 4 Examination and Description of Soil in the Field May 1981

Soil Survey Staff Keys to Soil Taxonomy USAID-SCS-SMSS, Pocahontas Press Inc Fifth Edition, 1992

Vaquero M R Evaluación de Suelos y Tierras FHIA La Lima Honduras 1989

Vasquez, J C y P Panting Metodología para Determinar Areas de Vocación Forestal COHDEFOR Tegucigalpa M D C 1993

**Reconocimiento General del Area Yorito-Sulaco
Departamento de Yoro, Honduras, C.A.**

A N E X O 1

**DESCRIPCION GENERAL DE OBSERVACIONES
Y PERFILES DE SUELO AREA YORITO-SULACO**

Abril, 1997

**DESCRIPCION GENERAL DE OBSERVACIONES
Y PERFILES DE SUELO EN EL AREA DE YORITO-SULACO
R Vaquero, L Brizuela, J Cox, Abril 1997**

La descripción de los perfiles y observaciones de los suelos del área, se realizó en varios de los sitios definidos por la transecta y corresponden a perfiles realizados con barreno y en cortes de caminos. La mayoría de los suelos se encuentran en condiciones de baja humedad, propias de esta época del año.

Para cada sitio visitado se anota la referencia sobre el sitio de la transecta definido para el estudio de cobertura (uso de la tierra) indicándose entre paréntesis la letra "T" y el número del sitio. Cada punto en que se realizaron descripciones de suelo se identificó con un número correlativo y la letra "Y", colocándose entre paréntesis el número (P# xxx) con que se identificó el punto en las fotografías aéreas de uso de la tierra, para posteriormente establecer su ubicación geográfica.

Los colores de los diferentes estratos de suelo se determinaron la condición "húmedo".

Fecha 09/04/1997

1 SITIO 5 (T-5)

Punto 1Y (P# 1 y # 2) (Localización UTM P#1= 464110E, 1664430N, P#2= 464133E, 1664253N)

La mayor parte de los suelos son superficiales (profundidad entre 10 y 40 cm, limitada por la presencia de estratos rocosos no consolidados), de reacción ligeramente ácida (pH 6.0 a 6.5), derivados de conglomerados de areniscas y rocas sedimentarias de grano fino, su textura va de franco a franco arcillo arenoso en superficie y franco arcilloso a arcilloso en el subsuelo. En menor proporción se encontraron suelos derivados de rocas calizas y pizarras calcáreas de reacción ligera a medianamente alcalina (pH 7.5 a 8.0).

La mayor parte del área se encuentra en posiciones fisiográficas de montaña con relieve fuertemente quebrado a escarpado predominando pendientes mayores al 50%. Los terrenos son utilizados para la siembra de cultivos anuales y se observan algunas prácticas de conservación de suelos (barreras vivas). Es común observar además, las tierras en descanso y potreros de pasto natural combinado con guamiles en los que se practica la ganadería extensiva. Algunas áreas están con bosque de hoja ancha y bosques mezclados de hoja ancha y pino, especialmente en las posiciones más altas de las cimas.

Los suelos han sufrido degradación principalmente relacionada con un fuerte proceso de erosión laminar observándose en algunas áreas la exposición del lecho rocoso (en algunos casos más del 35% de cubrimiento) y una alta pedregosidad superficial (más del 25%). Las áreas utilizadas para ganadería extensiva muestran evidencias de erosión caracterizadas por las terracetas típicas producto del sobrepastoreo.

Además de su pendiente (grado) y exposición (orientación de la ladera) los principales factores de variabilidad de los suelos se reflejan en su reacción (pH) profundidad efectiva, material de origen, textura superficial, pedregosidad y rocosidad superficial y severidad de la erosión (diferentes grados de truncamiento del perfil original, por erosión de la superficie del "Solum")

La mayor parte de estos suelos pueden ser clasificados como Lithic Dystropepts y Lithic Ustorthents, con inclusiones de Lithic Haplustolls

Fecha 10/04/1997

2 SITIO 6 (T-6)

Punto 2Y (P#11) (Localización **UTM** 465025E 1662977N)

Perfil realizado en una ladera ocupada por "guamil alto" para extracción de leña, en las cercanías de la aldea El Ocote

Pendiente 60% Pedregosidad superficial < 25%

Posición parte media de ladera en cerro ubicado en base de montaña

0-20 cm	Ap1	Pardo oscuro (7.5YR3/4), franco con grava frable, ligeramente adherente, ligeramente plástico ligeramente ácido pH 6.0 a 6.5
20-50 cm	Ap/Bw	Pardo fuerte (7.5YR4/6), franco arcillo arenoso con grava muy frable, ligeramente adherente ligeramente plástico, muy fuertemente ácido, pH 4.5 a 5.0
50-75 cm	C	Pardo fuerte (7.5YR4/6), franco masivo muy frable ligeramente adherente no plástico muy fuertemente ácido pH 4.5 a 5.0
75- + cm	Cr	Arcilla y piedras (>35%), presencia de rocas

