

**Calidad de los suelos y plan de adecuación
para los terrenos de uso agrícola y pecuario
de Zamorano, Honduras**

**Jaime José Lovo Silva
Joaquin Ernesto Saavedra Alvarado
Rigoberto Saravia Chávez**

**Escuela Agrícola Panamericana Zamorano,
Honduras**
Noviembre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Calidad de los suelos y plan de adecuación para los terrenos de uso agrícola y pecuario de Zamorano, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Jaime José Lovo Silva
Joaquin Ernesto Saavedra Alvarado
Rigoberto Saravia Chávez

**Escuela Agrícola Panamericana Zamorano,
Honduras**

Noviembre, 2013

Calidad de los suelos y plan de adecuación para los terrenos de uso agrícola y pecuario de Zamorano, Honduras

Presentado por:

Jaime José Lovo Silva
Joaquín Ernesto Saavedra Alvarado
Rigoberto Saravia Chávez

Aprobado:

Gloria Arévalo, M. Sc.
Asesor Principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y Producción
Agropecuaria

David Moreira, MBA.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Rommel Reconco, MBA.
Asesor

Calidad de los suelos y plan de adecuación para los terrenos de uso agrícola y pecuario de Zamorano, Honduras. Proyecto especial del programa de Ingeniería Agronómica. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

**Jaime José Lovo Silva
Joaquín Ernesto Saavedra Alvarado
Rigoberto Saravia Chávez**

Resumen: El presente plan de adecuación reunió la información de estudios y análisis de suelos realizados en años anteriores y levantó la información de áreas no investigadas de las zonas agrícolas y pecuarias de Zamorano. El trabajo se realizó en 970.17 ha las cuales son conocidas como: AH Frutales y Parcelas (8.04 ha), Café CB'S (2.08 ha), Colección de Mangos (4.05 ha), Colindres (57.3 ha), El Ciruelo (36 ha), El Llano (240 ha), Elvin Santos (7.10 ha), Ex Cabras (2.35 ha), Ficensa (11.15 ha), Florencia (126.3 ha), Gallardo (20.7 ha), La Pista (63.5 ha), PIF (2 ha), Potreros Ganado Lechero (48.9 ha), Rodeo (44 ha), San Nicolás (106.8 ha), Terencio Reyes (15.9 ha), Terrazas de Monte Redondo (44.8), Vegas de Monte Redondo (26.8 ha), Zona 1 (46.8 ha), Zona 2 (33.3 ha), y Zona 3 (22.3 ha). Se analizaron 110 perfiles de suelos. Se introdujo a la base de datos la información de cada suelo. Para identificarlos y caracterizarlos se usaron los Índices de Calidad actuales y potenciales (ICA e ICP). También, se hizo la clasificación de las clases por aptitud de suelo. La necesidad de adecuación de cada suelo se basó en las características del mismo. Se identificaron subsuelo, enclamiento y drenaje como las tres actividades prioritarias a realizar en los terrenos de Zamorano.

El 91 % de los terrenos necesita subsuelo, un 72 % enclamiento, y un 93 % requiere un sistema de drenaje. El 28 % de los suelos de uso agrícola y pecuario de Zamorano pueden presentar un incremento en su calidad.

Palabras clave: Adecuación del suelo, aptitud de suelos, índice de calidad de suelos, tipo de suelos, uso del suelo.

Abstract: This plan for adequacy collected information from studies and analysis of soil conducted in previous years and raised information of unsurveyed areas of agricultural and livestock areas of Zamorano. The work included 970.17 ha known as: AH Frutales and parcelas (8.04 ha), CB 'S Cafe (2.08 ha), Mango Collection (4.05 ha), Colindres (57.3 ha), The Plum (36 ha), El Llano (240 ha), Elvin Santos (7.10 ha), Ex cabras (2.35 ha), Ficensa (11.15 ha), Florencia (126.3 ha), Gallardo (20.7 ha), La Pista(63.5 ha), PIF (2 ha), Potreros ordeño (48.9 ha), Rodeo (44 ha), San Nicolás (106.8 ha), Terencio Reyes (15.9 ha), Terrazas de Monte Redondo (44.8), Vegas de Monte Redondo (26.8 ha), Zona 1 (46.8 ha), Zona 2 (33.3 ha), and Zona 3 (22.3 ha). 110 soil profiles were analyzed. The information from each one was introduced to the database. To identify and characterize each area actual and potential Quality Index (ICA and ICP) were used. Also, a classification was made through the aptitude class. The adequacy requirements for each soil were based on its characteristics. We identified sub soiling, liming and drainage as the three priority activities to be performed on the soils belonging to Zamorano. The study shows that 91% of the land needs sub soiling, 72% of it needs liming, and 93% requires a drainage system. The 28 % of the land for agricultural use and livestock of Zamorano may have increased in quality if the activities are practiced.

Key words: Soil adequacy, soils aptitude, soils quality index, soils classification, land usage.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	v
Índice de Cuadro, figuras y anexos.....	vi
Figuras.....	vii
Anexos.....	viii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
4 CONCLUSIONES	44
5 RECOMENDACIONES	46
6 LITERATURA CITADA	47
7 ANEXOS	50

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Denominación de las áreas de estudio de las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras	3
2. Suelos en uso agrícola, pecuario y arrendado de Zamorano, Honduras	4
3. Parámetros para la estimación de la conductividad hidráulica.....	5
4. Rangos de textura para densidad aparente	6
5. Valores de erodabilidad en Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.....	6
6. Categorías de suelo de acuerdo al índice de calidad adaptado de Gauggel <i>et al.</i> 2003	8
7. Índices de calidad asignados por características de suelo	8
8. Parámetros evaluados para definir las clases de aptitud actual y potencial de los suelos.	10
9. Índices de calidad actual y potencias de los suelos agrícolas,pecuarias y arrendado de Zamorano, Honduras	14
10. Leyenda general para índice de calidad de los suelos de Zamorano, Honduras .	15
11. Clases de aptitud actual y potencial de los suelos de uso agrícola, pecuario y arrendado de Zamorano, Honduras	16
12. Leyenda general de las clases de aptitud y calidad de los suelos de Zamorano, Honduras	17
13. Resultados del Lote de San Nicolás , Zamorano, Honduras.	18
14. Resultados del Lote de Zona 2, Zamorano, Honduras.	19
15. Resultados del Lote de Terrazas de Monte Redondo, Zamorano, Honduras	20
16. Resultados del Lote de Colección de Mangos, Zamorano, Honduras.....	21
17. Resultados del Lote de Florencia, Zamorano, Honduras	22
18. Resultados del Lote de Zona 3, Zamorano, Honduras	23
19. Resultados del Lote de Vegas de Monte Redondo, Zamorano, Honduras	24
20. Resultados del Lote de Zona 1, Zamorano, Honduras	25
21. Resultados del Lote de El Llano, Zamorano, Honduras.....	26
22. Resultados del Lote de Café de los CB's, Zamorano, Honduras.....	27
23. Resultados del Lote de AH Frutales y Parcela, Zamorano, Honduras	28
24. Resultados del Lote de PIF (Los mingos), Zamorano, Honduras	29
25. Resultados del Lote de Potreros de Ganado Lechero, Zamorano, Honduras	30
26. Resultados del Lote de Ex Cabras, Zamorano, Honduras	31
27. Resultados del Lote de El Ciruelo, Zamorano, Honduras	32
28. Resultados del Lote de El Rodeo, Zamorano, Honduras.....	33
29. Resultados del Lote de Colindres, Zamorano, Honduras	34
30. Resultados del Lote de Fiscensa, Zamorano, Honduras.....	35
31. Resultados del Lote de Elvin Santo, Zamorano, Honduras.....	36
32. Resultados del Lote de Gallardo, Zamorano, Honduras.....	37
33. Resultados del Lote de Terencio Reyes, Zamorano, Honduras.....	38

34. Costos del área a realizar subsoleo en las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras	39
35. Costos del área a realizar encalamiento en las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras	40
36. Costos del área a realizar drenajes en las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras	41
37. Costos totales de las recomendaciones a realizar en las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras	42
38. Retorno de la inversión de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras	43

Figuras	Página
1. Área de estudio de las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras.....	4
2. Índice de calidad actual de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.	15
3. Índice de calidad potencial de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.	15
4. Mapa de clases de aptitud actual de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.....	17
5. Mapa de clases de aptitud actual potencial de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.....	17
6. Lote de San Nicolás, Zamorano, Honduras.....	18
7. Lote de Zona 2, Zamorano, Honduras	19
8. Lote de Terrazas de Monte Redondo, Zamorano, Honduras.....	20
9. Lote de Colección de Mangos, Zamorano, Honduras	21
10. Lote de Florencia, Zamorano, Honduras.....	22
11. Lote de Zona 3, Zamorano, Honduras.....	23
12. Lote de Vegas de Monte Redondo, Zamorano, Honduras	24
13. Lote de Zona 1, Zamorano, Honduras	25
14. Lote de El Llano, Zamorano, Honduras	26
15. Lote de Café de CB´S, Zamorano, Honduras.....	27
16. Lote de AH Frutales y Parcelas, Zamorano, Honduras	28
17. Lote de PIF (Los mingos), Zamorano, Honduras.....	29
18. Lote de Potrereros de Ganado Lechero, Zamorano, Honduras	30
19. Lote de Ex Cabras, Zamorano, Honduras	31
20. Lote de El Ciruelo, Zamorano, Honduras	32
21. Lote de Rodeo, Zamorano, Honduras.....	33
22. Lote de Colindre, Zamorano, Honduras	34
23. Lote de Ficensa, Zamorano, Honduras.....	35
24. Lote de Elvin Santos, Zamorano, Honduras.....	36
25. Lote de Gallardo, Zamorano, Honduras	37
26. Lote de Terencio Reyes, Zamorano, Honduras	38
27. Terrenos con necesidad de subsoleo, Zamorano, Honduras.....	39
28. Terrenos con necesidad de encalamiento, Zamorano, Honduras	40
29. Terrenos con necesidad de drenajes, Zamorano, Honduras	41

Anexos

Página

1. Calicata 1	50
2. Calicata 2	50
3. Calicata 3	51
4. Calicata 4	51

1. INTRODUCCIÓN

El suelo es uno de los principales recursos que se tiene y es afectado por las actividades humanas, como la industrial, la municipal y la agrícola, que a menudo resulta en la degradación, pérdida y reducción de su capacidad de producción. Para prevenir la degradación de los suelos y rehabilitar el potencial de los suelos degradados, es necesario proveerse con datos edáficos confiables, como insumo para el diseño de sistemas de uso de la tierra y prácticas de manejo de los suelos apropiados, así como para lograr un mejor entendimiento del medio ambiente (FAO 2009).

Trabajar con cultivos exige explotar eficientemente las condiciones del suelo, para conseguir un uso eficiente de la inversión realizada (Porta *et al.* 1993). Se deben de tomar en cuenta medidas de planificación y evaluación del suelo que se va a trabajar. Para la decisión de la asignación del uso del suelo parece bastante evidente tener conocimiento del mismo, dado que no todos los suelos son iguales. El juzgar el uso del suelo, mediante la ejecución o interpretación de estudios de suelos y otros aspectos del mismo ayuda a delimitar una distribución eficiente según las limitantes de cada suelo (FAO 1977).

Actualmente los estudios de suelos son la herramienta base con la cual se realizan los planes de manejo. Es el resultado del análisis de características morfológicas y propiedades físicas y químicas, que interactúan para brindarle al suelo la calidad y consecuentemente definen la aptitud para su uso, sin deterioro (Velásquez Méndez 2007).

Por problemas en el ordenamiento de los suelos la eficiente explotación de este recurso no se realiza con base en su capacidad productiva, generando condiciones de sub-uso o sobre-utilización. La aptitud del suelo expresa su idoneidad para un uso determinado y en el cual puede expresar un mayor grado de productividad (FAO 1976).

El avance de la tecnología en sistemas de información geográfica, permite el ordenamiento espacial de la información de los estudios de suelos, facilitando el análisis de la misma. El uso de software y aparatos como el GPS (Global Positioning System) forman parte de este avance y fueron una herramienta importante en el estudio de los suelos de Zamorano para el análisis de la información y la elaboración de los mapas de uso actual y potencial (Velasquez Méndez 2007). Se cuenta con dos estudios de suelos desarrollados en 1979 y 1989 y con el mapa de suelos de 350 ha de Zamorano (Gauggel *et al.* 2003) e información puntual relacionada con diferentes temas de tesis y trabajos de levantamientos de suelos realizados en áreas específicas.

Con la información de los resultados disponibles, más la información obtenida en el campo se elaboró un estudio para determinar la calidad actual y potencial que pueden desarrollar los suelos y con base en ello realizar un plan de adecuación para los terrenos de uso agrícola, pecuario y arrendado de Zamorano como parte del Proyecto de ordenamiento y manejo integral de las tierras de Zamorano que se está llevando a cabo en la Gerencia de Tierras a solicitud de la Junta de Fiduciarios; mediante la interpretación de los resultados de levantamientos de suelos se pretende identificar su potencial de uso y con base en éste realizar recomendaciones que sirvan para el ordenamiento, aprovechamiento y conservación del suelo.

