

## **N° 23214-MAG-MIRENEM**

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA  
Y LOS MINISTROS DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
Y DE RECURSOS NATURALES, ENERGIA Y MINAS,

En uso de las facultades conferidas en el artículo 140, incisos 3) y 18) de la Constitución Política; los artículos 27 y 28 de la Ley N° 6227 del 02 de mayo de 1978, Ley General de la Administración Pública; la Ley N° 1540 del 7 de marzo de 1953, con su reglamento; la Ley N° 7174 del 28 de junio de 1990, publicada en "La Gaceta" N° 133 del 16 de julio de 1990; y el Decreto Ejecutivo N° 18564-MAG del 5 de octubre de 1988, publicado en "La Gaceta" N° 213 del 9 de noviembre de 1988, y;

### *Considerando:*

1°—Que es necesario que el país cuente con una metodología oficial para promover un ordenamiento territorial adecuado a las expectativas del desarrollo nacional.

2°—Que es indispensable uniformar criterios en la interpretación de los parámetros y variables de las diferentes metodologías empleadas, y establecer una nueva metodología oficial para "La Determinación de la Capacidad de Uso de la Tierra en Costa Rica", donde la primera, ya había sido creada mediante el Decreto Ejecutivo N° 20501-MAG-MIRENEM del 5 de mayo de 1991, publicado en "La Gaceta" N° 23 del 1 de julio de 1991.

3°—Que debido a las reestructuraciones internas que han sufrido las distintas instituciones promulgantes de dicho decreto, se hace necesario modificar la conformación del Comité de Coordinación creado por el artículo 3 de dicho decreto, y con la finalidad de mejorar las disposiciones jurídicas vigentes. **Por tanto,**

### **DECRETAN:**

**Artículo 1°**—Con el objeto de realizar la evaluación, clasificación y planificación de tierras, se establece oficialmente la aplicación de la "**METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS DE COSTA RICA**", la cual está contenida a continuación:

## **1. INTRODUCCIÓN**

Costa Rica, a través de su historia, ha centrado su desarrollo en las actividades agropecuarias y forestales, las cuales para el año 1990 generaron cerca del veinte por ciento del producto nacional bruto.

La necesidad de generar divisas, aunada a un incremento en la demanda de alimentos para mantener la población del próximo siglo y a una disminución en la disponibilidad de tierras agrícolas, obliga al empleo de sistemas agropecuarios y forestales que logren un máximo beneficio sin causar deterioro en los recursos naturales.

El proceso de planificación tendiente al desarrollo de sistemas sostenibles, requiere de un adecuado inventario de los recursos suelo y clima, que en forma integral pueden combinarse para establecer un sistema de capacidad de uso de la tierra. Este sistema, deberá clasificar las tierras en grupos que reflejen el uso más intensivo y sostenible al que se puede someter un área de terreno.

Para la determinación de capacidad de uso de la tierra existen muy variadas metodologías, algunas de las cuales se han aplicado en nuestro medio.

En ese entonces se encontraban en uso dos metodologías, una elaborada por el Centro Científico Tropical (CCT) 1985), la cual fue oficializada mediante el decreto ejecutivo número 17754-MIEM-MAG del 5 de octubre de 1987 y otra desarrollada por el Servicio Nacional de Conservación de Suelos y Aguas (SENACSA, 1989), con fundamento en el manual 210 el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA, 1965).

Establecer la verdadera capacidad de uso de la tierra es de vital importancia, pues ello hace posible la planificación del desarrollo sostenible de las diferentes actividades productivas, para lo que es necesario aplicar una metodología adaptada a las condiciones propias del país, la cual debe ser completa, de acatamiento y utilización obligatorios, con lo que se unifican los criterios y eliminan las diferencias en la interpretación.

Debido a la necesidad de unificar los criterios y definir una única metodología, la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA) y la Dirección General Forestal (DGF) organización y convocan a un foro de discusión, el cual se llevó a cabo el día 16 de julio de 1990.

## **2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA**

La estructura del sistema de clasificación de capacidad de uso de las tierras comprende tres niveles: clases, subclases y unidades de manejo.

El sistema incluye también dentro de su nivel tecnológico, las prácticas de manejo y conservación de suelos especificados para cada clase de capacidad, como se indica en el anexo 1 y 2 y la definición de las mismas en el anexo 3.

## **Clases de capacidad de uso**

Se define como clase a grupos de tierras que presentan condiciones similares en el grado relativo de limitaciones y riesgo de deterioro para su uso en forma sostenible.

### **2.1 Subclases de capacidad de uso**

Las subclases son grupos de tierras dentro de una clase que tienen limitaciones del mismo tipo.

### **2.2 Unidades de manejo**

Constituyen una subdivisión de las subclases de capacidad de uso, que indican el o los factores específicos que limitan su utilización en actividades agropecuarias y forestales. Estas tierras son lo suficientemente homogéneas como para requerir sistemas de manejo y conservación similares.

El nivel empleado en los estudios, dependerá del detalle utilizado en el levantamiento de acuerdo al anexo 4.

Para efectos de esta metodología se han clasificado los cultivos según se indican en el anexo 5.

## **3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO**

El sistema consta de ocho clases representadas por números romanos, en las cuales se presenta un aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias forestales.

Las clases I, II, III permiten el desarrollo de cualquier actividad incluyendo la producción de cultivos anuales. La selección de las actividades dependerá de criterios socioeconómicos.

En las clases IV, V, VI su uso se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes y permanentes. En la clase IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional.

La clase VII tiene limitaciones tan severas que sólo permiten el manejo del bosque natural primario o secundario. En las tierras denudadas debe procurarse el restablecimiento de vegetación natural.

La clase VIII está compuesta de terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal, siendo por tanto, adecuada únicamente para la protección de recursos.

A continuación se presenta una descripción detallada de las diferentes clases, cuyos parámetros para efectos operativos del sistema se encuentran en el cuadro 1.

### **3.1 Clase I**

Dentro de esta clase incluyen tierras con pocas o ninguna limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuaria o forestal, adaptadas ecológicamente a la zona.

Las tierras de esta clase se encuentran sobre superficies planas o casi planas, con erosión sufrida nula, con suelos muy profundos, de textura media en el suelo y de moderadamente gruesa a moderadamente fina en el subsuelo, sin piedras, sin problemas por toxicidad y salinidad, drenaje bueno, sin riesgo de inundación, en zonas de vida de condición húmeda, período seco moderado y sin efectos adversos por neblina y viento.

### **3.2 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.

Las limitaciones que pueden presentar son: relieve ligeramente ondulado, erosión sufrida leve, suelos profundos, texturas moderadamente finas o moderadamente gruesas en el suelo y finas o moderadamente gruesas en el subsuelo, ligeramente pedregosos, fertilidad media, toxicidad y salinidad leves, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación leve, zonas de vida seca o muy húmedas, con periodo seco fuerte o ausente, y condición de neblina y viento moderada.

### **3.3 Clase III**

Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas solas o combinadas, que restringen la elección de los cultivos o se incrementan los costos de producción.

Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua.

Entre las limitaciones presentes en esta clase están: relieve moderadamente ondulado, erosión sufrida leve, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo y subsuelo finas o moderadamente gruesas, moderadamente pedregosos, fertilidad media, toxicidad moderada, salinidad leve, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca o muy húmedas, con periodo seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.

### **3.4 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 intensas de manejo y conservación de suelos y aguas, excepto de climas pluviales, donde este tipo de cultivo no es recomendable.

Las limitaciones se pueden presentar solas o combinadas son: relieve ondulado, erosión sufrida moderada, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo y el subsuelo muy finas o moderadamente gruesas, pedregosos, fertilidad media, toxicidad moderada, salinidad leve, drenaje moderadamente lento o moderadamente excesivo, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca, muy húmedas y pluviales, con periodo seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.

### **3.5 Clase V**

Las tierras de esta clase presenten severas limitaciones para el desarrollo de cultivos anuales, semipermanentes, permanentes o bosque, por lo cual su uso se restringe para pastoreo o manejo de bosque natural.

Las limitaciones que pueden ocurrir, solas o combinadas cuando la pendiente es inferior al 15% son: relieve moderadamente ondulado, erosión sufrida moderada, suelos poco profundos, las texturas del suelo y subsuelo pueden ser de finas a

gruesas, fuertemente pedregosas, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad moderada, drenaje muy lento o excesivo, riesgo de inundación severo, zonas de vida seca y pluviales, con periodo seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.