(Ningun horizonte muestra reacción al HCl)

Clasificación tentativa Ustic Dystropept

Transecta en ladera al Noroeste de El Ocote

Punto 3Y (P#12) (Localización **UTM** 464862E, 1663100N)

Parte inferior de la ladera, posición coluvial de pié de monte pendiente menor de 12% cultivo de tomate en hileras contra la pendiente, uso de riego La pedregosidad superficial es menor del 5%

0-15 cm	Ap1	Pardo muy oscuro (7.5YR2/0) franco ligeramente adherente plástico medianamente ácido (pH 6.0)
15-30 cm	Ap2	Pardo amarillento (10YR5/6), franco arcilloso, firme, adherente, plástico, fuertemente ácido (pH 5.5)
30-75 cm	Bw/C	Pardo amarillento (10YR5/6), arcilloso muy firme adherente, muy plástico muy fuertemente ácido (pH 4.5-5.0)
>75 cm	Cr	Roca suave (sapolita)

(Ningun horizonte muestra reacción al HCl)

Clasificación tentativa Ustic Dystropept

Punto 4Y (#13) (Localización U T M 464795E, 1663342N)

Parte media de la ladera limpia reciente para cultivo de maíz

Pendiente 64%

Piedras en superficie 5-10 cm diámetro separadas de 40 a 60 cm
10-30 cm diámetro separadas de 90 a 150 cm
> 30 cm diámetro muy pocas
(hacia la parte superior mayor pedregosidad)

0-5 cm	Ap	Pardo oscuro, franco, friable, ligeramente duro ligeramente adherente, no plástico, no hay reacción al HCl (-)
5-22 cm	C1	Pardo, franco arenoso (>20% de grava y guijarros), no reacciona al HCl (-)
>22 cm	C2	Franco arenoso con grava (>40% de materiales gruesos), no hay reacción al HCl (-)

Nota La erosión severa, ha causado la pérdida de casi todo el horizonte A

Clasificación tentativa Lithic Ustorthent

Punto 5Y (P#14) (Localización U T M 464607E, 1663596N)

Parte superior de ladera, en cresta de la "viga" área en descanso temporal para iniciar siembra de cultivo de maíz utilizada continuamente Pedregosidad superficial menor del 20%

Pendiente 25-30% en la cresta

0-5 cm	Ap	Pardo oscuro(7 5YR3/2), franco duro, firme, ligeramente adherente no plástico, neutro (pH 7.0), fuerte reacción al HCl (++)
5-20 cm	Ap/B	Pardo rojizo (5YR4/4), arcilloso, extremadamente duro, extremadamente firme adherente, muy plástico, neutro (pH 6.5-7.0) fuerte reacción al HCl (++)
>20	Cr	Pardo rojizo (5YR4/4) Arcilla y piedras (>40%)

Clasificación tentativa Lithic Ustorthent

3 SITIO 5 (T-5)Punto 6Y (P#3) (Localización U T M 464611E, 1663984N)

Parte media inferior de pendiente hacia el punto 1Y perfil descrito en perfil de corte en camino Guamil y pasto natural

Pendiente > 100%

0-10 cm	Ap1	Pardo oscuro, franco duro, friable ligeramente adherente, ligeramente plástico no presenta reacción al HCl (-)
10-22 cm	Ap2/Bw	Pardo rojizo, arcilloso, 15% de materiales gruesos, muy duro, muy firme adherente plástico, no hay reacción al HCl (-)
22-75 cm	B/Cr	Pardo rojizo arcilloso con >35 % de materiales gruesos (piedra grava guijarros), no reacciona al HCl (-)

>75 cm Cr Pardo rojizo, arcilloso con más de 60% de materiales gruesos (piedra y roca fracturada) reacción al HCl (++ a +++)

(Nota el estrato que está enterrando al material calcáreo podría ser una acumulación por deslizamiento o derrumbe?)

Clasificación tentativa Lithic Dystrypept

4 SITIO 4a (T-4a) Higuero Quemado

Punto 7Y (P#151) (Localización U T M 462779E 1665674N)

Parte superior de ladera, descrito en corte de camino, el área es un guamil con pasto natural. En esta área existen cultivos de café, guamiles altos, tierras en descanso y áreas dedicadas al cultivo de granos básicos.

