

INSTRUCCIONES PROVISIONALES SOBRE LA FORMA DE COMO HACER UN LEVANTAMIENTO DE CONSERVACION DEL SUELO

POR EL ING. LORENZO R. PATIÑO, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACION DEL SUELO DE LA C. N. I.

El levantamiento de Conservación del Suelo comprende 2 tipos de planos: El plano de Conservación del Suelo y el plano de Clasificación de Conservación.

Explicaremos detalladamente en qué consiste cada uno de estos planos.

Plano de Conservación del Suelo.—Este plano es prácticamente un inventario del estado de conservación en que se encuentran los suelos de un área; en el cual aparece el tipo de erosión que ha estado actuando sobre el suelo, su pendiente, el tipo del suelo que se ha erosionado y el uso actual que se hace de la tierra, así como la clase a que pertenece cada área de tierra.

Este plano nos da los elementos necesarios para combatir eficazmente la erosión y al mismo tiempo planear un mejor uso de la tierra. Podemos decir entonces, que éste es el plano técnico. Pero un plano de esta naturaleza no podría ser interpretado fácilmente por el agricultor que es para quien está destinada esta clase de trabajos, pues éste por lo general no se interesa por la descripción de los diferentes tipos de suelos, ni por la erosión laminar que le destruye la capa superficial, ni tampoco por las pendientes del suelo, sino que lo que siempre desea saber es qué puede cultivar en su terreno, qué rinde más y lo que es necesario hacer para mantenerlo siempre en cultivo sin que se empobrezca; le interesa también saber si la tierra debe tener árboles o pastos que le sirvan para la extracción de leña, madera y poder mantener su ganado y si su tierra está en laderas muy pendientes; ¿cómo debe hacer para que ésta no se le deslave?

De aquí que surgiera la idea de presentar otro plano con sencillas explicaciones, capaz de ser entendido por todos los agricultores de mediana cultura, y así fué como provino el

Plano de Clasificación de Conservación.—Este mapa contiene 8 clases de tierra a colores, las cuales se han clasificado de acuerdo con la aptitud agrícola y sus necesidades de conservación.

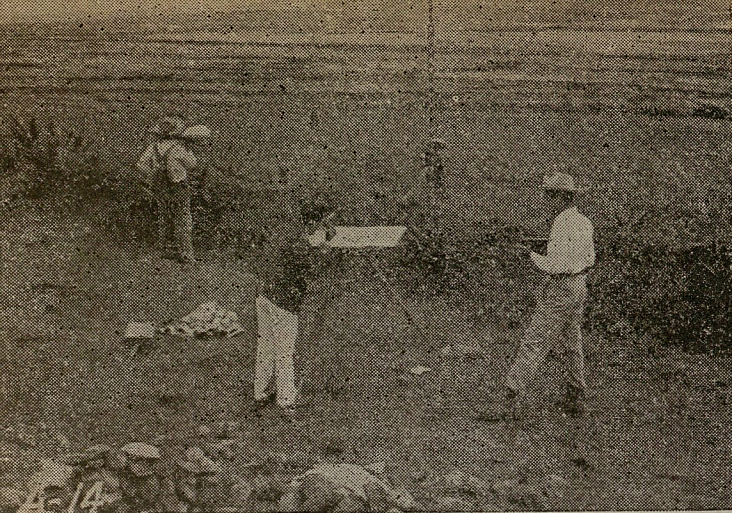
Consultando este plano, el agricultor sabe qué tierras puede cultivar sin peligro de que éstas se le deslaven y en forma continua; en qué zonas será necesario establecer prácticas especiales de conservación y qué tierras deberán ser dedicadas exclusivamente a pasteo o a reservas forestales.

Brigadas de conservación.—El levantamiento de conservación estará a cargo siempre de una Brigada de Conservación del Suelo, la cual constará de un Jefe y Ayudantes, siendo el mínimo por brigada de dos personas.

Para iniciar un levantamiento de conservación el ingeniero encargado del estudio deberá contar en primer lugar con un plano topográfico con curvas de nivel a equidistancias de 1 m., el cual será el *PLANO BASE* y con el *Estudio Agrológico* de la región.

Trabajos preliminares al levantamiento.—Una vez conseguido lo anterior, la Brigada se trasladará al lugar donde va a efectuar el levantamiento y procederá en la siguiente forma:

- a).—Efectuará un recorrido general por la región para darse cuenta del estado de erosión en que se encuentran los suelos.
- b).—Conocimiento de las series determinadas en el estudio agrológico.



Fot. Núm. 1.—Brigada de Conservación levantando la topografía en el D. R. de Arroyozarco, Sección del Estado de México.

c).—Determinación de los perfiles tipos que servirán de comparación para determinar el grado de erosión laminar del suelo superficial.

Una vez que se tengan bien conocidas las series se hará un pequeño resumen de ellas y se tomarán del plano de suelos las profundidades máximas de cada tipo para después elegir en el terreno y con la ayuda de este plano, los lugares donde deben hacerse hoyos para estudiar los perfiles tipos y que serán aquellos lugares donde el suelo se haya conservado mejor, de preferencia en sitios empastados, o donde se considere que la erosión ha sido normal; lo ideal sería tomar el suelo virgen. Estos perfiles tipos nos servirán para compararlos con otros ya erosionados. Es prudente que el jefe de brigada saque fotografías de estos perfiles tipos y de otros donde se marque bien la erosión para poder compararlos y apreciar perfectamente el por ciento de pérdida que ha habido en el suelo. Un ejemplo típico nos lo da la arcilla Arroyozarco en las fotografías Núms. 3 y 4, donde se puede apreciar el perfil que se eligió como tipo y otro perfil erosionado donde la erosión ha destruido más del 75% del suelo superficial por lo que este tipo de erosión se denominará *erosión severa* (3). Una vez terminado esto, el ingeniero estará en aptitud de comenzar el levantamiento del plano de conservación.

Es muy conveniente que antes de iniciar el trabajo, se fijen banderas en los vértices de la cuadrícula de la zona por donde se va a iniciar éste, o a falta de esto, en lugares prominentes que se vean de muchos lugares para que al planche-

tear, el jefe de la brigada pueda situarse en cualquier punto por tres vértices, lo que facilita grandemente el trabajo.