También podrían presentarse las siguientes limitaciones cuando la pendiente oscila entre 15 y 30% relieve ondulado, erosión sufrida moderada, suelos poco profundos, texturas en el suelo moderadamente gruesas o finas y en el subsuelo de muy finas a gruesas, fuertemente pedregosos, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad de moderada, drenaje muy lento o excesivo, riesgo de inundación severo, zonas de vida seca y muy húmedas excepto bosque muy húmedo tropical, con periodo seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.

### **3.6 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.

Sin embargo, algunas especies forestales como la Teca (*Tectona grandis*) y Melina (*Gmelina arborea*) en plantaciones puras no son adecuadas para las pendientes de esta clase, debido a que aceleran los procesos de erosión de suelos, por lo que se recomienda este tipo de uso sólo en relieves moderadamente ondulados a ondulados.

Las limitaciones que se pueden presentar, solas o combinadas son: relieve fuertemente ondulado, erosión sufrida severa, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo de muy finas a gruesas, en el subsuelo de muy finas a moderadamente gruesas, fuertemente pedregosos, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad moderada, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca y pluviales excepto páramo, periodo seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.

### **3.7 Clase VII**

Las tierras de esta clase tienen severas limitaciones por lo cual sólo se permite el manejo forestal en caso de cobertura boscosa; en aquellos casos en que el uso actual sea diferente al bosque, se procurará la restauración natural.

Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: relieve escarpado, erosión sufrida severa, suelos poco profundos, texturas en el suelo y subsuelo de muy finas a gruesas, fuertemente pedregosas, muy baja fertilidad,

toxicidad y salinidad fuertes, drenaje excesivo o nulo, riesgo de inundación muy severo, zonas de vida seca y pluviales excepto páramo, periodo seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.

### **3.8 Clase VIII**

Estas tierras no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. Las tierras de esta clase tienen utilidad sólo como zonas preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica. Para esta clase se incluye cualquier categoría de parámetros limitantes.

**Cuadro 1. Parámetros para la Evaluación de la Capacidad de Uso de las Tierras**

| CLASE | EROSIÓN    |                 | SUELOS               |                           |                            |                                    |              | DRENAJE                      |                          | CLIMA                |                                    |              |                    |                    |
|-------|------------|-----------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|
|       | pendiente  | erosión sufrida | profundidad efectiva | Textura s2                |                            | Pedregosidad                       | Fertilidad   | Toxicidad s5<br>Salinidad s6 | Drenaje                  | Riesgo de inundación | Zona de vida                       | Período seco | Neblina            | Viento             |
|       |            |                 |                      | Suelo 0.30 cm             | Subsuelo < 30 cm           |                                    |              |                              |                          |                      |                                    |              |                    |                    |
| I     | < 3        | Nula            | > 120                | Media                     | Mod. gruesas a Mod. finas  | Sin piedra                         | Alta         | Toxic. leve<br>Salin. leve   | Bueno                    | Nulo                 | bh-P<br>bh-T<br>bh-MB              | Moderado     | Ausente            | Ausente            |
| II    | < 8        | Nula a Leve     | > 90                 | Mod. Finas a Mod. gruesas | Finas a Mod. gruesas       | Sin piedra a ligeramente pedregoso | Media a alta | Toxic. leve<br>Salin. leve   | Mod. exces. a Mod. lento | Nulo a leve          | Todas excepto pluviales y bmh      | Cualquiera   | Ausente a moderada | Ausente a moderado |
| III   | < 3        | Nula a Leve     | > 90                 | Finas a muy finas         | Finas a muy finas          | Sin piedra a ligeramente pedregoso | Alta         | Toxic. leve<br>Salin. leve   | Mod. lento a lento       | Nulo a moderado      | bs-T<br>bh-T<br>bh-P               | Fuerte       | Ausente            | Ausente a moderado |
|       | < 15       | Nula a Moderada | > 60                 | Finas a Mod. gruesas      | Finas a Mod. gruesas       | Sin piedra a Mod. Pedreg.          | Media a alta | Toxic. Mod.<br>Salin. leve   | Mod. exces. a Mod. lento | Nulo a moderado      | Todas excepto las pluviales        | Cualquiera   | Ausente a moderada | Ausente a moderado |
| IV *  | < 30       | Nula a Moderada | > 60                 | Muy finas a Mod-gruesas   | Muy finas a Mod. gruesas   | Sin piedra a pedregoso             | Media a alta | Toxic. Mod.<br>Salin. leve   | Mod. lento a Mod. exces. | Nulo a moderado      | Todas excepto páramo, bmh-M y bp-M | Cualquiera   | Ausente a moderada | Ausente a moderado |
| V **  | < 15       | Nula a Moderada | > 30                 | Cualquiera                | Cualquiera                 | Sin piedra a fuert. pedreg.        | Cualquiera   | Toxic. fuerte<br>Salin. Mod. | Muy lento a excesivo     | Nulo a severo        | Todas excepto páramo               | Cualquiera   | Ausente a fuerte   | Ausente a fuerte   |
|       | < 30       | Nula a Moderada | > 30                 | Mod. gruesas a finas      | Cualquiera                 | Sin piedra a fuert. pedreg.        | Cualquiera   | Toxic. fuerte<br>Salin. Mod. | Muy lento a excesivo     | Nulo a severo        | Todas excepto pluviales u bmh-T    | Cualquiera   | Ausente a fuerte   | Ausente a fuerte   |
| VI    | < 50       | Nula a Severa   | > 60                 | Cualquiera                | Cualquiera excepto gruesas | Sin piedra a fuert. pedreg.        | Cualquiera   | Toxic. fuerte<br>Salin. Mod. | Mod. exces. a Mod. lento | Nulo a moderado      | Todas excepto páramo               | Cualquiera   | Ausente a moderada | Ausente a moderado |
| VII   | < 75       | Nula a Severa   | > 30                 | Cualquiera                | Cualquiera                 | Sin piedra a fuert. pedreg.        | Cualquiera   | Cualquiera                   | Cualquiera               | Cualquiera           | Todas excepto páramo               | Cualquiera   | Cualquiera         | Cualquiera         |
| VIII  | Cualquiera | Cualquiera      | Cualquiera           | Cualquiera                | Cualquiera                 | Cualquiera                         | Cualquiera   | Cualquiera                   | Cualquiera               | Cualquiera           | Cualquiera                         | Cualquiera   | Cualquiera         | Cualquiera         |

\* Climas pluviales no permiten cultivos anuales en esta clase.

\*\* Esta clase acepta cultivos permanentes solo cuando la profundidad efectiva sea mayor a 60 cm. y no se presenten problemas de viento y neblina fuertes.

\*\*\* Textura arenosa a través de todo el perfil (ejemplo Psamements), se clasificará como clase VIII.

#### **4. DESCRIPCION DE LAS SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO**

En este sistema se reconocen como factores para definir subclases, limitaciones debidas a erosión, suelo, drenaje y clima.

Para determinar las subclases se deben comparar las condiciones del terreno con respecto a las permitidas en la clase I.

##### **4.1 Erosión (e)**

Es la pérdida actual o potencial de suelo provocada por la escorrentía superficial y la acción del viento. La erosión actual o sufrida ocurre por malas prácticas de manejo de la tierra y potencial según el grado de inclinación de la pendiente.

##### **4.2 Suelo (s)**

Se refiere a las limitaciones que se presentan, provocadas por uno o varios de los siguientes factores: profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, toxicidad y salinidad.

##### **4.3 Drenaje (d)**

Agrupar las limitaciones causadas por exceso o deficiencia de humedad en el suelo o por riesgo de inundación.

##### **4.4 Clima ( c )**

Son limitaciones debidas a las distintas características climáticas que afectan negativamente el crecimiento de las plantas. Para caracterizar las limitaciones por clima, el sistema emplea las zonas de vida (Holdridge, 1982), el período seco, el viento y la neblina.

#### **5. UNIDADES DE MANEJO**

Las unidades de manejo constituyen una subdivisión de las subclases de capacidad de uso, que indican el o los factores específicos que limitan su utilización en actividades agropecuarias y forestales. Estas tierras son lo suficientemente homogéneas como para requerir sistemas de manejo y conservación similares, que permitan obtener respuestas parecidas de los cultivos desarrollados en estas áreas.

La unidad de manejo es un nivel de clasificación muy específico, el cual debe estar correlacionado con el grado de generalización cartográfica del estudio.