Pendiente > 30%

0-20 cm	Ap	Pardo rojizo oscuro (5YR3/3) arcilloso bloques subangulares moderados, duro, muy firme, adherente, plástico, baja porosidad, leve reacción al HCl (+), ligera a medianamente alcalino (pH 7.5 a 8.0)
20-55 cm	Bt	Pardo rojizo (5YR4/3), arcilloso bloques angulares gruesos, moderados, muy duro, muy firme adherente muy plástico baja porosidad, leve reacción al HCl (+) ligeramente alcalino (pH 7.5), argilanes delgados recubren parcialmente las caras de los pedos
55-100 cm	Ck	Pardo rojizo (5YR5/3) franco arcilloso, mezclado con partículas de la roca altamente intemperizada reacción violenta al HCl (+++)
> 100 cm	R	Roca caliza y pizarra calcárea alteradas, reacción violenta al HCl (+++)

Nota el horizonte A de color oscuro, está truncado y en otros sitios del área presenta colores más oscuros (5YR3/2), con espesores que varían de 5 a 35 cm

Clasificación tentativa Typic Haplustoll - Lithic Haplustoll

Fecha 11/04/97

5 SITIO 12 (T-12) Aldea El Culán

Punto 8Y (P #71) (Localización "WGS84" 14° 57' 04" N, 87° 15' 36" W)
(U T M 472078E 1652687N)

Perfil en ladera con pendiente de 41% y "aspecto" SSW utilizada para cultivos anuales (maíz) una cosecha por año (cultivo de pobre desarrollo)

Pedregosidad superficial 15% a >40% (en su mayoría con diámetro de 5 a 20 cm)

Afloramientos rocosos < 1%

0-20 cm	Ap	Negro (5YR2.5/1) arcilla con grava duro firme, adherente, plástico fuerte reacción al HCl (++) medianamente alcalino (pH 8.0)
---------	----	---

20-35 cm	Bw	Pardo rojizo oscuro (5YR3/2), arcilloso, firme, muy adherente, plástico, fuerte reacción al HCl (++) , medianamente alcalino (pH 8 0)
35-50 cm	Ck	Pardo rojizo (5YR4/3), arcilloso, masivo adherente, ligeramente plástico, reacción violenta al HCl (+++), medianamente alcalino (pH 8 0)
> 50 cm	Cr	Arcilloso con más de 40% de roca caliza suave reacción violenta al HCl (+++)

Nota los estratos por debajo de 15 cm están húmedos

Clasificación tentativa Lithic Haplustoll o Lithic Ustropept

Punto 9Y (P #72) (Localización "WGS84" 14° 56' 45" N, 87° 15' 39" W)
(UTM 471966E, 1652242N)

Ladera con pendiente de 20% y "aspecto" ENE, con evidencias de erosión laminar moderada a severa que ha dejado alta cantidad de piedras en superficie. Estos suelos se utilizan para el cultivo de marcillo (sorgo) en una cosecha al año. Pedregosidad superficial 15% a >35% (diámetro entre 5 cm y 80 cm)

0-35 cm	Ap	Negro (5YR2 5/1) arcilla con grava (<25%) firme, adherente plástico, violenta reacción al HCl (+++), ligeramente alcalino (pH 7 5)
35-65	Ck	Pardo rojizo (5YR4/4), arcilla con materiales gruesos (>35%), muy firme adherente, plástico, reacción violenta al HCl (+++), medianamente alcalino (pH 8 0)
> 65 cm	Cr	Arcilla mezclada con fragmentos de roca alterada. Reacción violenta al HCl (+++)

Clasificación tentativa Lithic Haplustoll o Lithic Ustorhent ?

6 SITIO 8 (T-8) Aldeas La Albardilla y Frontón

Punto 10Y Aldea La Albardilla (P # 16a) (Localización UTM 465250E, 1657475N)

En este sitio se realizaron observaciones generales en las cuales resalta la alta exposición de afloramientos rocosos que ocupan más del 50% de la superficie de las laderas circundantes a la aldea, las cuales tienen una pendiente general mayor del 40%, evidenciándose un severo proceso de erosión. Los suelos son derivados de rocas calizas y su profundidad es menor de 20 cm limitada por la roca, siendo el horizonte A de textura franco arenoso con grava con ligera a fuerte reacción al HCl

Punto 11Y (P# 31) Aldea El Frontón (Localización UTM 466464E 1659077N)

Ladera (parte media) con pendiente de 70% guamil y pasto natural (Jaraguá), utilizados en ganadería extensiva. Es un área altamente erosionada, sujeta a quemadas anuales. Son comunes las rocas calizas y conglomerados calcáreos. La pedregosidad superficial va de 40% a 80%, localizada en bandas espaciadas entre 5 y 10 metros. Roccosidad >10%