Equipo de Ingeniería requerido por Brigada.—El equipo necesario para efectuar un levantamiento constará de:

Una plancheta con alidada de anteojo.

Dos estadales de 6 m., con números del tamaño de un decímetro y divididos en fajas de 2 en 2, pudiendo ser los números de color negro o blanco con fondo amarillo o negro.

Dos barrenos para suelos.

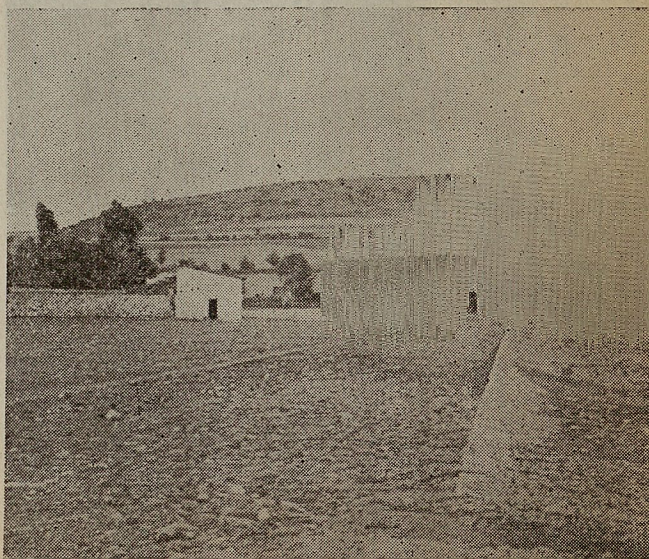
Dos martillos, dos palas rectas y dos niveles de mano con clisímetro.

Forma de ejecutar el trabajo de campo.—Antes de iniciar el levantamiento, el Ing. Encargado de un estudio de Conservación deberá estar perfectamente familiarizado con la terminología y los símbolos que se usan en Conservación del Suelo, pues este es requisito indispensable para que se facilite el trabajo de campo. (Terminología y símbolos se dan al final).

Al momento de levantar un área se limitarán los siguientes factores: erosión, pendiente y tipo de suelo, los cuales se limitarán con línea llena y lápiz plomo para diferenciarse de los límites del plano de suelos que son punteados; con estos factores estaremos en aptitud de clasificar provisionalmente un área cualquiera de acuerdo con su aptitud agrícola y necesidades de Conservación.

Mientras el ingeniero de conservación adquiere experiencia en suelos, se aconse-

Fot. Núm. 2.—Vista general de la zona que se tomó como modelo para el entrenamiento del personal y que comprende la lámina Núm. 1.



ja pasar los límites del plano de suelos al plano base y así se tendrán reunidos los elementos necesarios para determinar la pendiente y el tipo del suelo.

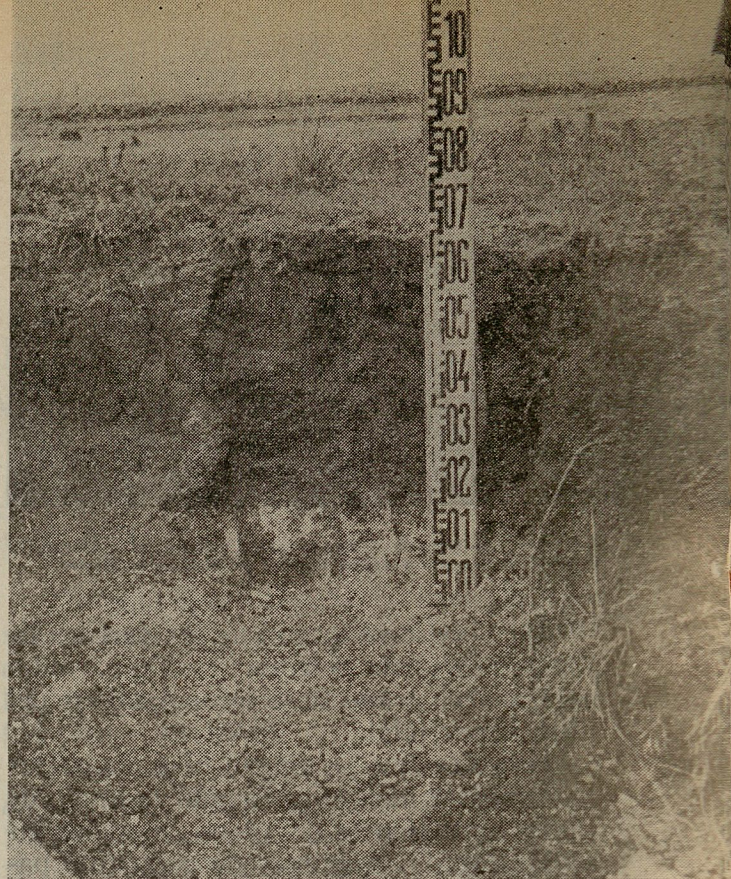
Para que se entienda fácilmente la forma de llevar a cabo el levantamiento de conservación, en lo sucesivo se hará referencia a un caso práctico tomado de una hoja de campo del Plano de Conservación del Distrito de Riego de Arroyozarco, y la cual se tomó como modelo por abarcar una parte plana, otra con pendiente y una porción cerril; donde se encuentra la mayor parte de las clases de tierra de conservación como puede verse en la fotografía Núm. 7. Analizando en detalle los diferentes casos que se encontraron en este levantamiento, el ingeniero obtendrá una idea clara sobre la forma de proceder.

Es conveniente que el ingeniero de conservación tenga siempre presente en su mente la expresión sencilla que se usa en el levantamiento de conservación o sea:

Erosión — Pendiente — Suelo —

Uso de la Tierra.

Fot. Núm. 3.—Perfil típico de la arcilla Arroyozarco mostrando el suelo superficial, el pejay o arcilla columnar y el tepetate.