Simbólicamente las unidades de manejo se representan por un número romano que indica la clase de capacidad, una o más letras minúsculas que indican las subclases de capacidad, y uno o más números arábigos como subíndices a las subclases que corresponden a la unidad de manejo. Los parámetros que definen la unidad de manejo y que en total son 14 se describen en el punto 6.

Para definir los factores limitantes específicos, se deben comparar con las condiciones establecidas para la clase I, para destacar el o los factores de mayor limitación responsables de definir las unidades de manejo, el subíndice respectivo se indicará subrayado. En cualquiera de los casos, las diferentes limitantes llevarán la siguiente secuencia: e, s, d, c.

Para las clases III a VII, el factor de mayor limitación que diferencia a una clase con la clase anterior se debe indicar con subíndice subrayado. Esto ayuda a definir cual es el factor restrictivo para el uso de la tierra.

Ejemplo

|            |       |                            |
|------------|-------|----------------------------|
| III        | _____ | Clase                      |
| III sd     | _____ | Subclase                   |
| III s12 d1 | _____ | Unidad de Manejo           |
|            | _____ | Factor que define la clase |

Así se tiene

|         |       |                               |
|---------|-------|-------------------------------|
|         | _____ | Limitación por factor suelo   |
| III s12 | _____ | Limitación por factor drenaje |
|         | _____ | Drenaje                       |
|         | _____ | Textura                       |
|         | _____ | Profundidad efectiva          |

## 6. PARAMETROS PARA LA EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE USO

### 6.1. De erosión (e)

#### 6.1.1. Pendiente (e)

La pendiente de un terreno se expresa como el grado de declive o sea una relación entre las distancias vertical y horizontal de dos puntos en términos porcentuales.

Para estudios a nivel de detalle o superiores, la pendiente debe tener una mayor consideración en el microrelieve, por lo que la frecuencia de su medición debe ser mayor, pues afecta labores de labranza y movimiento del agua sobre el suelo.

#### **6.1.1.1. Categorías de pendiente en función del relieve**

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 1. Plano o casi plano:     | 0 a 3%     |
| 2. Ligeramente ondulado:   | 3 a 8%     |
| 3. Moderadamente ondulado: | 8 a 15%    |
| 4. Ondulado:               | 15 a 30%   |
| 5. Fuertemente ondulado:   | 30 a 60%   |
| 6. Escarpado:              | 60 a 75%   |
| 7. Fuertemente escarpado:  | más de 75% |

#### **6.1.2 Erosión sufrida (e2)**

Se refiere al daño visible causado a los suelos por la erosión acelerada. Para medir el grado de erosión se recurre a la observación, en el campo, de pedestales, raíces desnudas, la existencia de canalículos, terracetas, surcos, cárcavas, deslizamientos, remoción de masas y la acumulación de sedimentos en el pie de pendientes y vías de desagüe.

##### **6.1.2.1 Categorías de erosión**

#### **1. Nula**

Sin síntomas de erosión.

#### **2. Ligera o leve (Erosión laminar y/o en surcos ligera)**

Los suelos presentan pocos canalículos de escasos centímetros de profundidad después de las lluvias, la presencia de pedestales de poca altura (menores a 3 cm ) puede ser un índice de erosión leve, lo mismo que marcas livianas de pisoteo en pastos. Se considera que se ha perdido menos del 25% del horizonte A original.

#### **3. Moderada (Erosión laminar y/o en surcos moderada)**

Se observan síntomas de erosión a través de la presencia generalizada de canalículos y surcos pocos profundos en campos de cultivos en maduración, y de trillos poco profundos entre las macollas de gramíneas, en pastos o pedestales

altos (3 a 5 cm). Se considera que se ha perdido hasta un 50% del horizonte A original.

#### **4. Severa (Erosión laminar y/o en surcos fuertes o cárcavas incipientes)**

Se observa la presencia de abundantes surcos aun después del arado, de canalículos y surcos profundos en campos con cultivos en maduración y la presencia de trillos profundos sin vegetación y pequeños deslizamientos en laderas, con macollas sobre pedestales (5 a 10 cm) de tierras en pastos. El suelo ha sido erosionado hasta en un 100% del horizonte A original.

#### **5. Muy severa (Cárcavas profundas y/o densas)**

Los suelos están prácticamente destruidos o son fuertemente truncados, con exposición del horizonte B. En algunos suelos se produce un microrelieve con cárcavas profundas en patrones dendríticos y en otros hay truncación extrema de los horizontes superficiales, con o sin la presencia de cárcavas. En esta categoría se incluyen los deslizamientos y/o deposiciones masivas de suelos que se han desplazado desde su lugar de origen.

### **6.2 De suelo**

#### **6.2.1 Profundidad efectiva ( $s_1$ )**

Se define como la profundidad efectiva al grosor de las capas del suelo y subsuelo en las cuales las raíces pueden penetrar sin dificultad, en busca de agua, nutrimentos y sostén.

Su límite inferior está definido por capas u horizontes compactos que impiden el desarrollo de las raíces, como arcillas muy densas y compactas, horizontes cementados, compactos (panes endurecidos), estratos rocosos o pedregosos continuos, nivel freático asociado con gleización, horizontes con concentraciones tóxicas de algún elemento (Cu, Mn, Na).

##### **6.2.1.1 Categorías de profundidad efectiva**

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| 1. Muy profundo:           | Más de 120 cm.  |
| 2. Profundo:               | 90 a 120 cm.    |
| 3. Moderadamente profundo: | 60 a 90 cm.     |
| 4. Poco Profundo:          | 30 a 60 cm.     |
| 5. Superficial:            | Menos de 30 cm. |

## **6.2.2 Textura del suelo ( $s_2$ )**

Las texturas consideradas serán aquellas dominantes en el suelo y subsuelo, donde la clase textural será definida por la limitante más fuerte del suelo o subsuelo.

La textura se refiere a la proporción relativa de los tamaños de las partículas de la fracción fina del suelo, a saber: arcilla, limo y arena. (Anexo 6)

### **6.2.2.1 Categorías de textura**

1. Gruesas: arenosa, arenosa franco gruesa y media.
2. Moderadamente gruesas: arenosa franco fina, franco arenosa media y gruesa.
3. Medianas: franco arenosa fina, franca, franco limosa, limosa.
4. Moderadamente finas: franco arcillosa, franco arcillo limosa, franco arcillo arenosa.
5. Finas: arcillosa (menos de 60% de arcilla), arcillo arenosa y arcillo limosa.
6. Muy finas: arcillosa (mas de 60% de arcilla).

## **6.2.3 Pedregosidad y/o rocosidad ( $S_3$ )**

Es el contenido de piedras y rocas que interfieren en las labores de labranza, crecimiento de raíces y el movimiento de agua.

Para propósitos de esta manual, la pedregosidad se define como el contenido de grava cuyo tamaño varía de 0,2 a 20mm, las piedras tienen más de 2 cm de diámetro y rocosidad es la proporción relativa de exposición de la roca fija, ya sea por afloramiento en suelos muy delgados o por conglomerados.

### **6.2.3.1 Categorías de pedregosidad o rocosidad**

#### **1. Sin pedregosidad**

No hay piedras o rocas o son tan pocas que no interfieren en la preparación del suelo. Las piedras y/o rocas cubren menos de 1m<sup>2</sup>/Ha, o sea inferior de 0,01% del área.

En esta categoría se acepta hasta 5% del volumen del suelo con grava.

#### **2. Ligeramente pedregoso**

El contenido de piedras y/o rocas interfiere con la preparación de terrenos pero sin impedir esta labor.

El área cubierta por las piedras y/o rocas varía entre 1 y 10 m<sup>2</sup>/Ha o sea 0,01-0,1% del área. Se acepta de 5 a 10% del volumen del suelo con grava.

### **3. Moderadamente pedregoso**

El contenido de piedras y/o rocas es suficiente para dificultar la preparación del terreno, por lo que esta labor debe desarrollarse cuidadosamente. El área ocupada por las piedras y/o rocas varía de 10 a 300 m<sup>2</sup>/Ha o sea 0,1-3% del área. Se acepta de 10 a 15% del volumen del suelo con grava.

### **4. Pedregoso**

El contenido de piedras y/o rocas sólo permite la utilización de maquinaria liviana o herramientas de mano para preparar el terreno. El área ocupada por las piedras y/o rocas varía de 300 a 800 m<sup>2</sup>/Ha, o sea 3-8% del área. Se acepta de 10 a 15% del volumen del suelo con grava.

### **5. Muy pedregoso**

El contenido de piedras y/o rocas es suficiente para impedir cualquier uso de maquinaria agrícola en la preparación de terrenos, por lo que solo se pueden usar implementos manuales.