Los objetivos de la investigación fueron los siguientes:

- Generar el plan de adecuación de suelos para los terrenos de uso agrícola y pecuario de Zamorano.
- Identificar las limitantes actuales producción agrícola y la aptitud actual y potencial de los suelos de Zamorano.
- Definir el índice de calidad de los diferentes suelos de Zamorano basado en la capacidad.
- Generar una base de datos digitales para la toma de decisiones futuras que integre la información de los suelos de Zamorano.
- Proponer las prácticas de manejo necesarias en los diferentes terrenos de Zamorano junto con su valoración económica.
- Proporcionar la información necesaria para la realización de las actividades de enclavamiento, drenaje y subsoleo en los suelos de Zamorano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización de la zona de estudio. El estudio se realizó durante los meses de mayo a septiembre de 2013, en los terrenos dedicados a la explotación agrícola, pecuaria y arrendados de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, localizada a 30 km. de Tegucigalpa, Honduras, a 800 msnm, con una temperatura y precipitación promedio anual de 24° C y de 1,100 mm respectivamente.

Áreas estudiadas. El estudio se realizó en una extensión de 970.17 hectáreas conformadas por diferentes lotes (Cuadro 1, Figura 1), agrupados según uso de los cuales los terrenos arrendados son de uso agrícola (Cuadro 2).

Cuadro 1. Denominación de las áreas de estudio de las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras.

Lotes	Área (ha)
AH Frutales y Parcela	8,04
Café CB'S	2,08
Colección de mangos	4,05
Colindres	57,30
El Ciruelo	36,00
El Llano	240,00
Elvin Santos	7,10
Ex Cabras	2,35
Ficensa	11,15
Florenia	126,30
Gallardo	20,70
La Pista	63,50
PIF (Los Mingos)	2,00
Potreros Ganado Lechero	48,90
Rodeo	44,00
San Nicolás	106,80
Terencio Reyes	15,90
Terrazas de Monte Redondo	44,80
Vegas de Monte Redondo	26,80
Zona 1	46,80
Zona 2	33,30
Zona 3	22,30
	970,17

Cuadro 2. Suelos en uso agrícola, pecuario y arrendado de Zamorano, Honduras.

Terrenos	Área (ha)	%
Área agrícola	663.3	68.4
Área pecuaria	194.8	20.0
Área arrendadas ^Ω	112.2	11.6
	970.2	100

Ω: Los terrenos arrendados actualmente se cultivan con caña de azúcar y sandía.

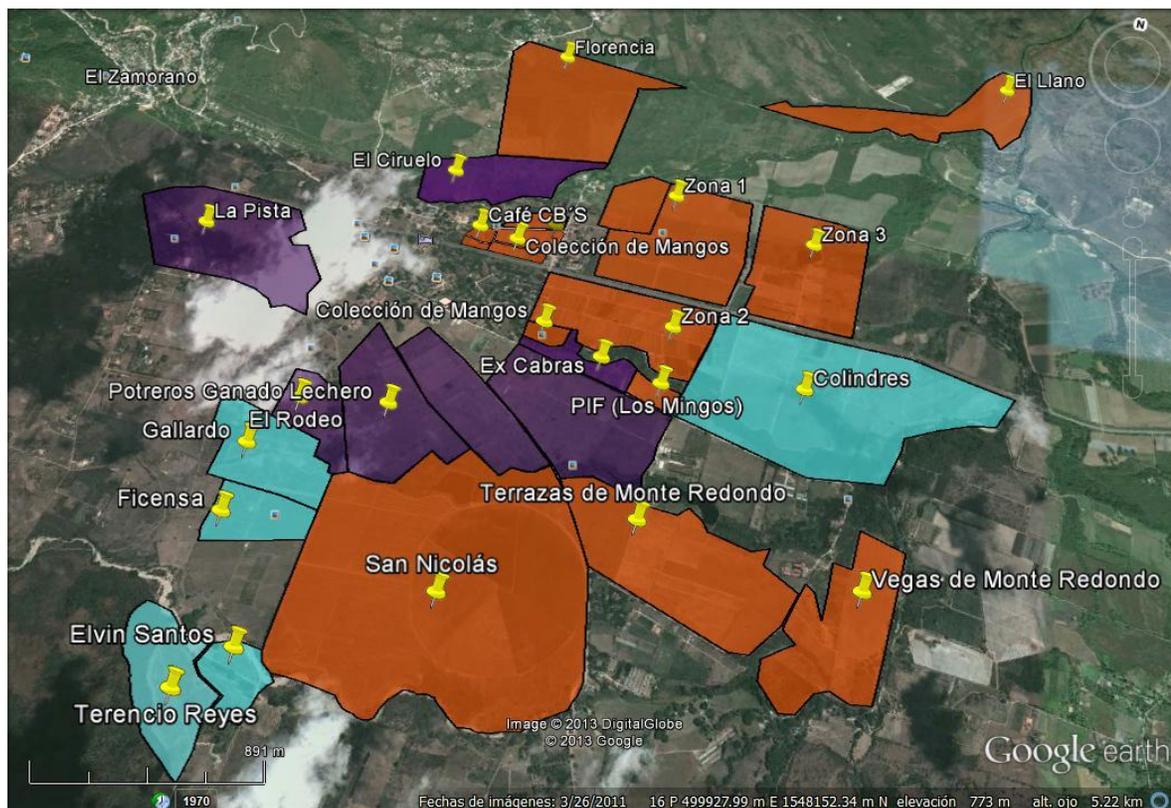


Figura 1. Áreas de estudio de las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras.

Recopilación de la información.

Se recopiló información disponible que fue tomada a través de los años por estudiantes para tesis y trabajos de tercer año en la clase de suelos. Se obtuvo información de 110 calicatas y esta información se ordenó de acuerdo al terreno y al año a la cual pertenecen. Se usó la información física y morfológica que estas tenían e información química en caso de que existiera. Toda la información que estaba mal desarrollada o tomada se descartó. Las zonas en las cuales no se encontró información suficiente para el estudio semi-detallado se tuvo que realizar calicatas, barrenaciones y análisis de suelos en el laboratorio. Para un total de 114 calicatas descritas lo cual da una densidad de observaciones de nueve calicatas por km², y corresponde a un estudio semi detallado (De la rosa 2008).

Para tener toda la información en un solo formato se creó una base de datos en la cual la información fue almacenada y ordenada. La base de datos que se utilizó es una adaptación de la SOTERLAC (Van Engelen 2012), utilizada para hacer el mapa de suelos mundial. En esta base de datos en Excel se ingresa toda la información que se puede obtener de un suelo por lo que se adaptó la información obtenida de los suelos en Zamorano.

La información que no se pudo encontrar en las descripciones físicas de cada una de las calicatas como es conductividad hidráulica (Landon 1991) (Cuadro 3), densidad aparente (Skopp 2000) (Cuadro 4) y erosión (Esquivel y Mendieta 2011) (Cuadro 5) fue estimada con el uso de parámetros ya establecidos.

Para estimar la conductividad hidráulica se utilizó la textura y estructura de cada horizonte a través del método de Landon (1991). En el cual se establecen los rangos para cada tipo de suelo (Cuadro 3.)

Cuadro 3. Parámetros para la estimación de la conductividad hidráulica.

Textura	Estructura	m ³ /día
Arena Gruesa Grava	Granulo simple	12 o mas
Arena Media	Granulo simple	6.0 - 12.0
Arena Limos Arena fina	Granulo simple, migajosa media	3.0 - 6.0
Arena Limosa Fina, Arena limosa	Bloque subangular y granular grueso, migajosa fina	1.5 - 3
Arcillo limosa ligeras, francas, franco limosas, limo arenoso bien fino, limo	Prisma medio, bloque subangular	0.5 - 1.5
Arcilla, Arcillo Franco Arcillo Arenoso, Franco Arcillo limoso, Franco Arcilloso, Franco limoso, franco, Areno arcillo limo	Prisma fino y medio bloque angular, placas	0.1 - 0.5
Arcilla, limo Arcilla, franco Arcilloso, Franco Arcillo arenoso	Prisma fino y muy fino, bloque angular, placas	0.1 - .05
Arcilla, Arcilla pesada	Masivo, columnas fina y muy fina	0.05 o menos

Fuente: Landon, 1991. Modificado por el autor.

La densidad aparente actual y potencial se estimó con base en la textura de cada uno de los terrenos de acuerdo a los rangos de densidad aparente establecidos por cada textura (Skopp 2000) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rangos de textura para densidad aparente.

Textura	Densidad Aparente (Mg/m ³)
Arena	(1.8 a 1.9) 1.87
Franco Arenoso Grueso	(1.6 a 1.7) 1.68
Franco Arenoso	(1.5 a 1.6) 1.51
Franco	(1.3 a 1.4) 1.34
Franco Arcilloso	(1.2 a 1.3) 1.26
Arcilloso	(1.1 a 1.2) 1.18
Franco de Ceniza Volcánica	0,85
Materia Orgánica Descompuesta	(0.1 a 0.6) 0.33

Fuente: Arevalo, 2011.

Para la estimación del valor de erodabilidad de cada perfil se estimó en base a textura y estructura (Esquivel y Mendoza 2011) (Cuadro 5). La erodabilidad es la susceptibilidad de un suelo de ser erodado por los factores ambientales. Que tan erodable es un suelo depende de la estructura y de textura del primer horizonte.

Cuadro 5. Valores de erodabilidad en Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Limo (%)	Arcilla (%)	Arena (%)	AMF(%)	Estructura	Valor K por horizonte
30	18	52	7,4	bsa1 m3 ba2 m, g4 bsa m, g	0,24
26	18	56	7,0	bsa, ba, g ba, m, g bsa, m	0,21
28	18	54	7,8	masificado bsa, ba, f5, m, g bsa, ba,mf6, m, g	0,23
26	18	56	7,8	masificado bsa, ba, f, m, g bsa, ba,mf, m, g	0,24
30	20	50	8,0	ba, m, g bsa, f, m, g bsa, ba, m, g	0,25
28	20	52	7,2	bsa, f, m bsa, m, g bsa, m, g	0,22
30	20	50	11,4	bsa, m, g bsa, ba, finos, m, g bsa, m, f	0,22
32	20	50	8,6	bsa, f, m, g bsa, m, f bsa, f, m, g	0,29

Estructura: G: Granular, BSMF: Bloques sub-angulares muy finos, BAMF: Bloques angulares muy finos, BAF: Bloques angulares finos, BSF: Bloques sub angulares finos, BAF: Bloques angulares finos, BAM: Bloques angulare medios, BSM: Bloques sub angulares medios, PRMF: Prismas muy finos, BSG: Bloques sub angulares gruesos, BSMG: Bloques sub angulares muy gruesos, PRM: Prismas medios, L: Laminar, PRG: Prismas gruesos, PRMG: Prismas muy gruesos, MA: Masivo.

Fuente: (Esquivel y Mendoza 2011)

Índices de Calidad Actual y Potencial. Al tener toda la información correspondiente a los terrenos se analizó cuál es el estado actual de cada uno de los suelos del estudio mediante los índices de calidad de suelos (Gauggel *et al.* 2009). Este análisis proporcionara información precisa del estado de la calidad de los suelos, el cual permite conocer el estado actual en el cual se encuentra el suelo mediante la calificación de las características del mismo a partir de las cuales se calcula un índice que indica numéricamente la calidad del suelo. El índice de calidad potencial indica hasta donde puede llegar ese suelo mediante las prácticas de adecuación, se obtuvieron dos perspectivas de la calidad de los suelos con los que cuenta y podría contar Zamorano.

Las características que se evaluaron para obtener el índice de calidad actual y potencial fueron: profundidad efectiva, textura, estructura, resistencia a la penetración, conductividad hidráulica, fragmentos gruesos, densidad aparente, y factor de erodabilidad.

El índice de calidad actual y potencial se calculó con base en valores relativos con una escala de 1 a 10 propuestos por (Gauggel *et al.* 2009) dadas a cada una de las características del suelo descritas en cada terreno (Cuadro 6). Dándole un valor ponderado a cada uno de los horizontes de los perfiles, este valor ponderado es la profundidad de cada uno de los horizontes en relación a la profundidad total de cada perfil de suelo. Luego a cada una de las características del horizonte se le asigna un valor asignado (Gauggel, 2009). Este valor es multiplicado por el valor ponderado del horizonte, dándonos el valor ponderado para cada característica. Se hizo una sumatoria de los valores ponderados de cada característica de los horizontes de los perfiles, de manera que se obtuvo el valor total en cada característica para el perfil. Cada una de las características tiene un valor porcentual sobre la calidad de manera que el total en cada una de las características del perfil se multiplico por este valor porcentual. Al tener cada uno de estos valores para cada característica se realizó una sumatoria que es el índice de calidad. Al usar esta metodología para este caso la máxima calificación de calidad posible es de 33.2 considerado un suelo de óptima calidad.

Este proceso se realizó para los valores en los que se encuentran actualmente los suelos para llegar al índice de calidad actual (ICA). Para llegar al índice de calidad potencial (ICP) se realizó el mismo proceso pero utilizando los valores a los cuales se puede llevar el suelo con prácticas de adecuación.