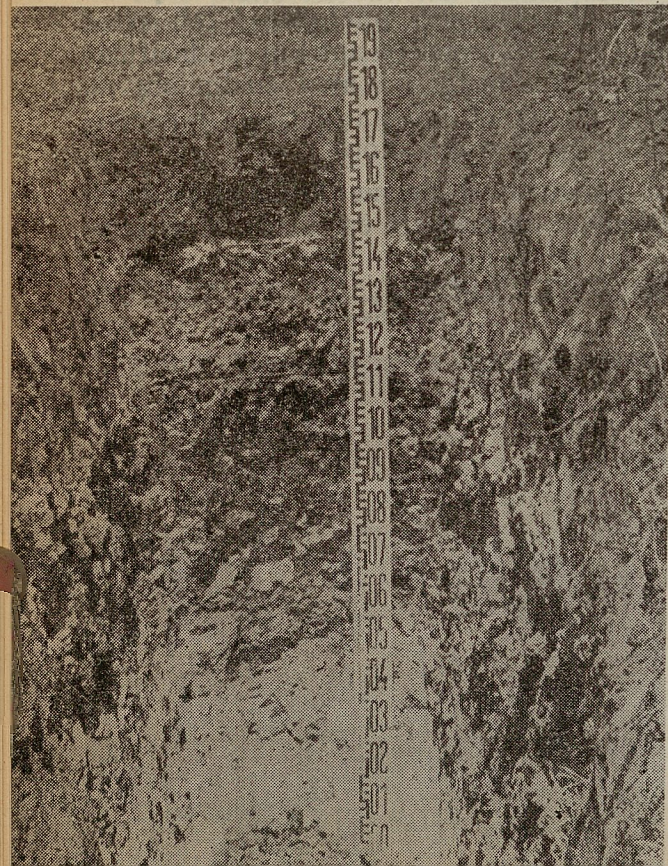


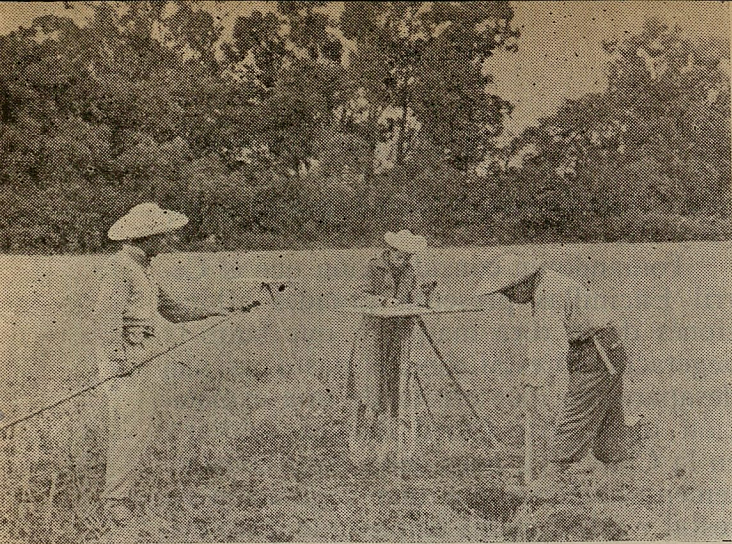
Fot. Núm. 4.—Otro aspecto de la arcilla Arroyozarco donde ha desaparecido más de 75% del suelo superficial, el pejay se nota muy claro.

Clase de Tierra (I a VIII).

Supongamos que el ingeniero de conservación se encuentra situado en la estación de plancheta Núm. (2) véase lámina N° 1-A, donde procederá en la siguiente forma: Con la pala determina el espesor del *suelo superficial*, (Véanse fotografías 5 y 6), y lo compara con el perfil tipo y así podrá apreciar el grado de erosión del terreno donde está parado, supongamos que esta erosión es *imperceptible*, y por lo tanto de acuerdo con los símbolos usados en conservación (que se dan al final), la marcaremos como (0).

Analizando lo inclinado del terreno, veremos que éste tiene una pendiente menor de 2% y que estos suelos se han derivado de materiales lacustres imperfectamente drenados, por lo que de acuerdo con la tabla de pendientes quedará colocado en la *Clase (A)*, dato que anotaremos a la derecha del anterior símbolo. Directamente del plano tomamos el tipo del suelo, dato que checaremos, determinando al tacto el tipo del suelo y con la barrena la serie, como en este caso se trata de la *arcilla Rosal*, la marcaremos con (5); además es conveniente anotar a con-





Fot. Núm. 5.—Personal de la Brigada de Conservación trabajando con dos planchetas en el levantamiento del plano de Conservación, un ingeniero determina el espesor del suelo superficial con la pala y otro el de la Serie con la barrena.

tinuación el uso que en ese momento se le da a la tierra y en el caso presente el terreno está *cultivado con trigo*, por lo que se anotó como L_1 quedando la anotación en el plano como sigue: $0 A 5 L_1$, en la misma forma se procede en toda la zona circunvecina hasta donde se vea que la pendiente o el tipo de erosión cambia. Al mismo tiempo vamos clasificando las tierras de acuerdo con su *aptitud al cultivo y necesidades de conservación* y por sus condiciones favorables clasificamos este lugar como de I Clase, marcando debajo de la anotación anterior como si fuera un denominador el número de esta clase quedando la expresión así: $(0 A 5 L) / I$; después el ingeniero acompañado de su peón de trabajo hará diversas travesías tomando puntos de referencia lejanos y anotando cada 100 ó 200 m. en su libreta de campo los datos que vaya encontrando a lo largo de su recorrido en el orden ya fijado, y pasando estos datos al regresar a su estación de plancheta en la hoja de campo.

El ingeniero cada vez que se detiene, al efectuar una travesía, tomará con el martillo una muestra del suelo superficial, y determinará al tacto su textura, así podrá apreciar donde cambia el tipo del suelo, con la barrena hará sondeos para cerciorarse sobre la serie en que se encuentra; observando el tipo de erosión, la forma como esté ocupada la tierra y determinando su pendiente con el clisímetro. Determina, además, la Clase a que corresponde.