El área ocupada por las piedras y/o rocas varía de 800 a 2000 m<sup>2</sup>/Ha o sea de 8 a 20%. Se acepta de 25 a 50% del volumen del suelo con grava.

### **6. Fuertemente pedregoso**

La superficie se encuentra cubierta de piedras y/o rocas, las cuales ocupan entre 20 y 50% de la superficie. Sólo se podrán usar implementos manuales ocasionalmente.

Se acepta de 50 a 75% del volumen del suelo con grava.

### **7. Extremadamente pedregoso**

La superficie se encuentra prácticamente cubierta de piedras y/o rocas, con más de 50% de la misma cubierta por éstas. Se acepta más de 75% del volumen del suelo con grava.

#### **6.2.4 Fertilidad (S<sub>4</sub>)**

Para efectos de la clasificación, el criterio de fertilidad se deberá utilizar en aquellos terrenos con pendientes menores del 30%.

En levantamientos a nivel de reconocimiento o menores, se puede utilizar información disponible de estudios realizados con anterioridad.

Para evaluar la fertilidad del suelo se deberá utilizar la determinación de:

- Suma de bases extraíbles.
- Porcentaje de saturación de acidez, la cual se determinará por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{acidez}}{\text{suma de bases} + \text{acidez}} \times 100; \text{ donde la acidez se extrae con: KC1 1N.}$$

#### **6.2.4.1 Categorías de fertilidad**

- Alta: Suma de bases mayor que 10 meq/100 ml y saturación de acidez menor de 10%
- Media: Suma de bases mayor de 5 meq/100 ml y saturación de acidez menor de 50%.
- Baja: Suma de bases menor a 5 meq/100 ml y saturación de acidez mayor a 50%.
- Muy baja: Suma de bases menor a 5 meq/100 ml y saturación de acidez mayor a 50%.

#### **6.2.5 Toxicidad de cobre (S<sub>5</sub>)**

Es la concentración de cobre en el suelo a nivel tóxico.

Debido a que la información sobre la concentración del cobre y sus efectos es escasa, la escala que se propone a continuación es preliminar.

#### **6.2.5.1 Categorías de toxicidad de cobre**

- Leve: 0 -25 ppm.
- Moderada : 25 -75 ppm.
- Fuerte: 75 -150 ppm.
- Muy fuerte : más de 150 ppm.

#### **6.2.6 Salinidad (S<sub>6</sub>)**

Es la concentración total de sales solubles en el suelo, la cual se determina por medio de la conductividad eléctrica del estrato de saturación del suelo. (Richards, 1970).

### **6.2.6.1 Categorías de salinidad**

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| Leve:     | 0-4 Mmhos/cm.       |
| Moderada: | 4 -16 Mmhos/cm.     |
| Fuerte:   | más de 16 Mmhos/cm. |

## **6.3 De drenaje (d)**

### **6.3.1 Drenaje (d<sub>1</sub>)**

Es la rapidez con que el agua se desplaza, ya sea por escurrimiento superficial o por su movimiento a través del perfil hacia espacios subterráneos.

#### **6.3.1.1 Categorías de drenaje**

##### **1. Excesivo**

El agua se elimina del suelo rápidamente, ya sea porque posee texturas muy livianas o bien pendientes escarpadas y expuestas (sin apreciable cobertura vegetal).

##### **2. Moderadamente excesivo**

El agua se elimina del suelo en forma moderadamente rápida.

Muchos de estos suelos son de textura moderadamente livianas y/o de relieve ondulado.

##### **3. Bueno**

El agua se elimina del suelo con facilidad pero no con rapidez. Los suelos bien drenados tienen comúnmente texturas medias; sin embargo, suelos arcillosos con buena estructura pueden incluirse dentro de esta clase.

El nivel freático se encuentra a profundidades mayores de 120 cm, y si aparecen moteos, éstos están a más de 90 cm.

##### **4. Moderadamente lento**

En esta clase, el agua se elimina del suelo con cierta lentitud, de modo que el perfil permanece saturado (humedad excesiva) durante períodos cortos pero apreciables.

Los suelos de drenaje moderadamente lento por lo general tienen una capa de permeabilidad lenta en el perfil, o un nivel freático relativamente alto (60- 90 cm de

profundidad), y con moteos después de 30 cm; pueden aparecer ocasionalmente horizontes gleizados en el subsuelo.

## **5. Lento**

El agua se elimina del suelo con lentitud suficiente para mantenerlo saturado durante períodos muy apreciables de tiempo (3 a 6 meses al año).

Los suelos de drenaje lento tienen usualmente un nivel freático alto entre 30 y 60 cm de profundidad, y con moteos a menos de 30 cm y es normal que se presenten capas gleizadas en el subsuelo.

## **6. Muy lento**

El agua se elimina tan lento que el suelo permanece saturado por largos períodos de tiempo (6 a 9 meses al año). El nivel freático está por lo general cerca de la superficie del suelo (menos de 30 cm) durante una parte considerable del año y siempre con moteos usualmente desde la superficie.

## **7. Nulo**

El agua se elimina del suelo tan lentamente que la capa freática permanece en la superficie o sobre ésta la mayor parte del tiempo (más de 9 meses al año). Estos suelos tienen alto hidromorfismo o gleización a través de todo el perfil.

### **6.3.2 Riesgo de anegamiento o inundación (d<sub>2</sub>)**

Se refiere a probabilidad y frecuencia de ocurrencia de un desborde de una corriente de agua fuera de su cauce normal ocasionando un peligro para las áreas aledañas.

El anegamiento puede ser causado por el estancamiento de aguas en depresiones y llanuras, en especial sobre suelos con problemas de drenaje.

#### **6.3.2.1 Categorías de anegamiento o inundación**

##### **1. Nulo**

Los suelos no presentan ningún riesgo de sufrir inundaciones.

##### **2. Leve**

Se presentan en forma ocasional y por lo general en años excepcionalmente lluviosos, sin embargo su permanencia no es mayor de una semana.

### **3. Moderado**

Las inundaciones por lo general ocurren todos los años, pero su permanencia es inferior a dos semanas.

### **4. Severo**

Las inundaciones ocurren varias veces al año y permanecen por períodos cortos (menos de dos semanas).

### **5. Muy severo**

Las inundaciones ocurren varias veces al año y por periodos mayores a dos semanas.

## **6.4 De clima (c)**

### **6.4.1 Zonas de vida (c<sub>1</sub>)**

La zona de vida es un conjunto de ámbitos específicos de los factores climáticos principales, constituido por la biotemperatura, precipitación y la humedad, los cuales caracterizan una condición ambiental particular para una área geográfica determinada. (Holdridge, 1967)

De acuerdo con el mapa ecológico de Costa Rica (Tosi, 1969) el país cuenta con doce zonas de vida diferentes. En la figura 1 aparecen las zonas de vida con los parámetros y su relación.

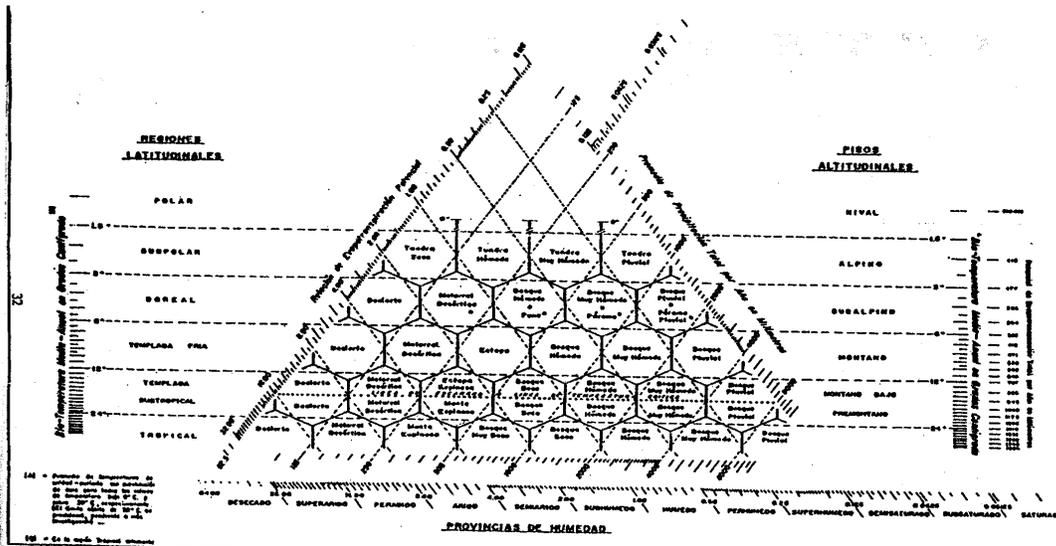


Fig. 1: DIAGRAMA PARA LA CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA O FORMACIONES VEGETALES DEL MUNDO  
POR: L. R. HOLDRIDGE

