

CONOCIMIENTO Y MANEJO DE LAS CLAVES DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS DE TOSI

Carlos Mario Uribe G. I.A.
Medellín, 2003

El sistema de clasificación de tierras para Colombia propuesto por Tosi (1981), a pesar de contemplar un alto número de componentes ambientales, fue diseñado para ser aplicado con facilidad por el técnico que desee usarlo en la determinación de los usos mayores de la tierra en una finca, en una localidad o en una gran región (por ejemplo todo el país), aprovechando eficientemente los recursos disponibles en el país a nivel de la información existente en estudios previos.

La sencillez en la aplicación del sistema reposa en el hecho de que para cada zona de vida del país fueron diseñadas unas tablas específicas (llamadas claves) con todos los parámetros considerados por el sistema de clasificación y sólo basta comparar o ingresar los datos de campo u oficina en la clave correspondiente para obtener el resultado que se busca.

Una clave típica es similar a la mostrada en la figura 1, correspondiente a la clave de la zona de vida bosque muy húmedo premontano (bmh-P).

Luego de obtenida toda la información necesaria para aplicar la clave (ya sea a través de estudios previos o de trabajo de campo o de una combinación de ambos) se procede a entrar los valores obtenidos para cada parámetro en cada una de las unidades homogéneas, mapeadas con anterioridad en un plano realizado a escala o a mano alzada. El resultado final debe ser la determinación del uso máximo de la tierra para cada una de las unidades homogéneas delimitadas dentro del predio, la microcuenca, la región o el país, según el nivel de escala y de detalle con que se trabaje.

Por medio del siguiente ejemplo imaginario se hará más claridad sobre el proceso metodológico.

Se quiere determinar la capacidad de uso mayor de la tierra en una región dada delimitada como se observa en la figura 2.

CLAVE 8

ZONA DE VIDA: Bosque muy húmedo Premontano Tropical - Bosque muy húmedo Subtropical (Asociación Climática)

A = 33 toneladas /Ha / año , cuando la profundidad del suelo = 120 cms. y R = 2000

| Capacidad de uso mayor de la Tierra | Sistema de Manejo Agrotecnológico | Pendiente en % | | Micro-relieve | Profundidad Efectiva | Texturas | Pedregosidad o rocosidad | Drenaje natural | Fertilidad natural | pH | Erosión sufrida | Salinidad | Peligro de anegamiento | Observaciones |
|--|-----------------------------------|---|----------|---------------|----------------------|----------|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| | | Longitud de la pendiente | | | | | | | | | | | | |
| | | Cortas | Largas | | | | | | | | | | | |
| A CULTIVO EN LIMPIO | M, A, T, N | 0 - 1 | 0 - 1 | 1 | 120 | L, M | 0 | A, B | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | 0 | 0 - 1 | Avenamiento deseable |
| | M, A, T, N | 0 - 2 | 0 - 1 | 1 - 2 | 100 | L, M, P | 0 | A, B, C | 1 - 2 | 6 - 8 | 0 - 1 | 0 | 0 - 1 | Avenamiento necesario |
| | A, T, N | 0 - 1 | 0 - 1 | 1 - 2 | 50 | L, M, P | 0 - 1 | A, B | 1 - 2 | 6 - 8 | 0 - 1 | 0 | 0 - 1 | N-Rotación A/X = 1 : 8 |
| | A, N | 1 - 4 | 1 - 2 | 1 - 2 | 120 | L, M, P | 0 - 1 | A, B, C | 1 - 2 | 6 - 8 | 0 - 1 | 0 | 0 - 1 | N-Rotación A/X = 1 : 12 |
| | M, A, N | 1 - 8 | 1 - 4 | 1 - 2 | 120 | L, M | 0 | A, B | 1 - 2 | 6 - 8 | 0 - 1 | 0 | 0 - 1 | N-Rotación A/X = 1 : 10 |
| | M, A, N | 1 - 12 | 1 - 6 | 1 - 2 | 120 | L | 0 | A | 1 - 2 | 6 - 8 | 0 - 1 | | | N-Rotación A/X = 1 : 52 |
| | N | 1 - 15 | | 1 - 2 | 60 | L, M, P | 0 - 1 | A, B | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | | | |
| C CULTIVOS PERMANENTES | M, A, T | 0 - 14 | 0 - 9 | 1 - 2 | 120 | L, M, P | 0 - 1 | A, B, C | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | 0 | 0 - 1 | Avenamiento deseable |
| | A, T | 14 - 20 | 9 - 12 | 1 - 2 | 120 | L, M | 0 - 2 | A, B | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | | | |
| | A | 14 - 22 | 9 - 15 | 1 - 2 | 120 | L, M, P | 0 - 2 | A, B, C | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | | | |
| | A | 22 - 30 | 15 - 20 | 1 - 2 | 120 | L, M | 0 - 2 | A, B | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | | | |
| | A | 30 - 46 | 20 - 32 | 1 | 120 | L | 0 - 1 | A, B | 1 - 2 | 6 - 8 | 0 | | | |
| P PASTOREO | A, T | 0 - 1 | 0 - 1 | 1 - 2 | 40 | L, M, P | 0 - 3 | A, B, C | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | 0 - 1 | 0 - 2 | Avenamiento deseable |
| | M, A, T | 0 - 6 | 0 - 4 | 1 - 2 | 120 | L, M | 0 - 1 | A, B, C | 1 - 4 | 5 - 9 | 0 - 1 | 0 - 1 | 0 - 1 | |
| | M, A, T | 6 - 10 | 4 - 7 | 1 - 2 | 120 | L | 0 - 1 | A, B | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 - 1 | 0 - 1 | 0 - 1 | |
| | A | 1 - 6 | 1 - 4 | 1 - 2 | 80 | L, M, P | 0 - 3 | A, B, C | 1 - 4 | 5 - 9 | 0 - 1 | | | |
| | A | 6 - 12 | 4 - 8 | 1 - 2 | 120 | L, M | 0 - 3 | A, B | 1 - 4 | 5 - 9 | 0 - 1 | | | |
| | A | 12 - 20 | 8 - 14 | 1 - 2 | 120 | L | 0 - 3 | A | 1 - 3 | 5,5 - 8,5 | 0 | | | |
| B BOSQUES DE PRODUCCIÓN | A, T | 0 - 1 | 0 - 1 | 1 - 4 | 60 | TODAS | 0 - 3 | TODOS | 1 - 5 | >4 | 0 - 3 | 0 - 3 | 0 - 3 | |
| | M, A, T | 1 - 50 | 1 - 30 | 1 - 3 | 80 | TODAS | 0 - 3 | A, B, C | 1 - 5 | >4 | 0 - 3 | | 0 - 2 | |
| | M, A, T | 50 - 100 | 30 - 75 | 1 - 3 | 100 | TODAS | 0 - 3 | A, B, C | 1 - 5 | >4 | 0 - 2 | | | |
| | A | 100 - 125 | 75 - 100 | 1 - 2 | 120 | TODAS | 0 - 2 | A, B | 1 - 4 | 5 - 9 | 0 - 1 | | | |
| X PROTECCIÓN VEGETACIÓN NATURAL | TODOS | TIERRAS CON CARACTERÍSTICAS FUERA DE LOS LÍMITES SEÑALADOS PARA LOS GRUPOS SUPERIORES | | | | | | | | | | | | |