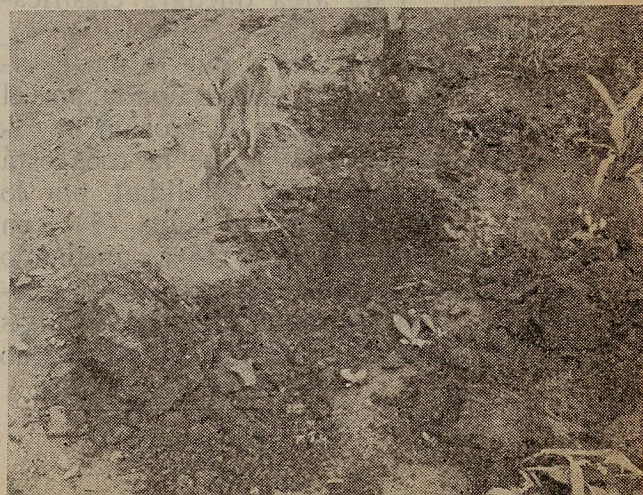
Entre la Estación de plancheta 2 y 3 vemos que hay una zona que asciende rá-

pidamente con pendiente que varía de 5 a 10%; con una erosión moderada o intensa y que por estar cultivada de trigo, esta planta le ha servido como cubierta protectora del suelo. De no cultivarse esta zona con trigo, esta zona se habría deslavado rápidamente por su gran pendiente, por lo que es conveniente colocarla dentro de la III Clase para que sea sometida a prácticas intensas de Conservación.

Supongamos ahora que el Ingeniero se encuentra en la estación de plancheta N° (4), donde la erosión es moderada y la marcamos como (2). Ahora estudiemos el caso de la pendiente en estos suelos: Determinada directamente en el plano veremos que es de 2.8%; pero estos suelos son arcillosos y se han formado insitus por descomposición del tepetate sobre el cual descansan, pues se trata de la arcilla Arroyozarco con drenaje imperfecto, por lo que consultando nuestras tablas veremos que estos suelos pertenecen al último grupo y su pendiente varía entre el 2 y 5%, por lo que la colocaremos dentro de la Clase (B); este tipo de suelo como ya dijimos, es la arcilla Arroyozarco que marcamos con el número 17, estando el terreno cultivado con maíz, quedando por lo tanto como L_2 , así nuestra expresión quedaría: $2 B 17 L_2$.

Por la topografía vemos que esta área presenta condiciones semejantes y por medio de nuestras travesías vamos determinando cada 100 m., los datos correspondientes a estos lugares y nos encontramos pequeñas variaciones en la erosión

Fot. Núm. 6.—Mostrando en detalle cómo se determina el espesor del suelo superficial, el pejay es fácilmente reconocible por su compacidad y color café.



que en algunos lugares llega a ser severa por efecto de las malas prácticas en los riegos, ya que el exceso de agua ha deslavado algunas porciones del terreno. La pendiente prácticamente permanece constante y el tipo del suelo, por lo que todas las áreas que presenten los mismos factores, las encerramos dentro de un límite para diferenciarlas de otras que tengan factores distintos.

En el caso de los suelos de la Serie Arroyozarco y de la Serie Encinillas la determinación del grado de erosión que ha sufrido el suelo superficial se facilita notablemente, pues basta un pequeño hoyito de 15 a 25 cm., de profundidad para encontrar en la Serie Arroyozarco el pejay o sea el subsuelo que es una arcilla de color café muy compacta y con estructura columnar la cual es fácilmente reconocible y en la Serie Encinillas, la arcilla roja cafésosa. La foto Núm. 6, ilustrará la forma de determinar el espesor del suelo superficial; este espesor comparado con el perfil tipo nos dará el grado de erosión que ha sufrido el suelo superficial.

Analizando los factores de esta área vemos que estas tierras pueden quedar clasificadas dentro de la II Clase y así lo anotamos.

Tomemos el caso de la estación de plancheta Núm. 5, donde la erosión es moderada (2) y como la pendiente es de 11% tomada directamente y como se trata de suelos arcillosos mal drenados, descansando sobre roca, nuestra pendiente queda comprendida entre 10 y 15%, por lo que quedará en la Clase (D). El tipo del suelo corresponde a la arcilla Encinillas (50) cultivada con trigo (L_1) quedando nuestra anotación: 2 D 50 L_1 y continuándose en esta forma hasta terminar toda esta zona. Esta área quedará clasificada dentro de la IV Clase.

Por último, tenemos que la parte superior de esta loma está ocupada por el Cerril Encinillas donde la erosión es excesivamente severa, ya que la roca está descubierta casi en su totalidad, por lo que la marcaremos con el Núm. (5); con una pendiente mayor de 15%, quedando por lo tanto dentro de la clase (E); anotando el tipo que es el Cerril Encinillas (51) y anotando al último que el terreno

está ocupado por árboles y pastos o sea (F y P).

Tomando en consideración que el Cerril Encinillas presenta grandes afloraciones de la roca madre, y que tanto la vegetación forestal como el pasto casi han desaparecido, por efecto de una explotación torpe, este Cerril deberá colocarse en la Clase VII, pues debe estar constantemente cubierto por una vegetación forestal y debidamente empastado, para evitar que la poca tierra que queda en la roca acabe de desaparecer.