Una vez calificado el índice de calidad actual (ICA) y el índice de calidad potencial (ICP) para cada perfil de suelo se promedió el valor de los índices en cada área basado en el número de calicatas descritas en la misma. Se calculó la diferencia entre los dos índices q indica el potencial de mejoramiento de cada área expresado en porcentaje. La información se ordenó en cuadros y se agruparon en cada uso de tierra, ordenándolas de mayor a menor porcentaje potencial de mejoramiento, para indicar las tierras de mayor a menor potencial.

El sistema clasifica la calidad de los suelos por categorías, las cuales se adaptaron para este caso (Cuadro 6)

Cuadro 6. Categorías de suelo de acuerdo al índice de calidad adaptado de Gauggel *et al.* 2003.

Índice de Calidad de Suelos	Calidad de Suelos
>36	Alta
30-36	Media
20-30	Baja
<20	Muy Baja

Gauggel *et al.* 2003

Cuadro 7. Índices de calidad asignados por características del suelo.

Índice	Textura	Estructura	RP kg/cm ²	Profundidad Efectiva cm	Fragmentos Gruesos Volumen	Conductividad Hidráulica m/día	Densidad Aparente Mg/cm ³	Erosión
10	F	G	0-1.75	>120	<0.1	0.5-1.5		Baja <0.09
9	FL	BSMF			0.1-1	6.1-12	1.1-1.3	
8	FArL	BAMF, BAF, BSF	1.75-2.3	90-119		1.5-3	>1	Baja-media 0.1-0.19
7	Amf, Af, FAr <35%	BAF				3.1-6	1.31-1.4	Media 0.2- 0.29
6	FA	BAM, BSM, PRMF		60-89	1.1-3			
5	Am	BSG, BSMG			3.1-15		1.41-1.5	
4	Ag, FAr >35%	PRF, PRMF, BAG, BAMG	2.3-3.25	30-59			1.51-1.6	Media-alta 0.30-0.39
3	ArL, ArA				15-50	0.1-0.05		
2	Ar, L, AF	PRM	3.25-4.5		50-80		>1.61	Alta 0.40-0.59
1	Ag, Amg	L, MA, PRG, PRMG	>4.5	<30	>80	>12, <0.05		Muy alta >0.60

Textura: F: Franco, FL: Franco limoso, FArL: Franco arcillo limoso, Amf: Arena muy fina, Af: Arena fina, FAr <35%: Franco arcilloso, FA: Franco arenoso, Am: Arena media, Ag: Arena gruesa, FAr >35%: Franco arcilloso, ArL: Arcillo limoso, ArA: Arcillo arenoso, Ar: Arcilloso, L: Limo, AF: Arena franca, Ag: Arena gruesa, Amg: Arena muy gruesa
Estructura: G: Granular, BSMF: Bloques sub-angulares muy finos, BAMF: Bloques angulares muy finos, BAF: Bloques angulares finos, BSF: Bloques sub angulares finos, BAF: Bloques angulares finos, BAM: Bloques angulare medios, BSM: Bloques sub angulares medios, PRMF: Prismas muy finos, BSG: Bloques sub angulares gruesos, BSMG: Bloques sub angulares muy gruesos, PRM: Prismas medios, L: Laminar, PRG: Prismas gruesos, PRMG: Prismas muy gruesos, MA: Masivo, RP: Resistencia a la penetración.

Clasificación de suelos por aptitud de uso. Esta es una clasificación cuantitativa basada en la aptitud del suelo para el determinado uso (De la Rosa 2008). En este caso se usó el sistema de calificación de suelo por capacidad de uso conocido como el USDA (Singer y Ewing 2000) que establece categorías con base en las limitantes.

Los suelos también fueron clasificados según el sistema de clases por aptitud de uso que establece categorías con base en las limitantes. Las limitantes en las cuales se basó para hacer la clasificación por aptitud fueron profundidad efectiva, pedregosidad, textura, drenaje y erosión. Estas limitantes determinaron en que clase se clasificó cada uno de los suelos. Las categorías en las que se clasificaron según su limitante (Cuadro 7):

Las clases de tierras se definen como:

Clase I: Dentro de esta clase se incluyen tierras con pocas limitantes o sin ellas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales, adaptadas ecológicamente a la zona.

Clase II: Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que, solas o combinadas, reducen la posibilidad de elección de actividades o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.

Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua.

Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

Clase V: Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo de cultivos anuales, semi permanentes, permanentes, o bosque, por lo cual, su uso se restringe al pastoreo o manejo de bosque natural.

Clase VI: Las tierras ubicadas dentro de esta clase son utilizadas para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales y café, aunque estos últimos requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

Clase VII: Las tierras de esta clase tiene severas limitaciones por lo cual solo se permite el manejo forestal en caso de cobertura boscosa. En aquellos casos que el uso forestal sea diferente al bosque, se procurará la restauración forestal por medio de la regeneración forestal natural.

Clase VIII: Estas tierras no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. Las tierras de esta clase tienen utilidad solo como zonas de preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica.

Cuadro 8. Parámetros evaluados para definir las clases de aptitud actual y potencial de los suelos.

CLASE POR APTITUD	PARAMETRO EVALUADO				
	pe	p	t	d	e
I	Muy profundo (Mayor 120 cm)	Sin pedregosidad (0 - 5%)	F, FL, L, FAf	Bueno	Nula
II	Profundo (90 - 120 cm)	Ligeramente pedregoso (5 - 10%)	AFf, FAm, FAg, FAr, FArL, FArA	moderada- mente excesivo	Ligera
III	Moderadamente profundo (60 - 90 cm)	Moderadamente pedregoso (10 - 15%)	A, AFm, AFg, FArm	moderada- mente lento	Moderada
IV	Poco profundo (30 - 60 cm)	Pedregoso (15 - 25%)	Ar, ArA, ArL	Excesivo	Severa
V	Superficial (0 - 30 cm)	Muy pedregoso (25 - 50%)		Muy lento	Muy severa

Símbolos: pe: Profundidad efectiva, p: pedregosidad, d: drenaje, t: textura, F: franco, FL: franco limoso, L: Limoso, FAf: franco arenosa fina, AFf: arena franca fina, FAm: franco arenosa media, FAg: franco arenosa gruesa, FAr: franco arcillosa, FArL: franco arcillo limoso, FArA: franco arcillo arenoso, A: arenosa, AFm: arenosa franco media, AFg: arenosa franco gruesa, FArm: franco arcillosa muy fina (>35% arcilla), Ar: arcillosa (<60% y >60% arcilla) ArA: arcillo arenosa, ArL: arcillo limosa.

Identificación de las necesidades de manejo. Subsoleo, enclamiento y drenaje son las prácticas que se tomaron en consideración para la adecuación de los terrenos. Según la información obtenida se analizó y recomendó la práctica necesaria para cada terreno. En el caso del enclamiento se realizó la recomendación basado en el análisis químico, para comprobar la necesidad de enmiendas y llevarlo a un nivel óptimo.

Características evaluadas para hacer recomendaciones de adecuación.

- Subsoleo:
 - Estructura.
 - Resistencia a la penetración.
 - Profundidad efectiva.
 - Presencia de fragmentos gruesos.
- Enclamiento
 - pH
 - Textura
- Drenajes
 - Conductividad hidráulica.

Análisis económico para diferentes cultivos. Se estimó la inversión necesaria para llevar los terrenos a un nivel óptimo de producción. Se tomó el estimado de insumos y actividades que se requiere en cada terreno también se realizó el análisis del retorno sobre la inversión en cada terreno con sus principales indicadores económicos como son el VAN y TIR¹. El TIR o tasa interna de retorno nos indica a que porcentaje sobre la inversión un proyecto ya es rentable. Mientras que el VAN o el valor actual neto indica el valor del dinero invertido en el tiempo. De esta manera se logró observar una perspectiva económica cuando el terreno sea productivo y tenga utilidades para la institución para dar un retorno a la inversión realizada. De esta manera se sabrá cuando más dinero tendrá que producir cada terreno para recuperar el dinero de las adecuaciones.

¹ Reconco, R. 2013. VAN Y TIR en prácticas de adecuación agrícolas. Comunicación oral. Zamorano, Honduras.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Índices de calidad y clases de aptitud de los terrenos de uso agrícola, pecuario y arrendado de Zamorano, Honduras.

Áreas agrícolas. El área de los terrenos agrícolas estudiados son 663.3 ha que representan un 68.4% del total del área de los terrenos clasificados en la institución como de vocación agrícola. El índice de calidad de todos terrenos agrícolas de Zamorano analizado bajo este estudio es menor a 20 el cual indica que son suelos de muy baja calidad. Para alcanzar el índice de calidad potencial se aplican las prácticas de adecuación recomendadas en el estudio a estos suelos, solo el 17,5% del total de los terrenos incrementarían su índice de calidad para mejorar su calidad de muy baja a baja estos terrenos son AH Frutales y Parcelas, San Nicolás, Zona 2 y Zona 3. (Cuadro 8).

Las clases por aptitud encontradas en los terrenos estudiado del área agrícola fueron III, IV y V. El 36.4% del área agrícola se encuentran en la clase por aptitud V el terreno conocido como El llano de 240 ha aproximadamente. El 48% de los terrenos tienen una clase de aptitud IV como son los terrenos de San Nicolás, Florencia, Zona 3, Café CB's, Colección de Mangos, PIF (Los Mingos) y Terrazas de Monte Redondo con un área de 319 ha aproximadamente. El 15.6% de los terrenos tienen una clase de aptitud III los terrenos de Zona 1, Zona 3, Las Vegas de Monte Redondo y AH Frutales y Parcelas con una área de 103.94 ha aproximadamente.

El 39.1% de los terrenos clasificados como agrícolas incrementan su clase de aptitud si se lleva a cabo las prácticas de adecuación recomendadas como son: subsoleo, drenaje y enclavamiento sobre estos suelos. Estos terrenos son Florencia, Zona 1, Zona 2, Zona 3, Colección de Mangos y Vegas de Monte Redondo.

El 61.7 % de los terrenos clasificados como agrícola necesitan subsoleo como San Nicolás, Florencia, Zona 1, Zona 2, Zona 3, PIF, Terrazas de Monte Redondo y Vegas de Monte Redondo, que suman 409.1 ha. El 100% de los terrenos necesitan ser enclavados y un 95% necesitan un sistema de drenaje.

En el área agrícola San Nicolas presentó el mayor incremento con un 21% (cuadro 8). Zona 2 y Terrazas de Monte Redondo le siguen con un 19% (cuadro 8). Colección de mangos presenta un incremento de un 15% en su índice de calidad cabe recalcar que el cultivo actual es una limitante para la realización de las practicas (cuadro 8). Florencia y Zona 3 tienen un incremento del 11% en su índice (cuadro 8). Vegas de Monte Redondo, Zona 1 y El Llano presentaron un incremento del 10% (Cuadro 8). El Café Cb's presenta

un incremento del 6%, AH Frutales y Parcela un 4% y PIF (Los mingos) mostró un incremento del 3% (cuadro 8).

Áreas Pecuarias. Los terrenos clasificados como de uso pecuario estudiados suman un área total de 194.67 ha. El 100% de esta área se encuentra con un índice de calidad menor a 20, lo que indica que tienen una calidad muy baja en sus características. Ninguno de estos terrenos incrementa en su calidad si se realizan las prácticas de adecuación recomendadas. El 100% del área de los terrenos pecuarios se encuentran en la clase IV. El 66% del área pasa a categoría III realizando los cambios de adecuación recomendados. Los terrenos que tendrían una mejoría en su clase de aptitud realizando las prácticas de adecuación son El Ciruelo, El Rodeo y Potreros de Ganado Lechero que suman 128 ha.

El 67 % de área necesita ser subsolada, que suman 131.25 ha que corresponden a los terrenos de El Ciruelo, Ex Cabras, El Rodeo y Potreros de Ganado Lechero. Mientras que la práctica de encalamiento solo el 25 % de los terrenos lo necesitan. El terreno que necesita encalamiento es Potreros de Ganado Lechero con un área de 48.9 ha. Un 67% de los terrenos necesitan un sistema de drenaje, los cuales son El Ciruelo, Ex Cabras, El Rodeo y Potreros de Ganado Lechero que suman 131.25 ha.

De las áreas pecuarias el que mayor incremento presenta es Potreros Ganado Lechero con un 12% de incremento (cuadro 8). Ex cabras presenta un incremento de un 11% al aplicar las prácticas de adecuación. Estos son las áreas que se deberían adecuar primeros y seguidos por El ciruelo, Rodeo y La pista respectivamente.

Área Arrendada. Los terrenos arrendados estudiados con un área total de 112.2 ha, el 100% de esta área se encuentra con un índice de calidad menor a 20. El 93% del área presenta un incremento en calidad si se aplican las prácticas de adecuación recomendadas (subsuelo, encalamiento y drenaje). El índice de calidad actual incrementaría cambiando los suelos a un índice de calidad más alto.

El 100% del área de los terrenos arrendados se encuentran en la clase IV. El 93% del área pasa a categoría III si se realizan las prácticas de adecuación recomendadas. Los terrenos que tendrían una mejoría en su clase de aptitud en caso de realizarse las prácticas de adecuación son Colindres, Elvin Santos, Ficensa, Terencio Reyes y Gallardo que suman 112.2 ha.