#### 6.4.1.1 Clases de zonas de vida:

| Nombre                         | Sigla  |
|--------------------------------|--------|
| Bosque Seco Tropical           | bs- T  |
| Bosque Húmedo Tropical         | bh- T  |
| Bosque Muy Húmedo Tropical     | bmh- T |
| Bosque Húmedo Premontano       | bh-P   |
| Bosque Muy Húmedo Premontano   | bmh-P  |
| Bosque Pluvial Premontano      | bp-P   |
| Bosque Húmedo Montano Bajo     | bh-MB  |
| Bosque Muy Húmedo Montano Bajo | bmh-MB |
| Bosque Pluvial Montano Bajo    | bp-MB  |
| Bosque Muy Húmedo Montano      | bmh-M  |
| Bosque Pluvial Montano         | bp-M   |
| Páramo Pluvial Subalpino       | pp-SA  |

## **6.4.2 Período seco (c<sub>2</sub>)**

Se entiende por periodo seco el numero de meses secos consecutivos. Se consideran meses secos aquellos donde la precipitación es inferior a la mitad de la evapotranspiración potencial.

La evapotranspiración potencial se puede determinar multiplicando la biotemperatura media mensual par una constante mensual así: <sup>1</sup>

Mes de 28 días = 4.52

Mes de 30 días = 4.84

Mes de 31 días = 5.00

### **6.4.2.1 Categorías de período seco**

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. Ausente  | 1 Mes      |
| 2. Moderado | 1 -3 Meses |
| 3. Fuerte   | 3 Meses    |

## **6.4.3 Neblina (c<sub>3</sub>)**

La presencia de neblina deja en las áreas de influencia, específicamente sobre vegetación arbórea, características fácilmente interpretables a su frecuencia y densidad.

### **6.4.3.1 Categorías de neblina**

#### **1. Ausente**

Aquí se incluyen los sitios en que la neblina no representan ningún obstáculo para el desarrollo normal de las actividades agrícolas.

La categoría comprende las áreas que no tienen influencia de neblina, así como aquellas en las cuales existe neblina con poca frecuencia y por periodos de corta duración, ya que ocurre sobre todo en algunos días en el invierno y normalmente durante la noche o primeras horas del día. Dos lugares representativos de esta última condición son las ciudades de Cartago y Zarcero.

---

<sup>1</sup> Comunicación personal Ing. Rafael Bolaños, 1991. CCT

Se reconoce en el campo por la ausencia o poca frecuencia del musgo sobre los árboles, el cual puede aparecer inclusive cubriendo parcialmente algunas ramas de la mayoría de los árboles del lugar.

## **2. Moderada**

Esta categoría corresponde a lugares afectados por neblina casi a diario durante el invierno y en forma más aislada durante el verano. Generalmente se encuentran tales sitios en sectores de pasos de nubes, por lo que muchas de las neblinas son densas, causadas por el contacto directo de las nubes con la tierra. Estos fenómenos pueden ocurrir a cualquier hora del día pero son más comunes durante las horas de la tarde noche.

En el campo se determinan tales condiciones por la abundancia de musgo, el cual cubre gran parte de las ramas y de los troncos de casi todos los árboles. Este puede ser colgante (5 a 15 cm de longitud) o en forma mas corta pero formando capas.

Cuando se trata de árboles jóvenes (5 a 10 años) el efecto de neblina es menos notorio, en estos casos, dependiendo de su edad, tendrán por lo general una menor cantidad de musgo.

Pueden verse ejemplos de neblina 2 sobre la carretera entre los Cartagos y Vara Blanca al Norte de Heredia o en algunos sectores entre el Empalme y el Cerro de la Muerte.

## **3. Fuerte (Bosque Nuboso)**

Corresponde a áreas en las que la neblina es tan frecuente que ocurre casi todos los días y es producida por el casi contacto diario entre las nubes y el terreno. Su comportamiento es muy variado en cuanto a la frecuencia y duración de las masas de nubes, pero puede ocurrir durante varias horas en forma continua o en periodos intermitentes.

Son sitios fácilmente reconocibles por la abundancia del musgo, el que cubre todo o casi todo el árbol, formando en la mayoría de los casos una verdadera "alfombra" sobre las ramas o tronco de los árboles maduros o viejos.

Es muy común ver musgos sobre las hojas de los árboles y los árboles aislados casi siempre mueren o son pequeños o deformes, ya que es normal que la neblina 3 esté asociada con vientos que soplan en forma constante.

Por lo anterior, es corriente observar que los árboles protegidos del viento (sotavento), tengan los efectos de la neblina 2, mientras que a pocas decenas de metros, sobre las lomas, los árboles estén cargados de musgo (neblina 3).

Resulta común observar bajo tales condiciones, que los postes de las cercas y aún los cortes de camiones se encuentran cubiertos de musgos, aún los bosques naturales de tales sectores son de baja altura y de poca importancia económica, y en muchos casos no resulta rentable su manejo.

Algunos sitios representativos de tales condiciones son el Paso de la Palma, la Región al Norte de Balsa de San Ramón y al Suroeste de Monteverde.

#### **6.4.4 Viento (c<sub>4</sub>)**

El viento ejerce un efecto mecánico directo sobre las plantas, desecamiento del ambiente y provoca erosión.

##### **6.4.4.1 Categorías de viento**

###### **1. Ausente**

Corresponde a la categoría de viento 1, el que no provoca problemas en las actividades agrícolas, pecuarias o forestales. Incluye los vientos constantes o frecuentes, con velocidades promedio inferiores a 15 km/hora.

En condiciones de viento 1, los árboles crecen vertical mente y expanden sus ramas en todas direcciones.

###### **2. Moderado**

Comprende el viento constante o muy frecuente, con velocidades entre los 15 y 30 km/hora, el que causa problemas moderados a la agricultura, los que pueden solventarse con la instalación de rompevientos como medidas de protección. También abarca los de velocidades mayores, pero con menor constancia.

Corresponde a la categoría de viento 2 que se reconoce en el campo por la tendencia general de los árboles a tener sus copas inclinadas ligeramente hacia el lado donde sopla el viento.

### **3. Fuerte**

Corresponde a la categoría de viento 3 al que alcanza velocidades superiores a los 30 km/hora y que tiene una frecuencia mayor al 50% del tiempo. Este tiene efectos muy perjudiciales para actividades del uso de la tierra, llegando a limitar la capacidad de uso de la misma a pastoreo o producción forestal de bajo rendimiento.

Se reconoce en el campo, porque los árboles carecen de ramas del lado donde sopla el viento y por lo general tienen su tronco inclinado debido a la fuerza del viento y al peso de su copa.

## **7. USO DEL SISTEMA**

Para llevar a cabo la clasificación de una unidad de tierra, es necesario, primero contar con los datos de campo, los cuales deben tomarse después de haber realizado una adecuada premapificación o separación de unidades fisiográficas, preferiblemente mediante fotointerpretación.

Parámetros específicos para la evaluación de la capacidad de uso de la tierra, como son la toxicidad de cobre y la salinidad, deberán evaluarse únicamente en aquellas zonas donde son reconocidos como limitantes a nivel local, tal el caso del Pacífico Sur y los litorales, respectivamente.

Después de completar la totalidad de los datos referentes a los parámetros del sistema, se procede a determinar la clase, o subclase o unidad de manejo según corresponda.

Para lo anterior se comienza a comparar el respectivo dato del parámetro de cada unidad de tierra con los valores permitidos en la clave. Se empieza de arriba hacia abajo, es decir de la clase I hacia la VIII, la clase resultante será en la cual coincidan todos los valores de campo con los indicados en dicha clave.

En el momento que un valor de un factor a ser clasificado no corresponda con lo exigido por la clave, se deberá pasar hacia la siguiente línea de valores a fin de hacerlos coincidir.