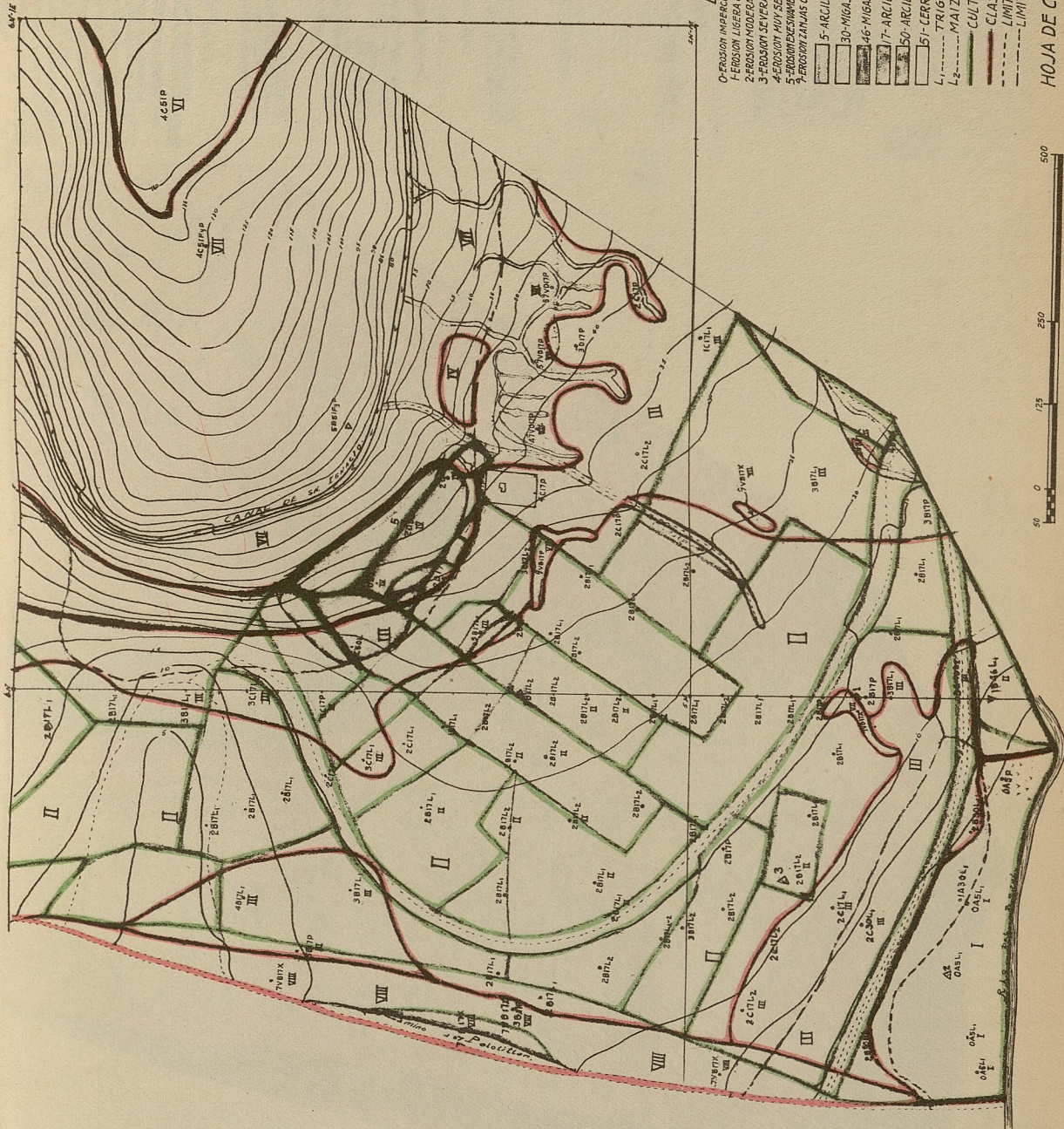
En esta forma se ha levantado toda el área de acuerdo con los factores citados, pudiendo observarse que sobre un mismo suelo suelen presentarse condiciones distintas de erosión y pendiente que obligan a separar estas áreas, o bien otras veces con las mismas condiciones de erosión y pendiente el tipo del suelo nos cambia de un mal drenado a un bien drenado, lo que nos obliga también a limitar esta zona.

El ingeniero de conservación debe tener muy presente que el trabajo de campo debe hacerse personalmente, especialmente cuando se trate de hacer travesías, pues la observación del suelo no podrá relegarse a un tercero, ya que los barrenos que se usan para este trabajo solamente son auxiliares en el trabajo manual y no para efectuar la labor técnica.

Como ya se dijo anteriormente, es muy conveniente que conforme avance el trabajo se vaya clasificando el terreno en las 8 clases usadas en conservación, agrupando tierras con condiciones similares, o con pequeñas variantes en cualquiera de los factores, dentro de una misma clase; marcando estos límites con línea continua y con lápiz rojo para que se distingan prácticamente de los demás límites de levantamiento y de las curvas de nivel.

En esta forma hemos hecho el plano de conservación que contiene todos los elementos para poder planear el combate de la erosión y un mejor uso de la tierra.

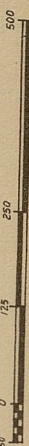
Es prudente que en cada hoja de plancheta se ponga al margen una leyenda donde aparezcan los números de los diferentes tipos de suelo y de la erosión más usual en las tierras que se levantan, pues



LEYENDA

- 0-EROSION IMPERCEPTIBLE
- 1-EROSION LIGERA 0 a 25 % S.P
- 2-EROSION MODERADA 25 a 75 % S.P
- 3-EROSION SEVERA 75 a 95 % S.P
- 4-EROSION MUY SEVERA 25 a 75 % S.SUBSUELO
- 5-EROSION EXHIBIVAMENTE SEVERA TODO EL SUBSUELO Y TERRESTRE
- 6-EROSION ZANJAS OCCASIONALES PARCIALMENTE ESTABILIZADAS
- 1-5-ARCILLA ROSAL
- 30-MIGAJON ARCILLOSO PEDREGOSO ARROZARCO
- 46-MIGAJON ARCILLOSO ENCIMILLAS
- 17-ARCILLA ARROZARCO
- 50-ARCILLA ENCIMILLAS
- 151-CERRIL ENCIMILLAS
- L1-----TRIGO
- L2-----MAIZ
- CULTIVOS LIMITE
- CLASIFICACION LIMITE
- LIMITE DE SUELO
- LIMITE DEL ESTRUJO AGROLÓGICO

HOJA DE CAMPO



ESCALA 1:5000

LEYENDA
CLASES DE TIERRAS DE ACUERDO CON SUS APTITUDES AGRICOLAS Y NECESIDADES DE CONSERVACION, ADAPTABLES AL CULTIVO

- I SIN PRACTICAS ESPECIALES
- II CON SIMPLES PRACTICAS DE CONSERVACION
- III CON PRACTICAS INTENSIVAS DE CONSERVACION
- IV USO LIMITADO O OCASIONAL CON PRACTICAS INTENSIVAS DE CONSERVACION
- V ADAPTABLES PARA PASTALES O BOSQUES
- VI CON RESTRICCIONES MODERADAS EN SU USO
- VII CON RESTRICCIONES MODERADAS EN SU USO, RECOMIENDASE VEGETACION PERMANENTE, RESERVAS FORESTALES
- VIII NO ADAPTABLES AL CULTIVO PASTEO O BOSQUE
- IX ZONAS ROCOSAS, TERRENIOS DEFUNDADOS, PANTANOS, MEDANOS, AREAS CON MALPAYS, TIERRAS MUY SALITROSAS, ETC.