El 100 % de área necesitan ser subsolada (112.2 ha) como Colindres, Elvin Santos, Ficensa, Terencio Reyes y Gallardo. Mientras que la practicas de encalamiento no son necesarias en estos terrenos. Un 100% del área necesita un sistema de drenaje, son Colindres, Elvin Santos, Ficensa, Terencio Reyes y Gallardo que suman 112.2 ha.

El mayor incremento en las áreas arrendadas se presentó en Colindres con un 11% de incremento en su índice de calidad, seguido por Ficensa con un 10 % (cuadro 8). El área de Elvin Santos, Gallardo, y Terencio Reyes son los que menor incremento presentan (cuadro 9).

Cuadro 9. Índices de calidad actual y potencial de los suelos de uso agrícola, pecuario y arrendado de Zamorano, Honduras.

Lotes	Área (ha)	ICA	ICP	Incremento	
				Índice	%
Área Agrícola	663,3	14	18	4	12
San Nicolás	106,80	13	20	7	21
Zona 2	33,30	14	20	6	19
Terrazas de Monte Redondo	44,80	9	15	6	19
Colección de mangos	4,05	13	18	5	15
Florencia	126,30	16	19	4	11
Zona 3	22,30	19	22	4	11
Vegas de Monte Redondo	26,80	15	18	3	10
Zona 1	46,80	16	19	3	10
El Llano	240,00	16	19	3	10
Café CB'S	2,08	11	13	2	6
AH Frutales y Parcela	8,04	19	20	1	4
PIF (Los Mingos)	2,00	15	16	1	3
Mínima		9	15	1	3
Máxima		19	22	7	21
Área Pecuaria	194,67	14	17	3	9
Potreros Ganado Lechero	48,90	13	17	4	12
Ex Cabras	2,35	14	18	4	11
El Ciruelo	36,00	11	14	3	8
Rodeo	44,00	16	18	2	6
La Pista	63,50	12	14	2	6
Mínima		11	14	2	6
Máxima		16	18	4	12
Área Arrendada	112,20	17	19	2	7
Colindres	57,30	17	21	4	11
Ficensa	11,15	17	20	3	10
Elvin Santos	7,10	14	16	2	6
Gallardo	20,70	18	20	2	6
Terencio Reyes	15,90	18	20	1	4
Mínima		14	16	1	4
Máxima		18	21	4	11
Total (ha)	970,17				

ICA: Índice de Calidad Potencial

ICP: Índice de Calidad Potencial

Cuadro 10. Leyenda general para índice de calidad de los suelos de Zamorano, Honduras.

Color	Índice de Calidad de Suelos	Calidad de Suelos
	>36	Alta
	30-36	Media
	20-30	Baja
	<20	Muy Baja

Gauggel *et al.* 2003

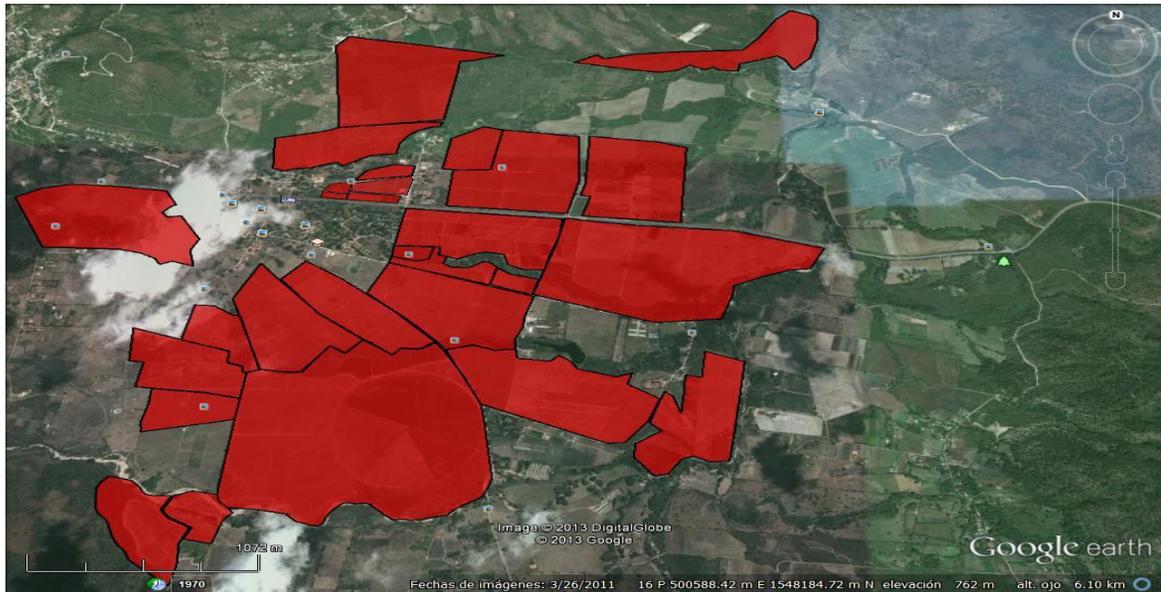


Figura 2. Índice de calidad actual de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.

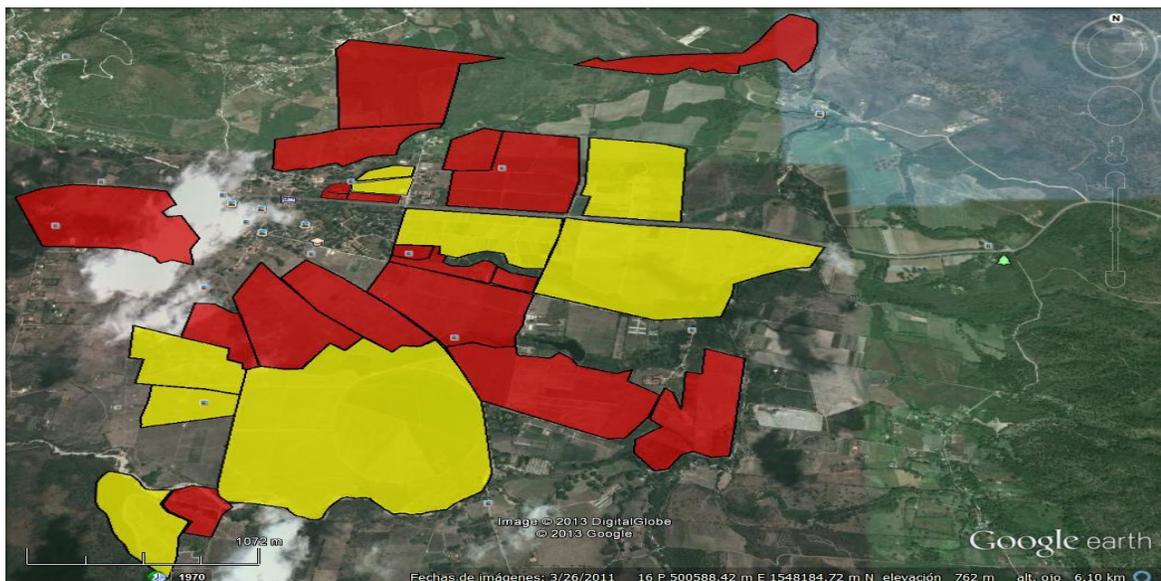


Figura 3. Índice de calidad potencial de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.

Cuadro 11. Clases de aptitud actual y potencial de los suelos de uso agrícola, pecuario y arrendado de Zamorano, Honduras.

Lotes	Área (ha)	CAA	CAP
AH Frutales y Parcela	8.04	III	III
Café CB´S	2.08	IV	IV
Colección de mangos	4.05	IV	III
Colindres	57.30	IV	III
El Ciruelo	36.00	IV	III
El Llano	240.00	V	V
Elvin Santos	7.10	IV	III
Ex Cabras	2.35	IV	IV
Ficensa	11.15	IV	III
Florencia	126.30	IV	III
Gallardo	20.70	IV	III
La Pista	63.50	IV	IV
PIF (Los mingos)	2.00	IV	IV
Potreros Ganado Lechero	48.90	IV	III
Rodeo	44.00	IV	III
San Nicolás	106.80	IV	IV
Terencio Reyes	15.90	IV	III
Terrazas de Monte Redondo	44.80	IV	IV
Vegas de Monte Redondo	26.80	III	II
Zona 1	46.80	III	II
Zona 2	33.30	IV	III
Zona 3	22.30	III	II
	970.17		

CAA: Clase de Aptitud Actual.

CAP: Clase de Aptitud Potencial.

Cuadro 12. Leyenda general de las clases de aptitud y calidad de los suelos de Zamorano, Honduras.

Color	Indices de Calidad de suelos	Calidad de Suelos	Clase de Aptitud
	>36	Alta	I
	30-36	Media	II
	20-30	Baja	III
	20-15	Muy Baja	IV
	<15	Extremadamente Baja	V

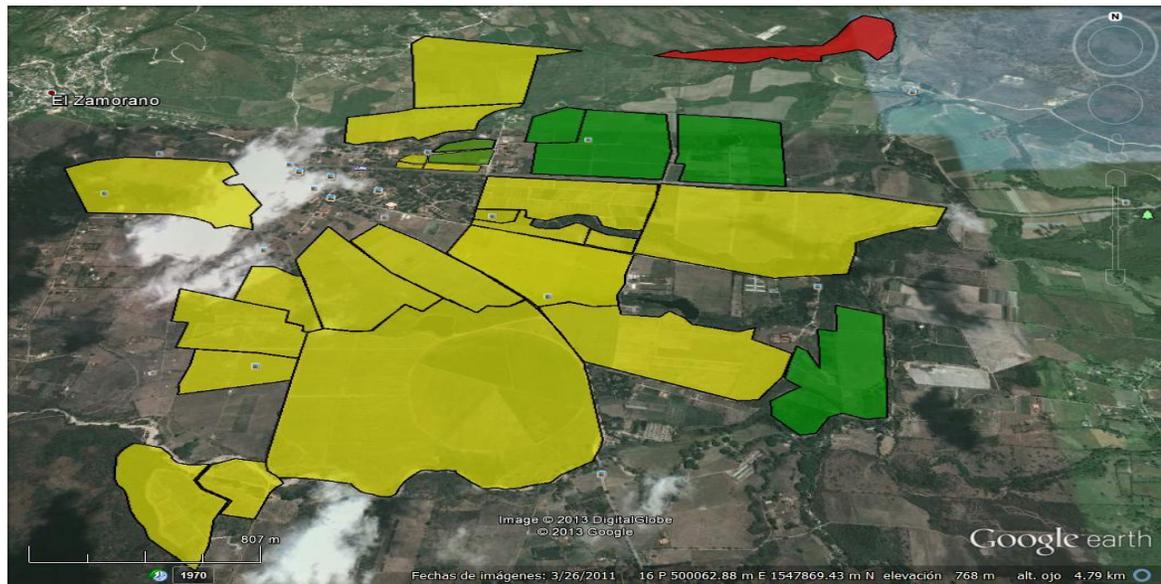


Figura 4. Mapa de clase de aptitud actual de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.

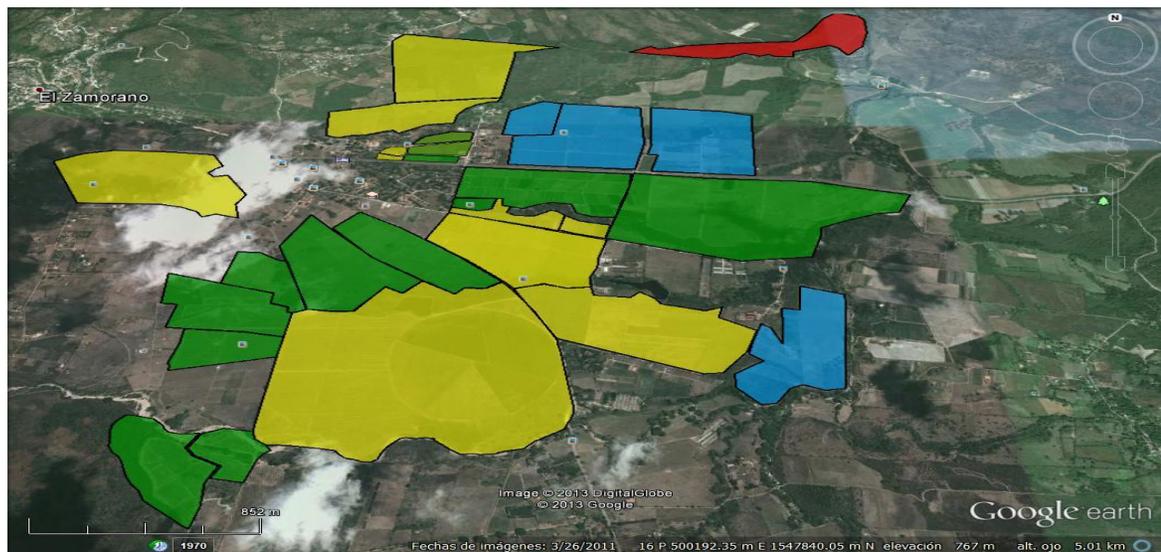


Figura 5. Mapa de clase de aptitud potencial de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras.

Evaluación de Índice de Calidad y Clase por Aptitud de los Terrenos Agrícolas.

1. San Nicolás.



Figura 6. Lote de San Nicolás, Zamorano, Honduras.