0-10 cm	Ap	Pardo rojizo (5YR4/4) franco arcilloso, mezclado con fragmentos gruesos, friable ligeramente adherente ligeramente plástico, ligera reacción al HCl (+), ligeramente alcalino (pH 7.5)
> 10 cm	Cr/R	Rocas calizas suaves y pizarras calcáreas de color rojizo de reacción violenta al HCl (+++)

Nota la pendiente en el área fluctúa de 40% a más de 90%

Clasificación tentativa Lithic Ustorthent

Fecha 12/04/97

7 SITIO 7 (T-7)

Punto 12Y (P #21) (Localización **UTM** 469209E 1661012N)

Al oeste de la carretera Yonto-Sulaco, camino hacia la Aldea "La Quebradita" Pequeño Valle intermontano, estrecho, al pie de las colinas, predominando conglomerados calcáreos y rocas calizas, utilizado principalmente para el cultivo de granos básicos

Pendiente 8% (plano inclinado a suavemente ondulado)

Pedregosidad superficial no evidente en el sitio de observación pero en las laderas circundantes utilizadas para ganadería extensiva, es evidente que ocupan alrededor del 60% de su superficie y en las cuales predominan los suelos superficiales

0-10 cm	Ap	Pardo rojizo oscuro (5YR2.5/2), franco arcilloso duro, friable adherente, ligeramente plástico, no hay reacción al HCl (-), ligeramente ácido (pH 6.5)
10-30 cm	Bt1	Pardo rojizo oscuro (5YR3/3), arcilloso, muy duro, extremadamente firme, adherente plástico argilanes delgados, ocupan parte de la cara de los pedos y poros, ligera reacción al HCl (+), ligeramente alcalino (pH 7.5)
30-45 cm	Bt2	Pardo rojizo oscuro (5YR3/3), arcilloso muy duro, extremadamente firme, adherente, plástico, argilanes delgados ocupan caras de pedos y poros, fuerte reacción al HCl (++) medianamente alcalino (pH 8.0)
> 45 cm	Cr	Pardo rojizo (5YR4/4) arcilloso mezclado con restos de roca suave, muy duro, firme a muy firme, adherente, plástico, violenta reacción al HCl (+++), medianamente alcalino (pH 8.0)

Clasificación tentativa Lithic Haplustoll

Punto 13Y (P # 22) Aproximadamente 200 m al oeste del punto 12Y (Localización **UTM** 468953E 1661042N)

Ladera de loma con pendiente de 14%, aspecto W-E, los afloramientos rocosos (principalmente conglomerados calcáreos) ocupan de 40 a 60% de la superficie, pedregosidad superficial >20% Actualmente en proceso de limpieza de un guamil de 2 a 3 años, para siembra de frijol

0-12 cm	Ap	Pardo oscuro (7 5YR3/4), franco con materiales gruesos (20 a 30%) ligera reacción al HCl (+), neutro (pH 7.0)
> 12 cm	R	Conglomerados calcáreos

Clasificación tentativa Lithic Ustorthent o Lithic Haplustoll

8 SITIO 9 (T-9)

Punto 14Y (P #42) (Localización U T M : 468592E, 1657836N)

Ladera de 46% de pendiente, ocupada por guamil pasto natural y árboles de hoja ancha, utilizado para ganadería extensiva

Roccosidad y pedregosidad superficial de 15 a 35% Perfil descrito en corte de camino en la base de la ladera

0-10 cm	Ap	Pardo oscuro (7 5YR3/4), franco arcilloso con grava, duro friable ligeramente adherente, ligeramente plástico, no reacciona al HCl, medianamente ácido (pH 6.0)
10-80 cm	Cr	Pardo (7 5YR5/4), arcilloso con >45% de fragmentos de roca en desintegración, muy fuertemente ácido (pH 5.0)
>80 cm	R	Roca fracturada

Nota el límite entre Cr y R es ondulado, llegando el R hasta profundidades de 20 cm desde la superficie

Clasificación tentativa Lithic Ustorthent

9 SITIO 11 (T-11) Cercanías de San Antonio

Punto 15Y (P #70) (Localización U T M 469766E, 1655317N)

Ladera con pendiente de 58% y aspecto SE, ocupada por guamil y pasto natural dedicados a la ganadería extensiva En toda el área predominan los materiales calcáreos

Pedregosidad superficial de 15 a 30% (diámetro menor de 10 cm)

0-50 cm	Ap	Pardo oscuro (7 5YR3/4), arcilla con grava (<25%) muy duro, firme, adherente plástico, reacción violenta al HCl (+++) medianamente alcalino (pH 8.0)
> 50 cm	C/R	Pardo fuerte (7 5YR4/6) arcilla con fragmentos gruesos y rocas (>40%), reacción violenta al HCl (+++), medianamente alcalino (pH 8.0)

Clasificación tentativa Lithic Haplustoll o Lithic Ustorthent

===== R.V.M. Abril, 1997 =====