### EJEMPLO PRACTICO DEL USO DEL SISTEMA:

De la evaluación agrológica de una parcela en Santa Rosa de Pocosol (San Carlos) el extensionista obtuvo los siguientes datos:

Pendiente dominante 14%  
Erosión sufrida ligera o leve  
Profundidad efectiva superior a 120 cm  
Textura en el suelo franco arcillosa  
Textura en el subsuelo arcillosa (menos de 60% de arcilla)  
Sin pedregosidad  
Fertilidad media  
Sin problemas de toxicidad y salinidad  
Drenaje moderadamente lento  
Riesgo de inundación nulo zona de vida  
Bosque Húmedo Tropical  
Período seco moderado  
Sin problemas por neblina o viento.

Para determinar la clase de capacidad de uso se procede a comparar los datos con los del cuadro 1 de esta metodología, para lo cual se utiliza la siguiente tabla de campo.

| PARÁMETRO                 | CATEGORÍA  | CLASE |
|---------------------------|------------|-------|
| Erosión                   |            |       |
| Pendiente (e1)            | < 15       | III   |
| Erosión sufrida (e2)      | Leve       | II    |
| Suelos                    |            |       |
| Profundidad efectiva (s1) | > 120      | I     |
| Textura (s2)              |            |       |
| - Suelo                   | Mod. Fina  | II    |
| - Subsuelo                | Fina       | II    |
| Pedregosidad (s3)         | Sin piedra | I     |
| Fertilidad (s4)           | Media      | II    |
| Toxicidad (s5)            | ---        |       |
| Salinidad (s6)            | ---        |       |

|                           |            |    |
|---------------------------|------------|----|
| Drenaje                   |            |    |
| Drenaje (d1)              | Mod. Lento | II |
| Riesgo de inundación (d2) | Nulo       | I  |
| Clima                     |            |    |
| Zonas de vida (c1)        | bh-T       | I  |
| Período seco (c2)         | Moderado   | I  |
| Neblina (c3)              | ---        |    |
| Viento (c4)               | ---        |    |

De esta comparación se obtiene que las tierras de esta parcela son de clase III, que la subclase es III esd y que la unidad de manejo es III e<sub>12</sub> s<sub>24</sub> d<sub>1</sub>.

#### **8. PARAMETROS MODIFICABLES DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA**

Cuando en una tierra con determinadas limitaciones se desarrollan prácticas específicas de manejo y/o de conservación de suelos, las cuales corrigen dichas limitaciones, la tierra deberá ser reclasificada según las limitaciones que permanezcan en dicha tierra.

Así por ejemplo, la pendiente, erosión sufrida, pedregosidad y fertilidad pueden corregirse parcial o totalmente con practicas específicas de manejo y conservación de suelos, el efecto del viento puede disminuirse con prácticas agronómicas; la limitación por meses secos puede corregirse con la implementación de sistemas de riego y el drenaje puede también ser modificado con obras de avenamiento siempre y cuando la textura y la permeabilidad del suelo lo permitan.

## **ANEXO 1**

### **PRÁCTICA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS SEGÚN LA CLASE**

| <b>CLASE</b> | <b>PRÁCTICAS</b>  |
|--------------|-------------------|
| I            | No muy intensivas |
| II           | No muy intensivas |
| III          | Intensivas        |
| IV           | Muy intensivas    |
| V            | No muy intensivas |
| VI           | Intensivas        |
| VII          | No muy intensivas |
| VIII         | Ninguna           |

## ANEXO 2

### PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS SEGÚN LA CLASE

| Código | Descripción de las prácticas                 | Unidad    | CLASES |    |     |    |   |    |     |   |
|--------|--|-----------|--------|----|-----|----|---|----|-----|---|
|        |  |           | I      | II | III | IV | V | VI | VII |   |
| 0101   | Levantamiento topográfico                    | Has.      | X      | X  | X   | X  | X | X  | X   | X |
| 0102   | Estudios de suelo                            | Has.      | X      | X  | X   | X  | X | X  | X   | X |
| 0103   | Planificación agroconservacionista de fincas | Has.      | X      | X  | X   | X  | X | X  | X   | X |
| 0201   | Canal de guardia                             | Mts.      |        | X  | X   | X  | X | X  | X   |   |
| 0202   | Acequías de ladera                           | Mts.      |        |    | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0203   | Terrazas de huerto                           | Mts.      |        |    | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0204   | Terrazas de desviación                       | Mts.      |        | X  | X   | X  |   |    |     |   |
| 0205   | Muros de piedra                              | Mts.      |        | X  | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0206   | Vía de agua empastada                        | Mts.      |        | X  | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0207   | Camino de acceso y drenaje                   | Mts.      |        | X  | X   | X  | X | X  | X   |   |
| 0208   | Cortinas rompevientos                        | Mts.      |        | X  | X   | X  | X | X  | X   |   |
| 0209   | Surcos en contorno en pastizales             | Mts.      |        |    |     |    |   | X  |     |   |
| 0210   | Establecimiento de cercas                    | Mts.      |        | X  | X   | X  | X | X  | X   | X |
| 0301   | Canal de desviación                          | Mts.      |        |    | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0302   | Estanque de agua                             | Mts. cúb. |        | X  | X   | X  | X | X  | X   | X |
| 0303   | Represa de agua                              | Mts. cúb. |        | X  | X   | X  | X | X  | X   | X |
| 0304   | Diques en contorno (melgas)                  | Mts.      |        | X  |     | X  |   |    |     |   |
| 0305   | Canal de infiltración                        | Mts.      |        | X  | X   | X  | X | X  | X   |   |
| 0306   | Terraza de banco                             | Mts.      |        |    | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0307   | Terraza individual                           | Unidad    |        |    |     | X  |   |    | X   |   |
| 0401   | No labranza                                  | Has.      | X      | X  | X   | X  | X | X  | X   |   |
| 0402   | Labranza mínima                              | Has.      | X      | X  | X   | X  | X | X  | X   |   |
| 0403   | Labranza profunda                            | Has.      |        | X  | X   | X  |   |    |     |   |
| 0404   | Roturación profunda                          | Has.      |        | X  | X   | X  |   |    |     |   |
| 0405   | Labranzas superficiales (reducidas)          | Has.      | X      | X  | X   | X  |   |    |     |   |
| 0406   | Labranza de contorno                         | Has.      |        | X  | X   | X  |   |    |     |   |
| 0407   | Siembra en contorno                          | Has.      |        | X  | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0408   | Barreras vivas                               | Mts.      |        | X  | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0409   | Barrera muertas                              | Mts.      |        | X  | X   | X  |   |    | X   |   |
| 0410   | Rotación de cultivos                         | Has.      | X      | X  | X   | X  |   |    |     |   |

|      |                                     |              |   |   |   |   |   |   |   |
|------|-------------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0411 | Cultivos intercalados               | Has.         | X | X | X | X |   | X |   |
| 0412 | Cultivos en fajas                   | Has.         | X | X | X | X |   |   |   |
| 0413 | Apartos para pastoreo en rotación   | Has.         |   |   |   |   |   | X |   |
| 0414 | Cobertura muerta (Mulching)         | Mts.         |   | X | X | X |   |   | X |
| 0415 | Cultivo de cobertura                | Has.         |   | X | X | X |   |   | X |
| 0416 | Barbecho mejorado                   | Has.         |   | X | X | X |   |   |   |
| 0417 | Sistemas agroforestales             | Has.         |   | X | X | X |   |   | X |
| 0418 | Enmiendas orgánicas animales        | Has.         | X | X | X | X | X | X | X |
| 0419 | Compost                             | Mts.<br>Cúb. | X | X | X | X |   |   | X |
| 0420 | Abono verde                         | Has.         | X | X | X | X | X | X | X |
| 0421 | Fertilización y enmiendas minerales | Kg/Ha.       | X | X | X | X | X | X | X |
| 0501 | Control de cárcavas                 | Has.         |   |   |   |   |   |   | X |
| 0502 | Control de deslizamiento            | Has.         |   |   |   |   |   |   | X |
| 0503 | Control de inundación               | Has.         | X |   | X | X | X |   |   |
| 0603 | Desaguadero lateral                 | Mts.         |   | X | X | X | X | X |   |
| 0605 | Aprovechamiento de manantial        | Unidad       |   | X | X | X | X | X | X |
| 0606 | Sistema de riesgo                   | Mts.         |   | X | X | X | X | X |   |
| 0607 | Ubicación de bebederos              | Unidad       |   |   |   |   | X |   |   |

Fuente: SENACSA, 1989.

## **ANEXO 3**

### **DEFINICION DE LAS PRACTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS**

#### **3.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Consiste en determinar los accidentes naturales y artificiales de un terreno (planimétrico) y el relieve del mismo (altimétrico) con el fin de poderlo representar en un plano. (Torres y Villalta, 1968).