Área: 105.2 ha.

pH: 4.6 a 5.53

Uso actual: Caña, Leguminosas, Granos y Semillas.

Uso potencial: Maíz, Arroz, Caña, Frijol, Pastos, Hortalizas, Frutales y Maderables.

Número de registro: 20 perfiles y 78 horizontes.

Observaciones: Suelos compactados y con baja profundidad efectiva.

Cuadro 13. Resultados del Lote de San Nicolás, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, t, p, d	t, p, d	Baja profundidad efectiva Alto grado de pedregosidad Baja conductividad hidráulica	Enclamiento Subsolar a los 83 cm Realizar drenajes
13	20	7	21	IV [€]	IV [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Barahona Flores 2000, Pantoja Guamán 2005, Mendoza Aguilar 2008 y Velásquez Méndez 2007).

2. Zona 2



Figura 7. Lote de Zona 2, Zamorano, Honduras.

Área: 33.3 ha.

pH: 5.38 a 6.

Uso actual: Hortalizas, Mango y Cultivos orgánicos.

Uso potencial:

Número de registro: 5 perfiles y 22 horizontes.

Observaciones: Suelos compactados y con alta pedregosidad.

Cuadro 14. Resultado del Lote de Zona 2, Zamorano, Honduras.

T6

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, t d, e	pe, t	Textura arcillosa a partir de los 52 cm Profundidad efectiva de 26 cm Baja conductividad hidráulica Erodabilidad media	Realizar encalamiento Subsolar a los 60 cm Realizar drenajes
14	20	6	19	IV [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua.

Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

pe: profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Pantoja Guamán 2005, Velásquez Méndez 2007 y Guamialama Vela 2008).

3. Terrazas Monte Redondo



Figura 8. Lote de Terrazas de Monte Redondo, Zamorano, Honduras.

Área: 44.8 ha.

pH: 4.87 a 7.07

Uso actual: Caña de azúcar y Pastos

Uso potencial:

Número de registro: 6 perfiles y 33 horizontes.

Observaciones: Suelos superficiales.

Cuadro 15. Resultados del Lote de Terrazas de Monte Redondo, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
9	15	6	19	pe, p, t, d	t, p	Profundidad efectiva menor a 30 cm Alto grado pedregosidad Baja conductividad hidráulica	Realizar drenajes Subsolar a los 80 cm Realizar enclamiento
9	15	6	19	IV [€]	IV [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

pe: profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Castro Vargas 2003, Fernández Díaz 2003, Zambrano Andrade 2004, Velásquez Méndez 2007 y Sánchez Flores 2008).

4. Colección de Mangos



Figura 9. Lote de Colección de Mangos, Zamorano, Honduras.

Área: 4.05 ha.

pH: -

Uso actual: Mangos.

Uso potencial: Maíz, Sorgo, Pasto, Arroz, Maderables y Algunos frutales.

Número de registro: 1 perfil y 7 horizontes.

Observaciones: Las plantaciones de mangos limita le pase de subsoleo en los terrenos.

Cuadro 16. Resultados del Lote de Colección de Mangos, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
13	18	5	15	IV [€]	III [€]	Textura después de los 46 cm de profundidad Baja conductividad hidráulica Profundidad efectiva de 15 cm	Realizar drenajes externos
pe, d, t				t, pe			

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Terrones Cano 2003).

5. Florencia

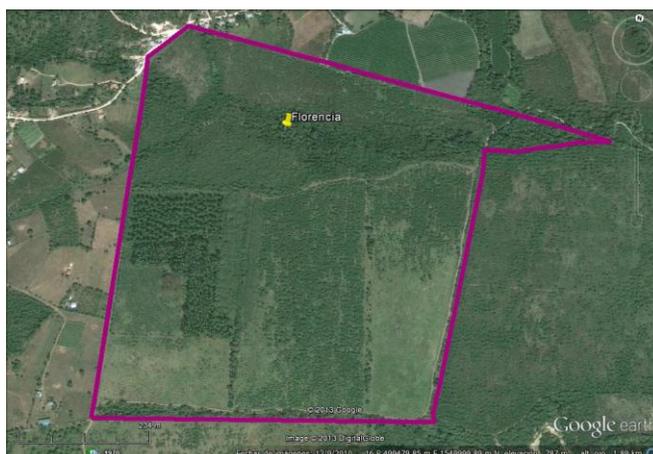


Figura 10. Lote de Florencia, Zamorano, Honduras.

Área: 126.3 ha.

pH: 5.91

Uso actual: Sandía, Pastos, Maíz y Sorgo.

Uso potencial: Algunas hortalizas, Maíz, Sorgo, Frijol, Frutales y Maderables.

Número de registro: 10 perfiles y 37 horizontes.

Observaciones: Suelos con baja profundidad efectiva.

Cuadro 17. Resultados del Lote de Florencia, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, t, d	p, t	Alta cantidad de fragmentos Baja conductividad hidráulica Baja profundidad efectiva Presencia de compactación	Realizar drenajes externos Realizar encalamiento Subsolar a los 92 cm
16	19	3	11	IV [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Velásquez Méndez 2007).

6. Zona 3



Figura 11. Lote de Zona 3, Zamorano, Honduras.

Área: 22.3 ha.

pH: 6.16 a 7.36.

Uso actual: Producción de semillas, Hortalizas y Limón.

Uso potencial:

Número de registro: 6 perfiles y 23 horizontes.

Observaciones: Suelos con presencia de arcillas.

Cuadro 18. Resultados del Lote de Zona 3, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, t, d	t	Profundidad efectiva de 18 cm Textura arcillosa a partir de los 18 cm Baja conductividad hidráulica	Realizar drenajes Realizar encalamiento Subsolar a los 70 cm
19	22	3	10	III [€]	II [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase II: Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que, solas o combinadas, reducen la posibilidad de elección de actividades o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.

Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Navarrete Ganchoso 2005 y Velásquez Méndez 2007).

7. Vegas de Monte Redondo



Figura 12. Lote de Vegas de Monte redondo, Zamorano, Honduras.

Área: 26.8 ha.

pH: 5.5 a 8.51.

Uso actual: Pastos, Jatrofa, Hortalizas.

Uso potencial:

Número de registro: 20 perfiles y 107 horizontes.

Observaciones: Suelos con profundidades muy variables.

Suelos francos.

Cuadro 19. Resultados del Lote de Vegas de Monte Redondo, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, t, d	t	Profundidad efectiva de 10 cm Textura arcillosa a partir de los 50 cm Baja conductividad hidráulica en los horizontes inferiores	Realizar drenajes Realizar encalamiento Subsolar a los 70 cm
15	18	3	10	III ^ε	II ^ε		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

ε: Clase II: Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que, solas o combinadas, reducen la posibilidad de elección de actividades o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.

Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Valeriano Barrientos 2004, Velásquez Méndez 2007 y Vinueza Iñiga 2009).

8. Zona 1



Figura 13. Lote de Zona 1, Zamorano, Honduras.

Área: 46.8 ha.

pH: 5.18 a 6.03.

Uso actual: Sandía, Pino, Conservación de forrajes y ensilaje.

Uso potencial:

Número de registro: 13 perfiles y 51 horizontes.

Observaciones: Suelos pocos profundos.

Cuadro 20. Resultados del Lote de Zona 1, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
16	19	3	10	III [€]	II [€]	Profundidad efectiva de 26 cm Textura arcillosa a partir de los 35 cm Baja conductividad hidráulica	Realizar drenajes Realizar encalamiento Subsolar a los 70 cm

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase II: Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que, solas o combinadas, reducen la posibilidad de elección de actividades o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.

Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Velásquez Méndez 2007).

9. El Llano

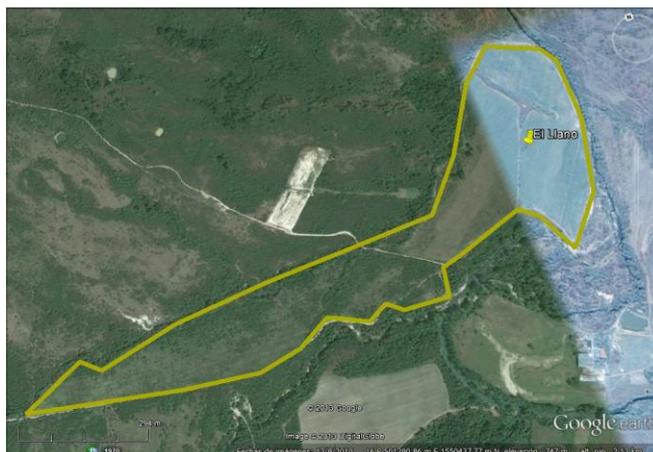


Figura 14. Lote de El Llano, Zamorano, Honduras.

Área: 240 ha.

pH: 5.7 a 7.41

Uso actual: Pastos y Pino.

Uso potencial: Maderables y Pastos.

Número de registro: 9 perfiles y 25 horizontes.

Observaciones: Este lote no presenta mejoras significativas debido a la cantidad de limitantes que presenta.

Cuadro 21. Resultados del Lote de El Llano, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, d, t	pe, p, d, t	Profundidad efectiva de 36 cm Alta pedregosidad Suelos masificados Baja conductividad hidraulica	
16	19	3	9	V [€]	V [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase V: Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo de cultivos anuales, semi permanentes, permanentes, o bosque, por lo cual, su uso se restringe al pastoreo o manejo de bosque natural. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Velásquez Méndez 2007).

10. Café CB´S



Figura 15. Lote de Café CB´S, Zamorano, Honduras.

Área: 2.08 ha.

pH: 5.38

Uso actual: Café.

Uso potencial: Pasto, Sorgo, Maíz, Maderables y Frutales.

Número de registro: 2 perfiles y 9 horizontes.

Observaciones: Suelo con profundidad potencial de 30-100 cm.

Cuadro 22. Resultados del Lote de Café CB´S, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				p, d, t	p, t	Profundidad potencial de 30 cm Tectura arcilo arenosa Alto contenido de fragmento grueso	Realizar encalamiento
11	13	2	6	IV [€]	IV [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

pe: profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Terrones Cano 2003).

11. AH Frutales y Parcelas



Figura 16. Lote de AH Frutales y Parcelas, Zamorano, Honduras.

Área: 8.04 ha.

pH: 5.82

Uso actual: Guayaba, Maracuyá, Carambola, Mangos y Hortalizas.

Uso potencial: Pasto, Arroz, Sorgo, Caña, Maíz, Maderables y Algunos frutales.

Número de registro: 3 perfiles y 11 horizontes.

Observaciones: Profundidad efectiva máxima de 30-94 cm.

Cuadro 23. Resultados del Lote de AH Frutales y Parcelas, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				p, d, t	p, t	Estructura prismática	Realizar encalamiento
						Baja conductividad hidráulica	Realizar drenajes
						Estructura no muy desarrollada	Realizar subsoleo
						Fragmento de rocas a partir de los 65 cm	
19	20	1	4	III [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Terrones Cano 2003).

12. PIF (Los Mingos)



Figura 17. Lote de PIF (Los Mingos), Zamorano, Honduras.

Área: 8.04 ha.

pH: -

Uso actual: Frijol.

Uso potencial: Pasto, caña de azúcar, maderables y algunos frutales.

Número de registro: 1 perfil y 4 horizontes.

Observaciones: Suelos compactados con baja profundidad efectiva.

Cuadro 24. Resultados del Lote de PIF (Los Mingos), Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
15	16	1	3	IV [€]	IV [€]	Baja conductividad hidráulica Profundidad efectiva de 20 cm Alta pedregosidad a partir de los 60 cm Textura arcillosa a partir de 15 cm	Realizar drenajes Realizar subsuelo a los 60 cm

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

pe: profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Smith Miller, 2012).

Evaluación de Índice de Calidad y Clase por Aptitud de los Terrenos Pecuarios.

13. Potreros de Ganado Lechero



Figura 18. Lotes de Potreros de Ganado Lechero, Zamorano, Honduras.

Área: 46.8 ha.

pH: 5.07 a 6.27

Uso actual: Pastos y sorgo.

Uso potencial: Sorgo, Maíz, Pasto y Caña.

Número de registro: 10 perfiles y

Observaciones: Suelos con baja conductividad hidráulica.

Cuadro 25. Resultados del Lote de Potreros de Ganado Lechero, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				d, pe, t, p	p, t	Baja conductividad hidráulica Baja profundidad efectiva Alto porcentaje de pedregosidad	Realizar drenajes Realizar subsoleo a los 98 cm Realizar encalamiento
13	17	4	12	IV [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Pantoja Guamán 2005, Castro Vargas 2003, Fernández Díaz 2003, Zambrano Andrade 2004, Velásquez Méndez 2007 y Smith Miller 2012).

14. Ex Cabras

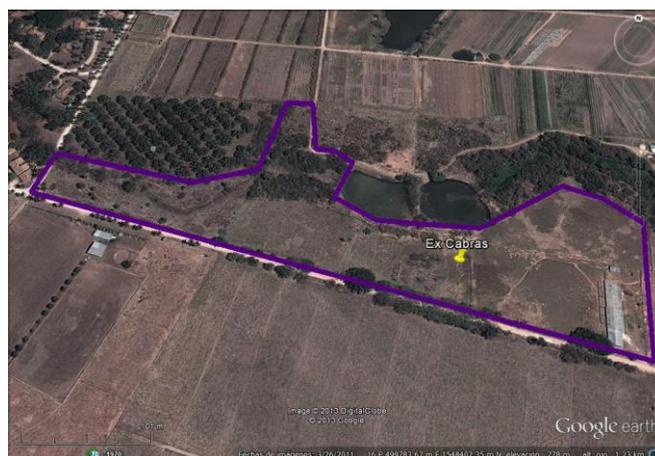


Figura 19. Lote de Ex Cabras, Zamorano, Honduras.