Basado en Tosi, 1981

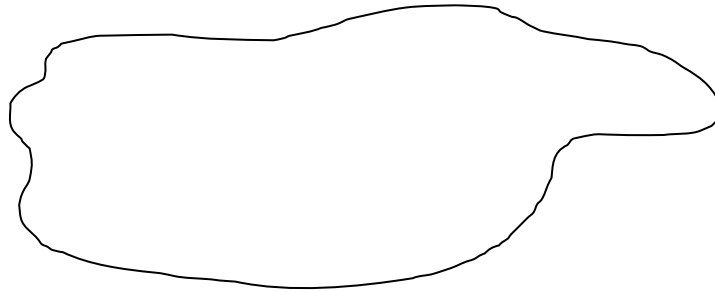


Figura 2 Región por clasificar

El primer paso es delimitar las unidades homogéneas dentro de la región, para lo cual se eligen rangos de pendientes uniformes y se delimitan (esta labor puede ser realizada a partir de trabajo de campo o por medio de planchas cartográficas, cartas catastrales, mapas altiplanimétricos previos, fotografías aéreas, etc.

Supongamos que el resultado de esta labor es el mostrado en la figura 3:

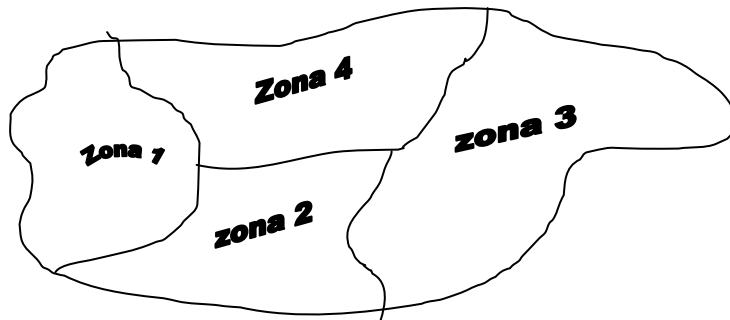


Figura 3 Región con unidades de pendientes mapificadas

Esta delimitación se basó en los siguientes rangos de pendientes uniformes para cada zona, hallados a partir de una plancha catastral del IGAC y ajustada mediante una corroboración de campo con un clinómetro:

| Zona | Pendiente media (%) | Longitud |
|------|---------------------|----------|
| 1 | 30 | Largas |
| 2 | 20 | Cortas |
| 3 | <3 | largas |
| 4 | 10 | Cortas |