EXPLICACION DE SIMBOLOS

- 2B17L2
- 2-EROSION MODERADA 25 A 75% DEL SUELO SUPERFICIAL REMOVIDO.
 - 3-PENDIENTE 2 A 5%
 - 1-TIPO DEL SUELO ARCILLA ARROYOZARCO
 - L2 CULTIVO MAIZ.

EROSION LAMINAR

- 0-EROSIO IMPERCEPTIBLE
- 1-0 A 25% SUELO SUPERFICIAL REMOVIDO.
- 2-25 A 75% SUELO.
- 3-75% O MAS DEL SUELO SUPERFICIAL Y MENOS DE 25% DEL SUBSUELO.
- 4-TODO EL SUELO SUPERFICIAL Y DEL 25 AL 75% DEL SUBSUELO.
- 5-TODO EL SUELO SUPERFICIAL Y 75% O MAS DEL SUBSUELO HASTA EL TEPETATE

EROSION POR ZANJAS O TORRENTERAS

- 7V- ZANJA PROFUNDA QUE HA PENETRADO HASTA EL TEPETATE.

GRUPOS DE EROSION

- 3V-EROSION SEVERA Y ZANJAS HASTA EL TEPETATE SEMI ESTABILIZADA
- 4V-EROSION MUY SEVERA Y ZANJAS HASTA EL TEPETATE SEMI EST.
- 5V-EROSION ENCUMBRANTE SEVERA CON ZANJA HASTA EL TEPETATE SEMI EST.

PENDIENTE

- SUELOS DESCANSANDO EN TEPETATE**
- A ----- MENOS DE 2%
 - B ----- 2 A 5%
 - C ----- 5 A 10%
 - D ----- 10 A 15%

ZANJA O TORRENTERA

TORRENTERA PROFUNDA QUE NO PUEDE SER CRUZADA POR LOS IMPLEMENTOS AGRICOLAS.

TORRENTERA MUY PROFUNDA

QUE HA LLEGADO HASTA EL TEPETATE

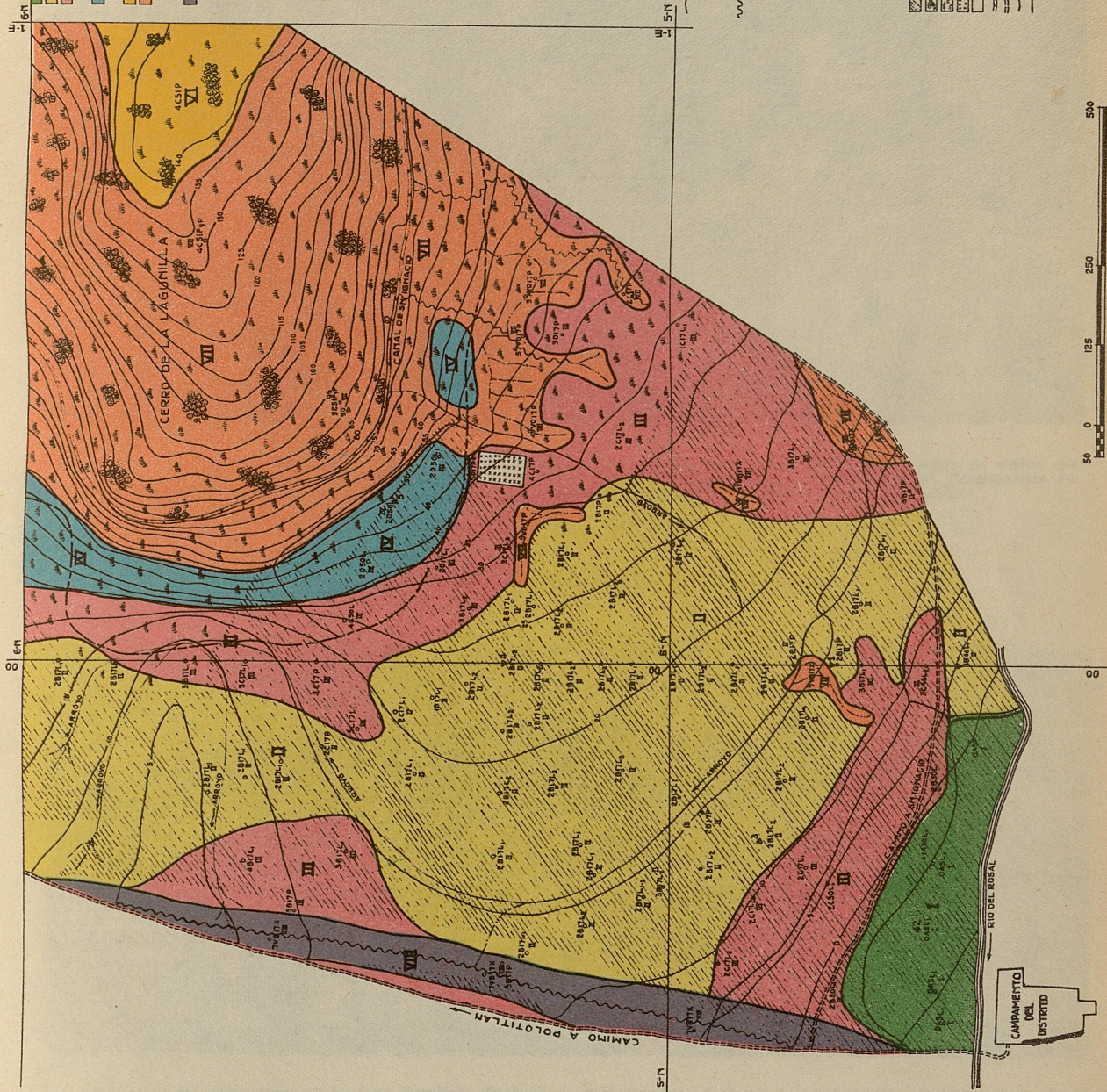
SUELOS

- SUELOS NEGROS PROFUNDOS MODERADAMENTE DRENADOS
- 5-ARCILLA ROSAL
- SUELOS NEGROS MAL DRENADOS DESCANSANDO SOBRE TEPETATE
- 17-ARCILLA ARROYOZARCO
- 30-MIGAJON ARCILLOSO PEDREGOSO ARROYOZARCO
- SUELOS CAFERQUIZOS DESCANSANDO SOBRE ROCA
- 50-ARCILLA ENCINILLAS
- 46-MIGAJON ARCILLOSO ENCINILLAS
- 51-CERRILL ENCINILLAS