Área: 2.35 ha.

pH: -

Uso actual: Pasto.

Uso potencial: Pastura, maíz, maderables y algunos frutales.

Número de registro: 3 perfiles y 9 horizontes

Observaciones: El subsoleo podrá dañar el pasto ya establecido.

Cuadro 26. Resultados del Lote de Ex Cabras, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, d, t	t, p, pe	Baja conductividad hidráulica Profundidad efectiva de 25 cm Textura arcillosa a partir de los 30 cm Alta pedregosidad a partir de los 30 cm	Realizar drenajes Realizar subsoleo a los 65 cm
14	17	3	10	IV [€]	IV [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

pe: profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Trabajo de tercer año 2013).

15. El Ciruelo

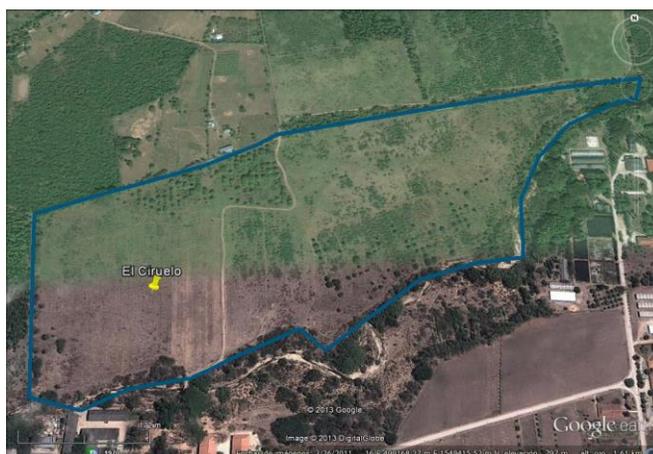


Figura 20. Lote de El Ciruelo, Zamorano, Honduras.

Área: 36 ha.

pH: -

Uso actual: Pastos.

Uso potencial: Pastos, Maderables y Frutales.

Número de registro: 1 perfil y 1 horizonte.

Observaciones: Suelos con baja profundidad efectiva.

Cuadro 27. Resultado del Lote de El Ciruelo, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, d	p	Baja conductividad hidráulica Textura arcillosa a partir de los 30 cm Alta pedregosidad a partir de los 50 cm	Realizar drenajes Realizar subsoleo a los 70 cm
11	16	5	14	IV [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **Clase III:** Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Velásquez Méndez 2007).

16. El Rodeo



Figura 21. Lote de El Rodeo, Zamorano, Honduras.

Área: 46.8 ha.

pH: 5.1 a 5.7

Uso actual: Pasto.

Uso potencial: Caña de azúcar, maíz, sorgo, y frijol.

Número de registro: 6 perfiles y 21 horizontes.

Observaciones: Suelos con alta cantidad de arcillas.

Cuadro 28. Resultados del Lote El Rodeo, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
16	18	2	6	IV [€]	III [€]	Baja conductividad hidráulica Profundidad efectiva de los 12 cm Alta pedregosidad a partir de los 45 cm	Realizar drenajes
				pe, p, d, t	t, p, pe		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Trabajos de tercer año 2013).

Evaluación de Índice de Calidad y Clase por Aptitud de los Terrenos Arrendados.

17. Colindres

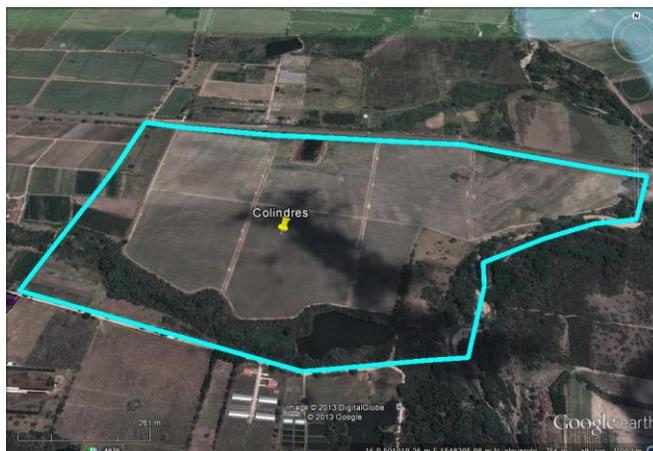


Figura 22. Lote de Colindres, Zamorano, Honduras.

Área: 57.30 ha.

pH: 5.91 – 6.38

Uso actual: Caña de azúcar.

Uso potencial: Caña de azúcar, maíz, sorgo, frijol, algunos frutales y algunas hortalizas.

Número de registro: 6 perfiles y 23 horizontes

Observaciones: Se debe subsolar al cambiar de cultivo ya que el subsoleo provoca daño sobre el cultivo actual.

Cuadro 29. Resultado del Lote de Colindres, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, t, d	t, p	Baja conductividad hidráulica Alta grado de pedregosidad Profundidad efectiva de 20 cm Textura arcillosa a partir de los 30 cm	Realizar drenajes Subsolar a los 75 cm
17	21	4	11	IV [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Trabajo de tercer año 2012).

18. Ficensa



Figura 23. Lote de Ficensa, Zamorano, Honduras.

Área: 11.15 ha.

pH: 4.98

Uso actual: Caña de azúcar.

Uso potencial: Caña de azúcar, maíz, sorgo, frijol, y algunos frutales.

Número de registro: 1 perfil y 4 horizontes

Observaciones: El subsolar se debe realizar cuando termine el ciclo de caña de azúcar.

Cuadro 30. Resultados del Lote de Ficensa, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, t, p, d	t, p	Baja conductividad hidráulica Alta grado de pedregosidad Profundidad efectiva de 15 cm Textura arcillosa a partir de los 30 cm	Realizar drenajes Subsolar a los 70 cm
17	20	3	10	IV [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Velásquez Méndez 2007).

19. Elvin Santos



Figura 24. Lote de Elvin Santos, Zamorano, Honduras.

Área: 7.1 ha.

pH: -

Uso actual: Caña.

Uso potencial: Sorgo, Maíz, Frijol, y Caña.

Número de registro: 2 perfiles y 10 horizontes.

Observaciones: Suelos con presencia de arcillas.

Cuadro 31. Resultados del Lote de Elvin Santos, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, t, d	t, p	Baja conductividad hidráulica Alta grado de pedregosidad de los 26 cm Profundidad efectiva de 26 cm Textura dominante arcillosa	Realizar drenajes Subsolar a los 62 cm
14	16	2	6	IV [€]	III [€]		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Lovo *et al.* 2013).

20. Gallardo



Figura 25. Lote de Gallardo, Zamorano, Honduras.

Área: 8.04 ha.

pH: 4.98

Uso actual: Caña de azúcar.

Uso potencial: Caña de azúcar, maíz, sorgo, frijol, y algunos frutales.

Número de registro: 1 perfil y 4 horizontes

Observaciones: Subsoleo se debe realizar al cambiar de ciclo de caña o de cambio de cultivo para no dañar la plantación.

Cuadro 32. Resultados del Lote de Gallardo, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, d	p, pe	Baja conductividad hidráulica Alta grado de pedregosidad de los 65 cm Profundidad efectiva de 15 cm	Realizar drenajes Subsolar a los 65 cm

18	20	2	6	IV [€]	III [€]		
----	----	---	---	-----------------	------------------	--	--

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Velásquez Méndez 2007).

21. Terencio Reyes



Figura 26. Lote de Terencio Reyes, Zamorano, Honduras.

Área: 15.9 ha.

pH: -

Uso actual: Caña.

Uso potencial: Algunas hortalizas, Maíz, Sorgo y Caña.

Número de registro: 2 perfiles y 7 horizontes.

Observaciones: Suelos con alta pedregosidad.

Cuadro 33. Resultados del Lote de Terencio Reyes, Zamorano, Honduras.

ICA	ICP	Incremento	%	Aptitud Actual	Aptitud Potencial	Limitantes	Recomendación
				pe, p, t	p, t	Alto grado de pedregosidad Profundidad efectiva baja	Realizar drenajes Subsolar a los 87 cm Realizar encalamiento
18	20	2	6	IV ^e	III ^f		

ICA: Índice de Calidad Actual.

ICP: Índice de Calidad Potencial.

€: Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de cultivos. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. **Clase IV:** Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. **pe:** profundidad efectiva, **d:** drenaje, **t:** textura, **e:** erosión, **p:** pedregosidad.

Fuente: (Lovo *et al.* 2013).

Cuadro 34. Costos del área a subsolar en las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras.

Lotes	Área (ha)	Costos \$/ha	Total (\$)
Florencia	126,30	794	100.302
San Nicolás	105,20	794	83.546
Colindres	57,30	794	45.505
Potrerros Ganado Lechero	49,80	794	39.549
Zona 1	46,80	794	37.167
Terrazas de Monte Redondo	44,80	794	35.578
Rodeo	44,00	794	34.943
El Ciruelo	36,00	794	28.590
Zona 2	33,30	794	26.446
Vegas de Monte Redondo	26,80	794	21.283
Zona 3	22,30	794	17.710
Gallardo	20,70	794	16.439
Terencio Reyes	15,90	794	12.627
Ficensa	11,15	794	8.855
Elvin Santos	7,10	794	5.639
Ex Cabras	2,35	794	1.866
PIF (Los Mingos)	2,00	794	1.588
Total	651,80		517.633

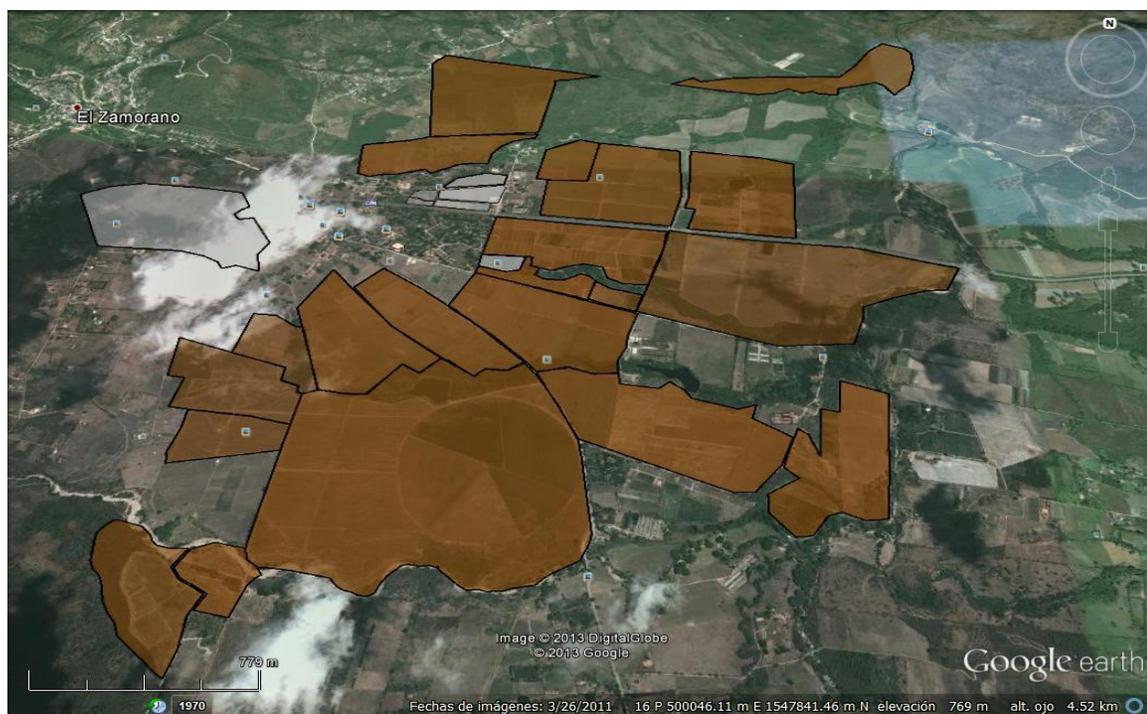


Figura 27. Terrenos con necesidad de subsolar, Zamorano, Honduras.

Cuadro 35. Costos del área a realizar encalamiento en las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras.