Toda la región se sitúa dentro de la zona de vida bosque muy húmedo premontano (bmh-P), con los siguientes valores climáticos, obtenidos de la oficina regional del IDEAM:

Precipitación media multianual: 2650 mm con una distribución bimodal; Temperatura media multianual: 19°C (por lo tanto este mismo valor corresponde a la Biotemperatura); la región se encuentra a una altura promedio de 1680 msnm (medida obtenida de las planchas del IGAC, como promedio de 3 puntos de la región. Estos valores también pueden obtenerse con altímetro o GPS) (1780 msnm en la parte más alta y 1510 msnm en la parte más baja).

Estos valores nos ubican la región en la zona de vida bmh-P, según el triángulo de Holdridge.

A partir de este punto debe obtenerse el resto de la información necesaria, para lo cual se optó por consultar un estudio semidetallado de suelos realizado por el IGAC en una región más amplia que incluía nuestra región de análisis.

Luego de ubicar en el estudio semidetallado cada una de las zonas por clasificar (1, 2, 3, 4, en nuestro caso), se dispuso a consultar la información disponible en el estudio del IGAC que concordaba geográficamente con estas áreas y se obtuvieron los siguientes datos para la zona 1:

Microrrelieve: ondulado suave

Profundidad efectiva: 40 cms

Texturas predominantes: Franco arenosos, franco arcillo arenoso

Pedregosidad: piedras y rocas superficiales como cantos rodados y aflorados en cerca del 15-20% del área

Drenaje natural: rápido a excesivamente rápido

Fertilidad natural: suelos de fertilidad baja, toxicidad leve por aluminio, baja CIC, sin problemas de salinidad, pH: 6.1, materia orgánica: 6%, estructura granular y globosa de buena estabilidad.

Erosión sufrida: moderada, predominantemente laminar. Se presentan pistas de vaca localizadas, algunos surcos y pocas cárcavas esparcidas de poco tamaño.

El estudio del IGAC también señala los usos de la tierra actuales predominantes en la unidad, indicando potreros extensivos, rastrojos y bosques secundarios, así como zonas de cultivos localizadas.

Para las zonas 2, 3, y 4 también existe información que no será tenida en cuenta para este ejemplo, pero que un caso real debe consultarse y extraerse con el fin de aplicarla en la clave respectiva.

Debido a que el estudio realizado está fechado 15 años antes del estudio actual, se resolvió ajustar alguna información fundamental, proceso que se logró a muy bajo costo, a través de la consulta de estudios de la Umata

regional y yendo al campo a recolectar alguna sobre la que se tenía duda, dando por resultado:

Profundidad efectiva: 30 cms

Pedregosidad: en cerca de 35% del área

Erosión sufrida: moderada a fuerte, con presencia de pistas de vaca, erosión laminar, surcos y cárcavas, así como algunos deslizamientos localizados.

El uso actual corresponde a potreros extensivos en su mayor parte, seguido por rastrojos bajos y un área muy pequeña de bosque nativo en una zona de nacimiento de aguas, en la parte más alta de la región estudiada.

A partir de algunos estudios realizados por Corpoica, secretaría de agricultura y la Umata, y complementados con entrevistas a los funcionarios de la Umata regional, pudo caracterizarse el sistema de manejo agrotecnológico de la región como Tradicional, según la caracterización del sistema Tosi.

Con esta información se procede a aplicar la clave N° 8 del sistema Tosi (correspondiente a la asociación climática de la zona de vida bmh-P).

La primera información importante que encontramos en esta clave es que, según los cálculos de Tosi (basados en la ecuación universal de erosión y en multitud de estudios previos sobre erosión en distintas zonas de Colombia) el valor de la pérdida aceptable de suelo (A) en esta zona es de 33 Tn/Ha/año, cuando la profundidad del suelo es de 120 cms (y a partir de este valor de profundidad, se calcula porcentualmente según el estado actual de profundidad), por lo tanto en nuestro caso $A = 7 \text{ tn/ha/año}$.

Además la clave nos muestra que el valor del factor de índice de precipitación/erosión (R) es de 2000 Kgm/m²mm/hora (energía por intensidad). Estos valores son importantes para tomar decisiones más de fondo en lo referente al manejo ambiental de la región, desde el punto de vista de control de erosión de los suelos, del tipo de tecnologías a emplear y de las medidas de control de erosión necesarias según el uso de la tierra determinado.