#### **3.2 ESTUDIOS DE SUELOS**

Consiste en determinar las propiedades físicas y químicas del suelo, con el objeto de clasificarlos y definir las unidades de mapeo. (Elbersen, 1971).

#### **3.3 PLANIFICACIÓN CONSERVACIONISTA DE LA FINCA**

Consiste en determinar en forma clara y objetiva las limitaciones, necesidades técnicas y las potencialidades productivas de cada unidad de tierra en la finca.

#### **3.4 PRÁCTICAS AGROCONSERVACIONISTAS**

Son practicas culturales y agronómicas que implican por lo general la utilización de material biológico vivo o muerto para control de erosión.

Dentro de ellas se pueden indicar:

##### **3.4.1 PRÁCTICAS EN CONTORNO**

Consiste en realizar todas las labores y operaciones culturales siguiendo la curva de nivel. Son efectivas hasta e1 7% de pendiente si se trazaran salas, y en combinación lo son hasta el 20%.

##### **3.4.2 Cultivos múltiples (Cultivos asociados o intercalados)**

Se refiere a varios cultivos que crecen simultáneamente en la misma parcela. La disposición espacial de los cultivos puede ser en surcos o en fajas. En el tiempo, los cultivos pueden ser contemporáneos o alternos.

Son efectivos hasta una pendiente del 12%, y en combinación se pueden usar en una mayor pendiente.

### **3.4.3 Coberturas muertas del suelo**

Es la utilización de materias vegetales muertas para cubrir el suelo. Son eficientes hasta un 20% de pendiente.

### **3.4.4 Cultivos de cobertura**

Son plantas anuales o perennes de sistemas radiculares y foliares densos, las que se intercalan con el cultivo principal para lograr la completa cobertura del suelo e impedir el desarrollo de las malezas. Se recomienda hasta un 15% de pendiente.

### **3.4.5 Cultivos en fajas**

Consiste en disponer cultivos en rotación en un arreglo sistémico en fajas perpendiculares a la pendiente en línea recta o contorno. La alternancia de cultivos densos con cultivos limpios, permite repartir la escorrentía y reducir su velocidad.

### **3.4.6 Labranza mínima**

Es la menor cantidad de labranza requerida para crear las condiciones de suelo adecuadas para la germinación de la semilla y el desarrollo de la planta. Este concepto se adapta a una amplia gama de suelos, cultivos y hasta una pendiente del 50%.

### **3.4.7 Labranza en contorno**

Consiste en trabajar el suelo según las curvas de nivel o guiándose con base a obras de conservación establecidas.

### **3.4.8 Siembra en contorno**

Consiste en sembrar las plantas en hileras siguiendo las curvas de nivel o guiándose con base a obras de conservación establecidas.

### **3.4.9 Barreras vivas**

Consiste en sembrar las plantas perennes y de crecimiento denso sembradas perpendicularmente a la pendiente, se usan en terrenos de hasta 15% de pendiente.

#### **3.4.10 Cortinas rompevientos**

Son hileras de árboles o arbustos dispuestos perpendicularmente a la dirección principal del viento.

#### **3.4.11 Apartos para pastoreo en rotación**

Es un sistema intensivo basado en la explotación de pastos, donde las praderas son divididas en unidades de producción iguales, para establecer un sistema de pastoreo y descanso.

#### **3.4.12 Sistemas agroforestales**

Son técnicas de manejo de la tierra que implican la combinación de árboles forestales con cultivos o con ganadería, o con una combinación de ambos.

#### **3.4.13 Ubicación de bebederos**

Consiste en procurar distribuir los bebederos en forma adecuada en cada apartado, para obligar al ganado a recorrer el potrero con el fin de obtener un pastoreo más uniforme y evitar la compactación del suelo.

### **3.5 MEDIDAS DE MANEJO DE SUELO**

Son las prácticas que se usan para mantener y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y así aumentar su capacidad productiva.

#### **3.5.1 Labranza profunda**

Consiste en trabajar el suelo a profundidades mayores que la labranza tradicional y se realiza con arado de disco o con arado de vertedera, es un tipo de labranza primaria se usa en terrenos hasta con 15% de pendiente.

#### **3.5.2 Roturación profunda**

Se le llama también Labranza vertical, la cual reemplaza a la labranza primaria y se realiza con un implemento de dientes cincel y subsolador a profundidades

mayores que las labranzas convencionales, se usa en terrenos hasta con 15% de pendiente.

### **3.5.3 Labranza reducida o superficial**

Consiste en trabajar en forma superficial el suelo para destruir los terrones gruesos y voltear ligeramente la tierra, es una labranza secundaria.

### **3.5.4 No Labranza**

#### **3.5.1 Compost**

Es la incorporación al terreno de material descompuesto por condiciones aeróbicas.

#### **3.5.6 Enmiendas orgánicas animales**

Consiste en la incorporación en el suelo de estiércol de animales.

#### **3.5.7 Abonos verdes**

Son plantas de rápido crecimiento que producen abundante follaje y cuyo destino es la incorporación para mejorar el suelo.

#### **3.5.8 Barreras muertas**

Estas barreras están compuestas de material vegetal muerto, como troncos de árboles, ramas y rastrojos de cosechas que se acordonan en el terreno.

#### **3.5.9 Barbecho**

Es el período de tiempo más o menos largo en que se deja descansar la tierra, con lo cual se restaura la fertilidad de los suelos a través de la acumulación de la materia orgánica y el mejoramiento de la estructura.

#### **3.5.10 Uso de fertilizantes y enmiendas minerales**

Es la aplicación de nutrimentos al suelo por medio de fertilizantes o el uso de cal como enmienda.

### **3.5.11 Rotación de cultivos**

Es el establecimiento de una secuencia definida de cultivos, la que se repite ciclo tras ciclo sobre una misma parcela.

### **3.5.12 Caminos de accesos y drenajes**

### **3.5.13 Establecimiento de cercas**

## **3.6 PRÁCTICAS MECÁNICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS**

Son estructuras específicas que se construyen para proteger el suelo de la erosión.

### **3.6.1 Control de erosión hídrica**

#### **3.6.1.1 Canal de guardia**

Es un canal trapezoidal que intercepta gran cantidad de escorrentía proveniente de la parte alta.

#### **3.6.1.2 Vía de agua empastada**

Es el uso de depresiones naturales como vía de agua natural para recibir y desviar el agua de escorrentía de las estructuras de desviación.

#### **3.6.1.3 Terrazas de desagüe**

Son aptas en zonas húmedas con periodos de lluvia prolongadas, su función es eliminar el exceso de agua que provoca erosión de suelo.

#### **3.6.1.4 Acequias de ladera**

Son estructuras de control de erosión hídrica para tierras escarpadas, se pueden construir en pendientes de 10 a 50% y con profundidad mínima del suelo de 50 cm.

### **3.6.1.5 Terrazas de desviación**

Consiste en modificar la pendiente del terreno, constituida por una sección de corte triangular con capacidad para evacuar el exceso de agua de la escorrentía y una sección de relleno con forma de cama elevada que se utiliza para siembra de cultivos anuales. Se usa para control de erosión en terrenos con pendientes inferiores al 15%

### **3.6.1.6 Canal de desviación**

Consiste en un canal que se construye a través de la pendiente para interceptar el escurrimiento superficial y llevar las aguas hasta un lugar seguro.

### **3.6.1.7 Terrazas de huerta o escalones**

Son terrazas de banco angostas construidas en pendientes de 30 a 50%, donde el suelo es apto para la producción de frutales entre las terrazas.

### **3.6.1.8 Barreras de piedra**

Son estructuras para desviar el exceso de escorrentía hacia un desagüe natural o vía de agua empastada, especial para suelos volcánicos con piedras superficiales.

## **3.6.2 Conservación de agua**

### **3.6.2.1 Canal de infiltración**

Se utiliza en zonas secas, para conservar mayor cantidad de agua lluvia. El canal está a nivel y tiene profundidad variable.

### **3.6.2.2 Terrazas de banco**

Consiste en una terraza de talud 1:1 y con un ancho que permite ser cultivado.

### **3.6.2.3 Terrazas individuales**

Consiste en un pequeño banco cuadrado donde se siembra un árbol y se utiliza en terrenos que tienen 50% de pendiente.

#### **3.6.2.4 Surcos en contorno en pradera**

Son surcos que se usan para disminuir la escorrentía superficial en las praderas.