Lotes	Área (ha)	pH	Textura	t/ha	t/terreno	Costos \$/ha		Total (\$)
						Cal	Dolomítica	
						CaO ₃	MgCO ₃	
San Nicolás	105,20	4,60	FYA	6,4	670,4	97	65.029	
Potreros Ganado Lechero	46,80	5,07	FY	6,4	297,8	97	28.890	
Florencia	126,30	5,91	FA	2,0	247,6	97	24.022	
Terrazas de Monte Redondo	44,80	4,87	F	4,7	211,9	97	20.555	
Zona 2	33,30	5,38	FYA	4,0	132,3	97	12.834	
Vegas de Monte Redondo	26,80	5,50	F	3,3	87,6	97	8.495	
Zona 1	46,80	5,18	FA	1,5	72,4	97	7.027	
AH Frutales y parcelas	8,04	5,82	F	2,3	18,4	97	1.784	
Café CB'S	2,08	5,38	FY	5,1	10,6	97	1.027	
Total	440,12						169.663	

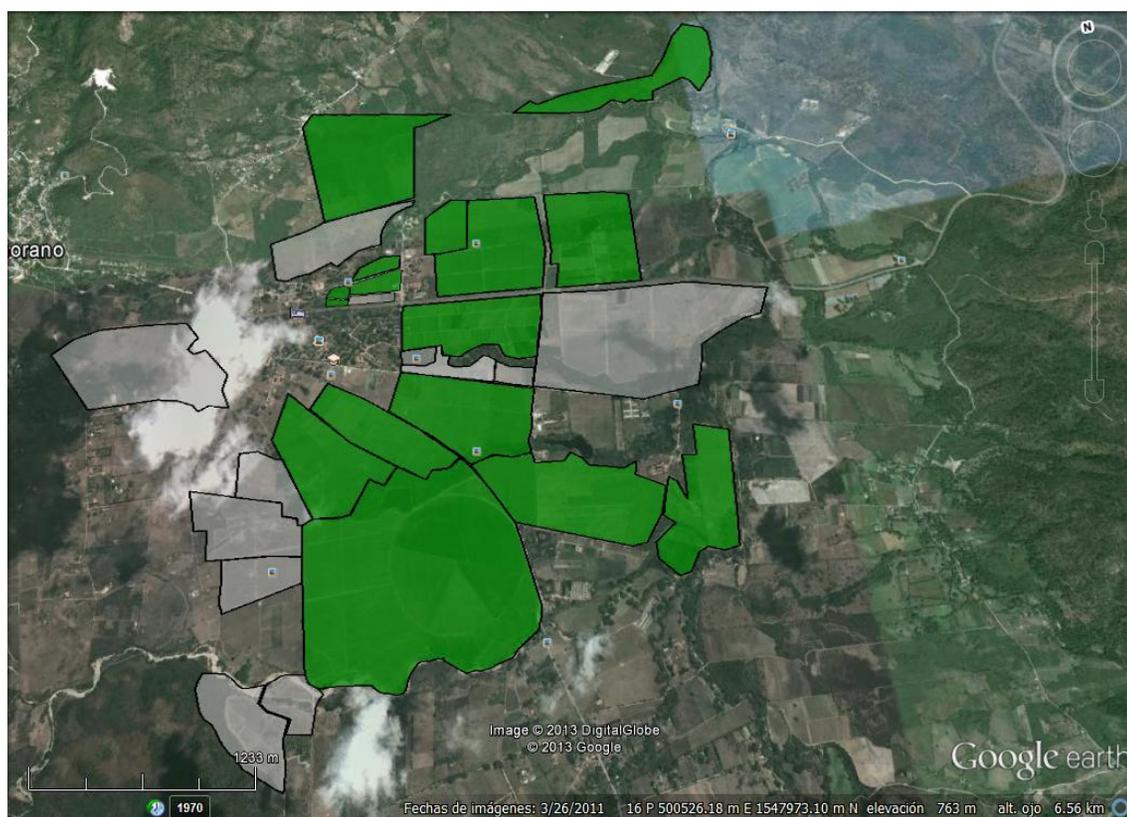


Figura 28. Terrenos con necesidad de encalamiento, Zamorano, Honduras.

Cuadro 36. Costos del área a realizar drenajes en las zonas agrícolas, pecuarias y arrendadas de Zamorano, Honduras.

Lotes	Área (ha)	Costos \$/ha	Total (\$)
Colindres	57,30	400	22.920
Ficensa	11,15	400	4.460
AH Frutales y parcelas	8,04	400	3.216
Café CB'S	2,08	400	832
Colección de mangos	4,05	400	1.620
El Ciruelo	36,00	400	14.400
PIF (Los Mingos)	2,00	400	800
Elvin Santos	7,10	400	2.840
Florencia	126,30	400	50.520
Potrerros Ganado Lechero	46,00	400	18.400
San Nicolás	105,20	400	42.080
Terencio Reyes	15,90	400	6.360
Terrazas de Monte Redondo	44,80	400	17.920
Ex Cabras	2,35	400	940
Gallardo	20,70	400	8.280
Rodeo	44,00	400	17.600
Vegas de Monte Redondo	26,80	400	10.720
Zona 1	46,80	400	18.720
Zona 2	33,30	400	13.320
Zona 3	22,30	400	8.920
Total	662,17		264.868

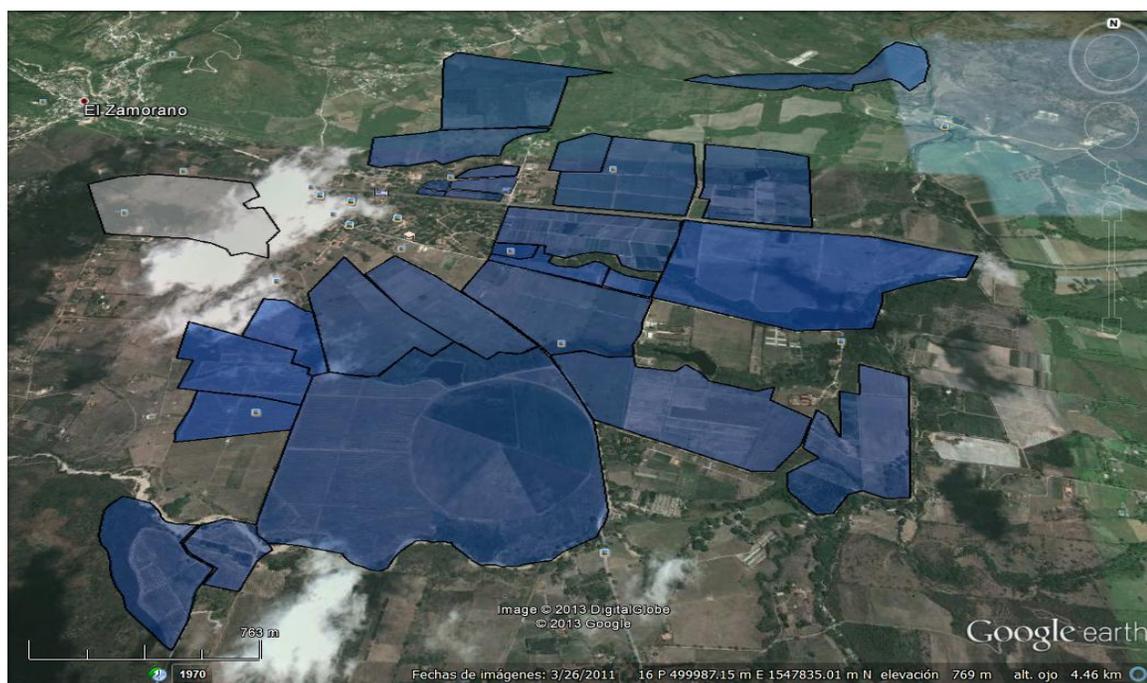


Figura 29. Terrenos con necesidad de drenaje, Zamorano, Honduras.

Cuadro 37. Costos totales de las recomendaciones a realizar en las zonas agrícolas y pecuarias de Zamorano, Honduras.

Lotes	Área (ha)	Subsoleo (\$)	Encalamiento (\$)	Drenaje (\$)	Total (\$)
AH Frutales y parcelas	8,04		1.784	3.216	5.000
Café CB'S	2,08		1.027	832	1.859
Colección de mangos	4,05			1.620	1.620
Colindres	57,30	45.505		22.920	
El Ciruelo	36,00	28.590		14.400	42.990
El Llano	240,00				
Elvin Santos	7,10	5.639		2.840	8.479
Ex Cabras	2,35	1.866		940	2.806
Ficensa	11,15	8.855		4.460	
Florencia	126,30	100.302	24.022	50.520	174.844
Gallardo	20,70	16.439		8.280	24.719
La Pista	63,50				
PIF (Los Míngos)	2,00	1.588		800	2.388
Potreros Ganado Lechero	48,90	39.549	28.890	18.400	86.839
Rodeo	44,00	34.943		17.600	52.543
San Nicolás	106,80	83.546	65.028	42.080	190.654
Terencio Reyes	15,90	12.627		6.360	18.987
Terrazas de Monte Redondo	44,80	35.578	20.555	17.920	74.053
Vegas de Monte Redondo	26,80	21.283	8.495	10.720	40.499
Zona 1	46,80	37.167	7.027	18.720	62.914
Zona 2	33,30	26.446	12.834	13.320	52.599
Zona 3	22,30	17.710		8.920	26.630
Total	970,17	517.633	169.663	264.868	952.164

Cuadro 38. Retorno de la inversión de los terrenos agrícolas, pecuarios y arrendados de Zamorano, Honduras

Terrenos	Area (ha)	Subsoleo	Enclamiento	Drenajes	Total (\$)	Costo/ha	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	VAN (12%)	TIR
AH Frutales y parcelas	8.04	-	1,784	3,216	5,000	\$ 622	\$622	-\$173	-\$173	-\$173	-\$173	-\$173	L. 0.00	12%
Café CBS	2.08	-	1,027	832	1,859	\$ 894	\$894	-\$248	-\$248	-\$248	-\$248	-\$248	L. 0.00	12%
Colección de mangos	4.05	-	-	1,620	1,620	\$ 400	\$400	-\$111	-\$111	-\$111	-\$111	-\$111	L. 0.00	12%
Colindres	57.30	45,505	-	22,920	-	\$ -	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	L. 0.00	-
El Cinebro	36.00	28,590	-	14,400	42,990	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	12%
El Llano	240.00	-	-	-	-	\$ -	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	L. 0.00	-
Elvín Santos	7.10	5,639	-	2,840	8,479	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	12%
Ex Cabras	2.35	1,866	-	940	2,806	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	-
Ficensa	11.15	8,855	-	4,460	-	\$ -	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	L. 0.00	-
Florencia	126.30	100,302	24,022	50,520	174,844	\$ 1,384	\$1,384	-\$384	-\$384	-\$384	-\$384	-\$384	L. 0.00	12%
Gallardo	20.70	16,439	-	8,280	24,719	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	-
La Pista	63.50	-	-	-	-	\$ -	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	L. 0.00	-
PIF	2.00	1,588	-	800	2,388	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	-
Potreros Ganado Lechero	48.90	39,549	28,890	18,400	86,839	\$ 1,776	\$1,776	-\$493	-\$493	-\$493	-\$493	-\$493	L. 0.00	12%
Rodeo	44.00	34,943	-	17,600	52,543	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	-
San Nicolás	106.80	83,546	65,028	42,080	190,654	\$ 1,785	\$1,785	-\$495	-\$495	-\$495	-\$495	-\$495	L. 0.00	12%
Terencio Reyes	15.90	12,627	-	6,360	18,987	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	12%
Terrazas de Monte Redondo	44.80	35,578	20,555	17,920	74,053	\$ 1,653	\$1,653	-\$459	-\$459	-\$459	-\$459	-\$459	L. 0.00	12%
Vegas de Monte Redondo	26.80	21,283	8,495	10,720	40,499	\$ 1,511	\$1,511	-\$419	-\$419	-\$419	-\$419	-\$419	L. 0.00	12%
Zona 1	46.80	37,167	7,027	18,720	62,914	\$ 1,344	\$1,344	-\$373	-\$373	-\$373	-\$373	-\$373	L. 0.00	12%
Zona 2	33.30	26,446	12,834	13,320	52,599	\$ 1,580	\$1,580	-\$438	-\$438	-\$438	-\$438	-\$438	L. 0.00	12%
Zona 3	22.30	17,710	-	8,920	26,630	\$ 1,194	\$1,194	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	-\$331	L. 0.00	12%
Total	970.17	517,633	169,663	264,868	952,164	\$ 22,502	\$22,502	-\$6,242	-\$6,242	-\$6,242	-\$6,242	-\$6,242	\$0	\$0