USO DE LA TIERRA

- CULTIVOS
- MORTE PASTO
- PASTO
- MISCELANEA
- AREAS URBANAS
- CANAL
- CAMINO
- ARROYO
- LIM. EST. AGRICOLÓGICO

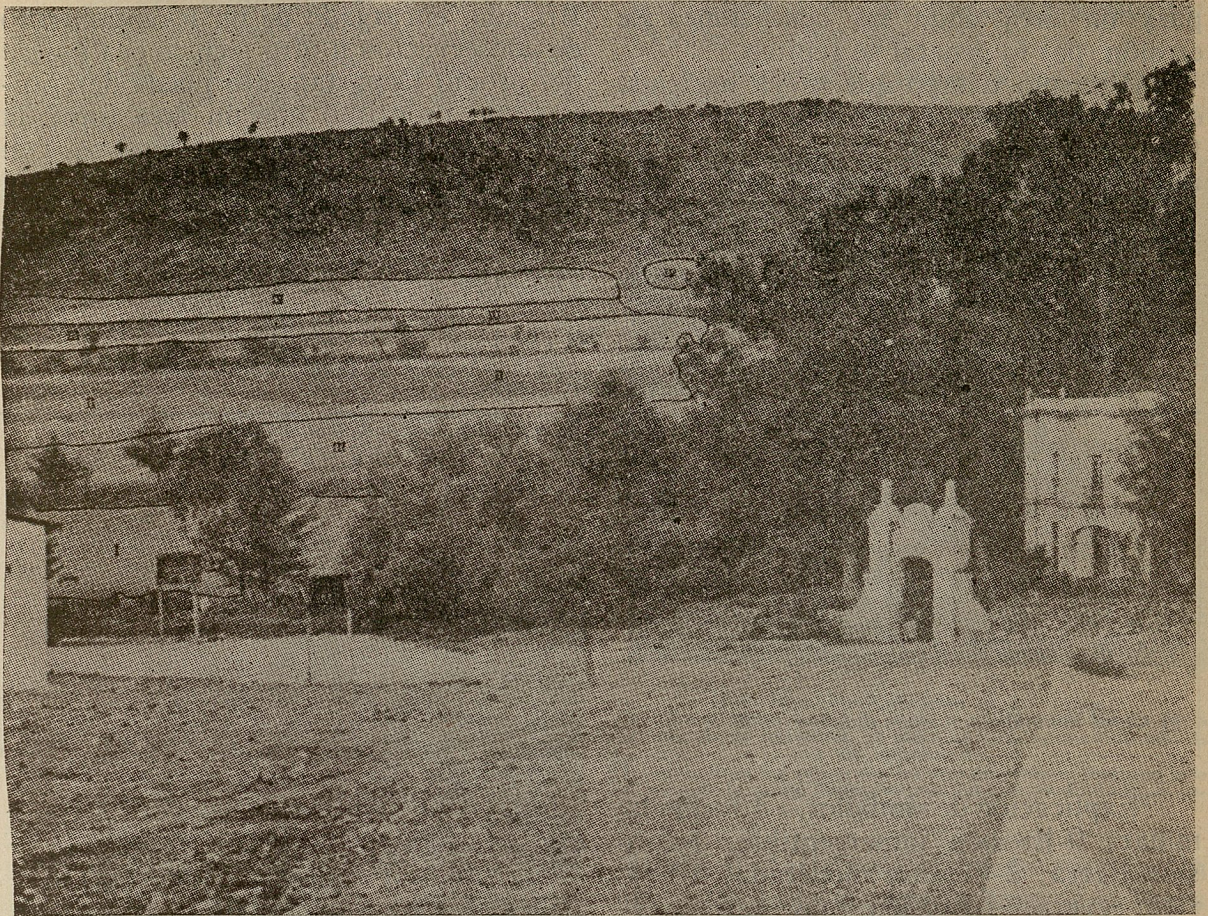
COMISION NACIONAL DE IRRIGACION
DIRECCION DE AGRICULTURA
DEPARTAMENTO DE CONSERVACION DE SUELOS
DISTRITO DE RIEGO DE ARROYOZARCO
PLANO DE CONSERVACION



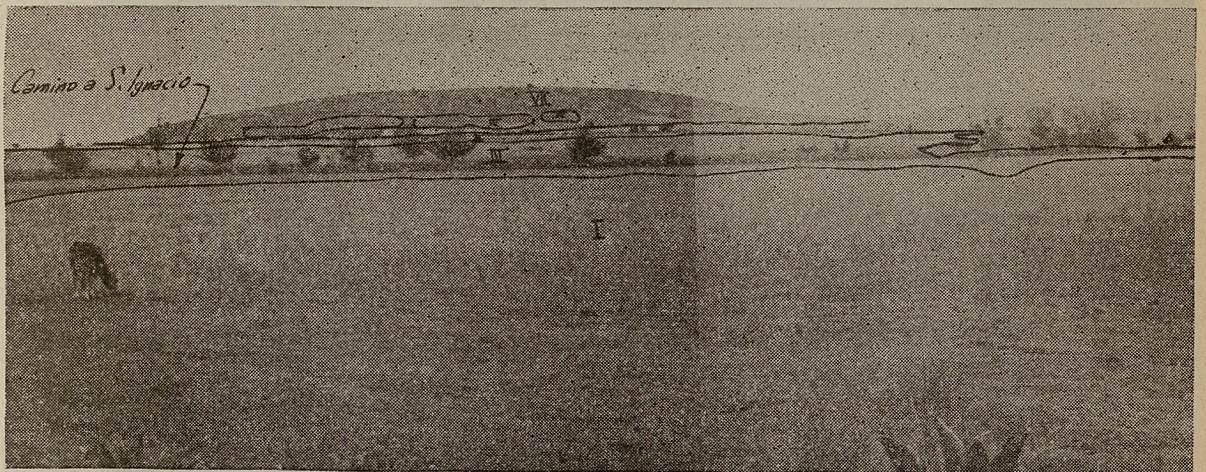
LEVANTO: EMMA GONZALEZ
DIBUJO: [Signature]

ESCALA 1:5000

METROS
50 0 125 250 500



Fot. Núm. 7.—Mostrando la porción central del plano de Clasificación donde se muestran las diversas clases de suelos que comprende el estudio. Las clases se muestran en colores. Al lado derecho pueden apreciarse las Oficinas del Campamento del Distrito de Riego de Arroyozarco, donde está establecida la Brigada de Conservación del Suelo.