#### **3.6.2.5 Melgas en contorno**

Se usan para el control, distribución y profundidad del agua. El ancho de la melga varía entre 10 y 20 metros en pendiente del 1% y se reduce entre 5 y 10 metros en pendiente de 2% según la profundidad del agua seleccionada.

#### **3.6.2.6 Aprovechamiento de manantial**

#### **3.6.2.7 Sistemas de riego**

#### **3.6.2.8 Represas de conservación de suelos**

Es la conservación de la escorrentía por medio de una represa en una depresión o quebrada.

#### **3.6.2.9 Estanques de agua**

#### **3.6.2.10 Represas de agua**

### **3.6.3 Recuperación de tierras degradadas**

#### **3.6.3.1 Control de cárcavas**

Se debe cercar y establecer vegetación. para controlar la cárcava.

#### **3.6.3.2 Control de deslizamiento de tierras.**

Se debe suavizar la superficie de las depresiones o grietas para poder establecer cobertura.

#### **3.6.3.3 Control de inundación**

El control de inundación se puede efectuar por medio de pared e gaviones, diques de desviación, recanalización, muros de sedimentación, alcantarilla de drenaje.

#### **3.6.3.4 Desaguadero lateral**

## ANEXO 4

### TIPOS Y NIVELES DE LEVANTAMIENTO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

| Tipo de levantamiento | Requisitos Técnicos                                  |                       |                      | Usos   | Caracterización por capacidad de uso |
|-----------------------|--|-----------------------|----------------------|--|--------------------------------------|
|                       | Densidad mínima de observaciones por Km <sup>2</sup> | Escala de publicación | Área mínima de mapeo |  |                                      |
| Muy detallado         | 200  | 1:25.000 o mayor      | 0,25 Ha              |  |                                      |
| Detallado             | 80   | 1:25.000 a 1:10.000   | 1 Ha                 | Proyectos de desarrollo agrícola intensivo, proyectos de riego y avenamiento, proyectos de investigación agropecuaria o forestal.                                  | Unidades de manejo de                |
| Semidetallado         | 10   | 1:20.000 a 1:50.000   | 4 Ha                 | Planificación general de fincas, recomendaciones generales de uso y manejo, desarrollo agropecuario poco intensivo, desarrollo forestal, estudios de factibilidad. | Subclases y unidades de manejo de    |
| Reconocimiento        | 1  | 1:50.000 a 1:100.000  | 25 Ha                | Recomendaciones de manejo agropecuario intensivo, planificación general de zonas o regiones, estudios de prefactibilidad   | Subclases y unidades de manejo de    |

|             |     |                               |          |  |           |
|-------------|-----|-------------------------------|----------|--|-----------|
| General     | 0,2 | 1:100.000 a 1:200.000 o mayor | 200 Ha   | Inventario general para indicar zonas que merecen estudios más intensivos.                 | Subclases |
| Esquemático | —   | 1:200.000 o mayor             | 2.500 Ha | Para mostrar la distribución y predominancia general de suelos a nivel regional o nacional | Clases    |

Fuente: Comunicación personal. Ing. Alexis Vásquez, 1991.

## **ANEXO 5**

### **CLASIFICACION DE LOS CULTIVOS**

Para el sistema de capacidad de uso se definen los cultivos de la siguiente manera:

#### **5.1 Cultivos anuales**

Son aquellas plantas que exigen, durante su ciclo vegetativo (un año o menos), la preparación periódica del terreno a través de su laboreo o mecanización, por lo que se produce una gran alteración del suelo.

#### **5.2 Cultivos Semi -Permanentes**

Son aquellos cultivos que tienen un ciclo vegetativo mayor a un año y que requieren sólo una preparación del terreno cada dos o más años, además logran desarrollar suficiente follaje, ejerciendo cierta función protectora contra la erosión del suelo.

Algunos ejemplos de cultivos semipermanentes son: caña de azúcar, pastos de corte y plantas ornamentales.

#### **5.3 Cultivos permanentes**

Es la vegetación que se caracteriza por ser de porte arbustivo y/o arbóreo y de ciclo vegetativo superior a cinco años. Dentro de este grupo se incluye plantaciones forestales.

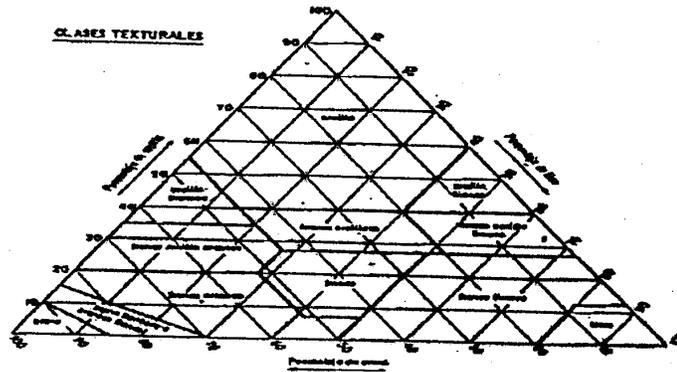
#### **5.4 Bosque**

Es la vegetación que se caracteriza por la presencia dominante de árboles disetáneos y otra vegetación leñosa, de porte variado, cuyo ciclo vegetativo individual es mayor a 10 años. El bosque incluye los bosques primarios y secundarios y los estados avanzados de tacotales.

#### **5.5 Pastos**

Son cultivos de crecimiento denso y de porte rastrero.

## ANEXO 6



### TRIANGULO DE TEXTURAS QUE MUESTRA LOS LIMITES DE CONTENIDO DE ARENA, LIMO Y ARCILLA EN LAS DISTINTAS CLASES TEXTURALES (TOMADO DEL USDA)

**Artículo 2°**—Para efectos de estudios en el campo agrícola, pecuario, forestal, protección de recursos naturales y crédito, se establece esta metodología que es de aplicación obligatoria en la elaboración de todas las estrategias, políticas, proyectos, programas, planes y ejecución de actividades específicas que se lleven a cabo en el territorio nacional, por instituciones nacionales e internacionales de carácter público o privado.

**Artículo 3°**—Créase un Comité de Coordinación con el objeto de poderle dar un seguimiento, evaluación, modificación y actualización a la presente metodología.

**Artículo 4°**—Dicho Comité estará integrado de la siguiente manera:

- a) Un representante del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG);
- b) Un representante del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM);
- c) Un representante del Colegio de Ingenieros Agrónomos;
- d) Un representante del Sistema Bancario Nacional;
- e) Un representante del Sector Privado, designado por el MAG de común acuerdo con MIRENEM.
- f) Un representante del Instituto de Desarrollo Agrario;
- g) Un representante de las Universidades, designado por el MAG de común acuerdo con el MIRENEM.

**Artículo 5°**—Cada representante tendrá un suplente con iguales derechos y atribuciones cuando actúe en lugar del propietario.

Tanto los propietarios como los suplentes serán designados por las instituciones a las que representan, durarán en sus cargos dos años; pudiendo ser reelectos.

**Artículo 6°**—El Comité deberá quedar constituido por Acuerdo de nombramiento, firmado y publicado por el Ministro de Agricultura y Ganadería y el de Recursos Naturales, Energía y Minas, en un plazo no mayor de quince días contados a partir de la publicación de este decreto.

**Artículo 7°**—El comité en un plazo de dos meses realizará y aprobará su reglamento interno de funcionamiento.

**Artículo 8°**—El coordinador será el representante del MAG y el representante del MIRENEM elegidos alternativamente, por un período de un año.

**Artículo 9°**—El Comité se reunirá en sesión ordinaria cada dos meses y extraordinariamente cada vez que sea convocado a solicitud de su coordinador o por cuatro de sus miembros.

**Artículo 10.**—El quórum de las sesiones se forma con cuatro de sus miembros. Los acuerdos se tomarán por mayoría de votos de los miembros presentes. El coordinador tendrá voto simple, doble en caso de empate.

**Artículo 11.**—Los miembros del Comité servirán en sus cargos ad honorem.

**Artículo 12.**—Deróguese el Decreto Ejecutivo N° 20501-MAG-MIRENEM.

**Artículo 13.**—Rige a partir de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República.—San José, a los trece días del mes de abril de mil novecientos noventa y cuatro.

R. A. CALDERON F.—Los Ministros de Agricultura y Ganadería, Juan Rafael Lizano Sáenz y de Recursos Naturales, Energía y Minas, Orlando M. Morales Matamoros.-C-135000.-(15972).

***Publicado en La Gaceta N° 107 del 6 de junio de 1994.***