4. CONCLUSIONES

- Las mayores limitantes de los suelos agrícolas de Zamorano son una alta compactación, horizontes masivos y poco desarrollo estructural, alta pedregosidad en algunos terrenos, suelos con texturas arcillosas y en algunos casos problemas de pH. Estas limitantes nos llevan a tener suelos con índices de calidad bajos. Las prácticas de subsolar, drenar y encalar ayudan a potenciar los suelos de Zamorano y de la misma manera a reducir el efecto negativo de las limitantes que estos poseen.
- La alta compactación se convierte en problema ya que crea suelos con profundidades efectivas muy bajas. Una profundidad efectiva baja limita el crecimiento radicular, restringiendo la capacidad de la planta de absorber nutrientes y agua. Además de que limita el movimiento del agua a través de los horizontes.
- La masividad es la falta de estructura, y la alteración del porcentaje de espacio poroso en el suelo. Los suelos masivos provocan los mismos problemas que la compactación. La conductividad hidráulica se reduce creando problemas de anegamiento y creando la necesidad de drenajes.
- El suelo necesita estar en un rango entre 5.5-7.0 de pH, para que la planta tenga la mayor cantidad de nutrientes disponibles. El hecho de que el pH baje de dicho rango genera problemas de desnutrición en los cultivos. Cuando el pH está dentro de este rango la mayoría de los cultivos crecen normalmente.
- El 91 % de los terrenos de Zamorano necesitan subsolar, el 72 % se recomienda realizar encalamiento y a un 93 % hacer un sistema de drenaje. El 28 % de los suelos de uso agrícola, pecuarios y arrendados de Zamorano pueden presentar un incremento realizando las prácticas de adecuación. Estas enmiendas físicas generan cambios dentro de la estructura y morfología del suelo para que los cultivos tengan un mejor crecimiento y un aumento en su productividad.
- Subsolar los terrenos con poca profundidad efectiva ayuda a que las plantas tengan un mayor desarrollo radicular y de esta manera un mejor aprovechamiento

de los nutrientes. Hay que recalcar que la planta aprovechara en una mayor cantidad los nutrientes si tenemos un suelo dentro del rango adecuado, por lo cual encalar se vuelve una práctica esencial para aprovechar los beneficios de subsolar. El hacer drenajes en los terrenos beneficia al suelo en el aspecto de mejorar la conductividad hidráulica. La base de datos que se creó en conjunto con la Gerencia de Tierras está a disposición de los usuarios y dentro de esta se unió la información pertinente a las condiciones del suelo con información legal y administrativa. De esta manera se tiene una visión global de cada uno de los terrenos y se puede analizar desde distintos puntos de vista. La base de datos que se actualizara cada año queda relacionada a la Gerencia de Tierra y al Laboratorio de suelos que son las oficinas encargadas de dirigir dichos asuntos dentro de la institución, y de esa manera evitar cualquier alteración que pueda llevar a la realización de malas prácticas, mal manejo y uso de los suelos de Zamorano.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar futuras descripciones de suelo en los terrenos de los cuales Zamorano no tiene ningún tipo de información.
- Ingresar información obtenida de tesis y trabajos de las clases de suelo todos los años en la base de datos de los suelos de Zamorano.
- Ampliar la gama de prácticas de manejo de conservación de suelos para futuras investigaciones.
- Realizar las actividades de adecuación para los terrenos en los cuales incrementa su calidad luego de realizar las necesidades de adecuación.
- Realizar prácticas de mantenimiento y de uso eficiente de los suelos para mejorar la calidad de los suelos que se tienen en Zamorano.

6. LITERATURA CITADA

Barahona Flores, R. 2000. Caracterización detallada de los suelos de San Nicolás y prácticas recomendadas para su uso sostenible, El Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Honduras. 46 p.

Calzolari, C., E. A. C. Constantini., F. Ungaro., L. Venuti. 2009. Soil and Land Evaluation: History, Definitions and Concepts. *In*: E. A. C. Constantini, (ed) Manual of Methods for Soil and Land Evaluation. Florencia, Italia. p 3-33.

Castro Vargas, R. E. 2003. Caracterización detallada de los suelos de los sectores de Ganado Lechero y Monte Redondo 1, 2 y 3 de El Zamorano, Honduras para el establecimiento y renovación de pasturas. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 34 p.

De la Rosa, D. 2008. Evaluación agroecológica de los suelos. 128 p.

Esquivel Palma, C. J. Mendoza Barzola, C. Q. 2011. Plan de manejo y conservación de suelos para la producción de sandía y forraje en Zona 1, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. p 49.

FAO 1976: *A framework for land evaluation*. FAO Soil Bull. 32. Roma. 66 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelo. Roma, IT, FAO-UNESCO. 70 p.

FAO. 2009. Guía para la descripción de suelos. Trad. Vargas, R. Cuarta Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 111 p.

Fernández Díaz, J. V. 2003. Caracterización detallada de los suelos de los sectores de Zorrales y Monte Redondo de El Zamorano, Honduras, para el establecimiento y renovación de pasturas. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 45 p.

Gauggel, C., G. Arévalo., R. Barahona. 2009. Índices de calidad de suelos para las propiedades morfológicas, físicas y químicas. Memorias del XVIII congreso Latinoamericano de la Ciencia del suelo y VI Congreso Nacional de Suelos. Asociación Costarricense de las Ciencias del Suelo. p 52.

Gauggel, C., Gurdíán, E., Morán, D., Castro, R., Cueva, F., Fernández, J., López, J., Orellana, S., Terrones, C. 2003. Mapa detallado de la calidad actual de los suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Esc. 1:20.000. Color.

Guamialama Vela, E. H. 2008. Evaluación de la salud del cultivo de chile orgánico (*Capsicum annuum* L) usando ácido salicílico con gallinaza, bocashi y lombrihumus, en Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 17 p.

Landon, J.R. 1991. Booker Tropical soil Manual. Logman Scientific & Technical. Inglaterra.

Mendoza Aguilar, E. J. 2008. Diseño y cálculo de un sistema de drenaje para la finca San Nicolás, El Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 45 p.

Navarrete Ganchozo, R. J. 2005. Curvas de absorción de nutrientes del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de campo en Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 32 p.

Pantoja Guamán, J. L. 2005. Efecto del subsoleo en las propiedades físicas y químicas del suelo y en el rendimiento de cuatro cultivos en Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 97 p.

Porta, J., M. López-Acevedo., C. Roquero. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3ª Ed. Madrid, España. 929 p.

Sánchez Flores, R. A. 2008. Efecto del encalado superficial sobre la producción de los pastos Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y Transvala (*Digitaria eriantha*) en suelos moderadamente ácidos de Monte redondo II, Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 17 p.

Singer, M. J., Ewing, S. 2000. Soil quality. In: Sumner, M. E. Handbook of Soil Science. University of California, Davis, California. p G271-G298. 750 p.

Skopp, J., M. 2000. Handbook of Soil Science. p a13.

Smith Miller, A. M. 2012. Diseño de un sistema de evacuación de agua superficial para Zorrales, Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 32 p.

Terrones Cano, C. A. 2003. Caracterización edáfica de las áreas cultivadas con frutales en Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 65 p.

Valeriano Barrientos, M. R. 2004. Desarrollo de un proceso para rehabilitar suelos arcillosos dedicados al cultivo de arroz por inundación, a la producción de plátano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 46 p.

Van Engelen, V.W.P., J.A. Dijkshoorn. 2012. Global and National Solis and Terrain Databases (SOTER). Procedures Manual, version 2.0, draft for comments. ISRIC Report 2012/04, ISRIC-World Soil Information, Wageningen.

Velasquez Méndez, D. 2007. Estudio semidetallado de suelos de la parte plana de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. p 78.

Vinueza Iñiga, R. J. 2009. Diseño de un plan de manejo de riego para los cultivos de cítricos en El Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 46 p.

Zambrano Andrade, G. A. 2004. Evaluación de tres coeficientes del cultivo (Kc) para determinar las necesidades de riego en *Panicum maximum* cv Tobiata bajo condiciones de El Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 23 p.

7. ANEXOS

Calicata 1. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos de Elvin Santos, EAP, Zamorano, Honduras, 2013.

Horizonte	Profundidad (cm)	Color	Textura	Estructura			Consistencia			RP (Kg/cm ²)	Raíces		Piedra/Roca		Limite	
				Tipo	Grado	Clase	Seco	Humedo	Mojado		Tam.	Cant.	Tam.	Cant.	Top.	Nitidez
Ap	0-26	10YR 3/1 very dark gray	Far	Pr	fuerte	debil		friable	plastico	1	todos los tamaños	abundantes			abrupto	plano
2Ap	26-34	7.5YR 2.5/1 black	Ar	Bsa	moderado	debil		friable	plastico	0,5	todos los tamaños	abundantes	pequeñas	5%	abrupto	plano
B	34-45	2.5YR 2.5/1 black	Ar	Ba	moderado	debil		fuerte	plastico	0,5	todos los tamaños	escasas	medias	20%	difuso	ondulado
C1	45-53	2.5YR 3/1 very dark gray	Ar	Pr	moderado	debil		fuerte	plastico	1,5	muy finas	escasas	medias	30%	difuso	ondulado
C2	53-80x	5YR 2.5/2 black	Ar	Pr	fuerte	fuerte		muy fuerte	plastico	1,25				50%	difuso	ondulado

Textura: (Ar: Arcilloso, ArL: Arcillo limoso, Far: Franco arcilloso, FArA: Franco arcillo arenoso, F: Franco, FArL: Franco arcillo limoso, FL: Franco limoso, FA: Franco arenoso, L: Limo, AF: Arena franca, FA: Franco arenoso, A: Arenoso)
Estructura: Tipo (Gr: granular, Ba: bloque angular, Bsa: bloque subangular, Pr: prisma, L: laminar, MA: masivo)

Calicata 2. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos de Elvin Santos, EAP, Zamorano, Honduras, 2013.

Horizonte	Profundidad (cm)	Color	Textura	Estructura			Consistencia			RP (Kg/cm ²)	Raíces		Piedra/Roca		Limite	
				Tipo	Grado	Clase	Seco	Humedo	Mojado		Tam.	Cant.	Tam.	Cant.	Top.	Nitidez
Ap	0-15	10YR 2/2 very dark brown	FAr	Bsa	muy fino	debil		friable	plastico	1	todos los tamaños	abundante	todos	30%	abrupto	plano
Bt	15-26	10YR 3/4 dark yellowish brown	Ar	Ba	gruesa	moderado		fuerte	plastico	0,7	finas	medio	finas	15%	abrupto	plano
Cg	26-45	10YR 4/1 dark gray	Ar	Pr	medio	moderado		fuerte	pegajoso	3	muy finas	pocas			difuso	ondulado
C1	45-62	2.5YR 3/2 dark brown	Ar	Pr	fino	moderado		fuerte	pegajoso	3,5	muy finas	escasas			difuso	ondulado
C2	62-80x	2.5YR 3/2 dark brown	Ar	Pr	gruesa	fuerte		fuerte	pegajoso	> 4,5	muy finas	escasas	gruesas	70%	abrupto	plano

Textura: (Ar: Arcilloso, ArL: Arcillo limoso, FAr: Franco arcilloso, FArA: Franco arcillo arenoso, F: Franco, FArL: Franco arcillo limoso, FL: Franco limoso, FA: Franco arenoso, L: Limo, AF: Arena franca, FA: Franco arenoso, A: Arenoso)
Estructura: Tipo (Gr: granular, Ba: bloque angular, Bsa: bloque subangular, Pr: prisma, L: laminar, MA: masivo)

Calicata 3. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos de Terencio Reyes, EAP, Zamorano, Honduras, 2013.

Horizonte	Profundidad (cm)	Color	Textura	Estructura			Consistencia			RP (Kg/cm2)	Raíces		Piedra/Roca		Limite	
				Tipo	Grado	Clase	Seco	Humedo	Mojado		Tam.	Cant.	Tam.	Cant.	Top.	Nitidez
Ap	0-37	10YR 2/1 Black	F	Gr	debil	fino a medio		friable	plastico	1	todos los tamaños	abundantes			plano	difuso
E	37-59	10YR 3/2 very grayish brown	FA	Bsa	debil	medio		friable	plastico	2	todos los tamaños	abundantes			plano	difuso
Bt	59-80x	10YR 2/1 black	F	Pr	moderada	medio		fuerte	plastico	2.5	todos los tamaños	frecuentes			plano	difuso

Textura: (Ar: Arcilloso, ArL: Arcillo limoso, FA: Franco arcilloso, FAa: Franco arcillo arenoso, F: Franco, FArL: Franco arcillo limoso, FL: Franco limoso, FA: Franco arenoso, L: Limo, AF: Arena franca, FA: Franco arenoso, A: Arenoso)

Estructura: Tipo (Gr: granular, Ba: bloque angular, Bsa: bloque subangular, Pr: prisma, L: laminar, MA: masivo)

Calicata 4. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos de Terencio Reyes, EAP, Zamorano, Honduras, 2013.

Horizonte	Profundidad (cm)	Color	Textura	Estructura			Consistencia			RP (Kg/cm2)	Raíces		Piedra/Roca		Limite	
				Tipo	Grado	Clase	Seco	Humedo	Mojado		Tam.	Cant.	Tam.	Cant.	Top.	Nitidez
Ap	0-18	7.5YR 2.5/1 black	Far	Pr	fuerte	debil		muy friable	plastico	1	todos los tamaños	frecuentes	pequeñas	20%	plano	difuso
Bt	18-37	10YR 3/1 very dark gray	Ar	Bsa	moderado	debil		muy friable	pegajoso	1	medios	frecuentes	pequeñas	25%	abrupto	ondulado
Bw	37-56	2.5YR 2.5/1 dark brown	Ar	Ba	moderado	debil		fuerte	pegajoso	2	finas	pocas	medias	30%	plano	difuso
C	56-87x	5YR 2.5/2 dark yellowish brown	Ar	Pr	fuerte	fuerte		media	pegajoso	>4.5	muy finas	muy pocas	gruesas	40%	abrupto	palno

Textura: (Ar: Arcilloso, ArL: Arcillo limoso, Far: Franco arcilloso, FAa: Franco arcillo arenoso, F: Franco, FArL: Franco arcillo limoso, FL: Franco limoso, FA: Franco arenoso, L: Limo, AF: Arena franca, FA: Franco arenoso, A: Arenoso)

Estructura: Tipo (Gr: granular, Ba: bloque angular, Bsa: bloque subangular, Pr: prisma, L: laminar, MA: masivo)