Pero lo fundamental ahora es aplicar los datos a la clave 8.

El procedimiento consiste en ir ubicando cada valor de los distintos factores evaluados en el nivel correspondiente de cada columna en la clave.

A partir de los datos hallados para la zona 1 tenemos, de acuerdo con la clave 8:

Sistema de manejo agrotecnológico tradicional = no excluye ninguna capacidad de uso, por lo tanto estamos ubicados en la parte superior del nivel más alto (el cultivo limpio, A)

Pendiente 30%, larga (más de 50 m) = en la columna de pendientes largas encontramos que la máxima capacidad de uso que admite esta pendiente es la de cultivos permanentes en su 5ª fila, lugar de máxima capacidad de uso en la que debemos ubicarnos hasta ahora; pero debido a que en esta fila no se admite el sistema tradicional, pasamos a la siguiente que lo admita, correspondiendo a la 2ª fila de la capacidad mayor Bosques de producción B, donde nos ubicamos hasta ahora.

Microrrelieve ondulado, en nuestro caso el ondulado corresponde a la categoría 2 en el sistema Tosi (véase el documento "Anotaciones técnicas sobre los parámetros considerados en el sistema de clasificación de tierras de Tosi") = en la columna de microrrelieve encontramos que la categoría 2 es admitida para el nivel de uso establecido hasta ahora (lugar en el que nos encontramos en la clave), por lo que no corrige nuestra ubicación, permaneciendo en la 2ª fila de B.

Profundidad efectiva 30 cms (se toma el dato de campo ajustado, por estar más actualizado y por ser más específico a nuestra región en particular) = en la columna de profundidad efectiva se observa que este uso no admite esta profundidad efectiva, por lo que descendemos a la capacidad de uso mayor que admite este nivel de factor limitante, que es el uso de Protección natural P, en donde nos ubicamos definitivamente pues ya no hay otras posibilidades de uso.

En este caso no es necesario seguir la evaluación debido a que los demás factores a evaluar no pueden modificar la situación.

Pero en una situación en que el factor limitante fuese modificable tecnológicamente (por ejemplo la fertilidad, la pendiente, la longitud de la pendiente, etc.), debe seguirse evaluando para tener una clara información de los factores limitantes que pueden serlo al modificar el sistema de manejo agrotecnológico, lo que podría permitirnos ascender en la ubicación y por lo tanto en la capacidad de uso mayor (luego de modificado y corregido el factor limitante), pero sólo hasta el nivel marcado por el segundo factor limitante, el cual también debe ser modificado tecnológicamente para poder continuar ascendiendo en la capacidad de uso mayor de la tierra sin ningún inconveniente por problemas de erosión y destrucción del recurso suelo y sus recursos relacionados. Esta es la única garantía de producción, uso sostenible y ambientalmente sano (por lo menos desde el punto de vista de erosión) del recurso tierra en la zona 1, de la región estudiada.

De igual manera se procede en las demás zonas (2, 3 y 4) de la región a clasificar.

Ahora supongamos que la zona 2 arrojó por resultado un uso mayor de la tierra en bosques de producción B; la zona 3 en cultivos permanentes C y la zona 4 en pastoreo P. Con estos resultados el mapa de capacidad de uso

mayor de la tierra para la región en cuestión quedaría como se observa en la figura 4



Figura 4 Capacidad de uso mayor de la tierra en la región

Ahora bien, si comparamos nuestro mapa con el de uso actual de la tierra en la región clasificada encontraremos un nuevo mapa: el mapa de conflictos de uso entre el actual y el uso mayor por el sistema Tosi.

Mediante un trabajo de campo adicional, de carácter más socioeconómico, es posible llegar a acuerdos con el propietario del predio (en caso de que se trate de una finca, o con varios si es un trabajo regional) para que modifique todos o algunos usos del suelo que estén en conflicto con el de uso mayor de la tierra por el sistema Tosi. Estos acuerdos pueden mapificarse, dando por resultado un mapa de uso acordado.

Es importante tener en cuenta que el mapa de uso mayor de la tierra, obtenido originalmente, también puede ser modificado, en casos especiales, por normas legales que exijan o impidan ciertos usos por motivos ambientales (por ejemplo en zonas de parques nacionales, zonas de reserva, zonas productoras de agua, zonas altoandinas, zonas de humedales, etc.). En estos casos los usos recomendados serían los que permitiera la ley, pero ha de tenerse en cuenta que en ningún caso, el uso permitido por la ley debe rebasar a la capacidad de uso mayor de la tierra por el sistema Tosi, y en caso de hacerlo esta decisión debe mapificarse como conflicto de uso (en situaciones reales este caso no es probable que se llegue a dar, pues se parte del principio de que la ley propende por la preservación de los recursos naturales, tal como consta en la Constitución Nacional).