Fot. Núm. 8.—Vista panorámica de la Zona estudiada donde se ve perfectamente el Cerro de La Lagunilla. Se muestra en detalle el aspecto de la I, III y VII Clase, que forma el Cerril Encinillas. El límite de la I Clase va sensiblemente siguiendo la dirección del camino de San Ignacio que se aprecia por la línea de árboles, magueyes y pasto. Tanto la I como la III Clases estaban cultivadas con trigo.

para un área dada las condiciones de erosión, por lo general se repiten.

Al mismo tiempo que se va haciendo el plano de conservación debe hacerse una tabla explicativa que contenga los diferentes tipos de suelos y las clases donde se ha colocado cada uno de estos tipos de acuerdo con su pendiente y erosión. Esta tabla tiene por objeto que el Jefe de la

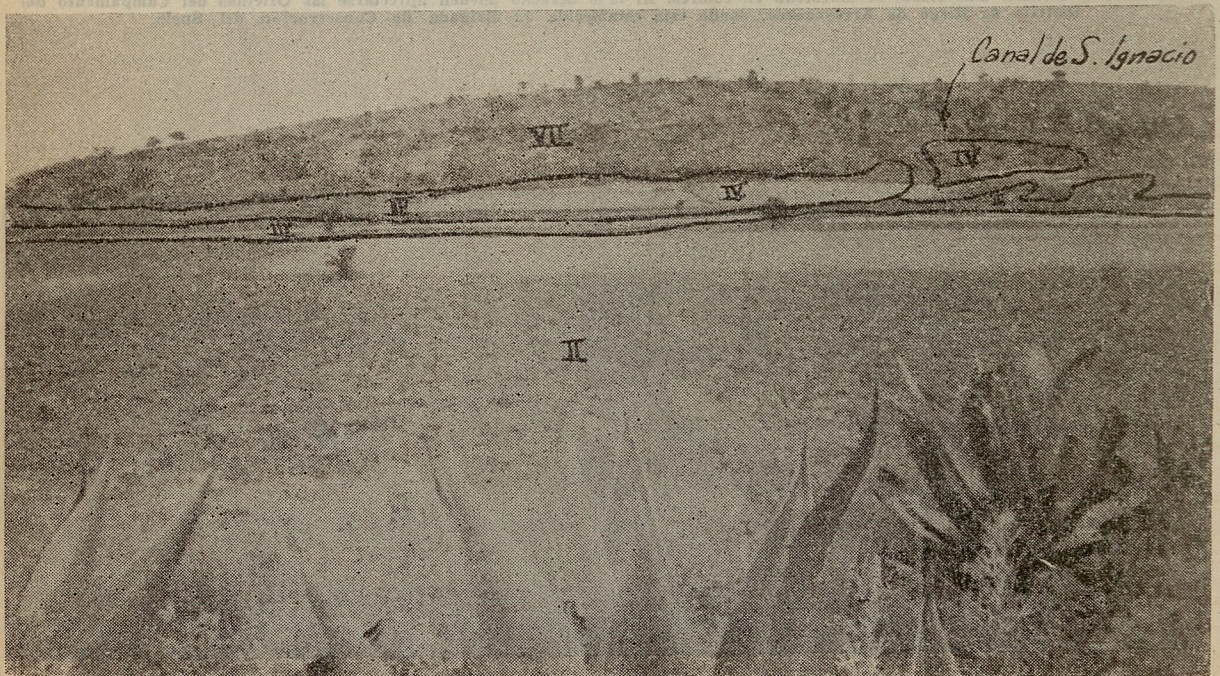
Brigada, encargado de un levantamiento de conservación u otro técnico cualquiera del propio Departamento pueda determinar con prontitud que un área formada por ejemplo de arcilla Arroyozarco, con pendiente "C" y erosión 3, pertenece a la III Clase, mientras que otra zona con pendiente "B" y erosión 2 pertenece a la II Clase.

TABLA NUM. 1
CLASE DE TIERRA DE ACUERDO CON SU APTITUD DE CULTIVO Y NECESIDADES DE CONSERVACION

Símbolo del tipo superficial	Erosión y Pendiente que caracteriza a la Clase ?						
	I	II	III	IV	VI	VII	VIII
5-Arcilla Rosal	+ A,OA,						
17-Arcilla Arroyozarco		2B	3B, 5B, IC	4D, 5D		47VD; 57VD	9V
50-Arcilla Encinillas				2D			
51-Cerril Encinillas.....					4C	4C, 5E	

?Explicación de símbolos.—Erosión la minar: 0-Erosión imperceptible; 1-Erosión ligera; 2-Erosión moderada; 3-Erosión severa; 4-Erosión muy severa; 5-Erosión excesivamente severa. Erosión por

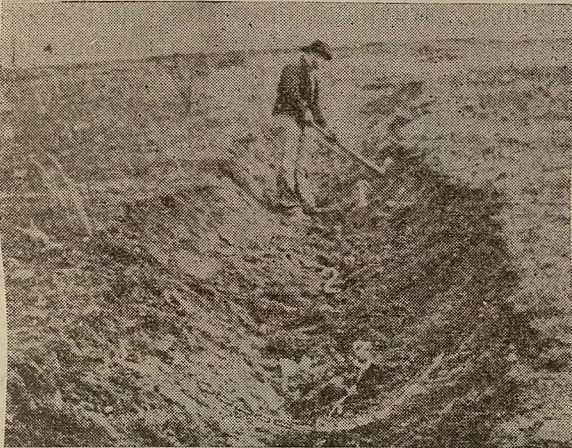
zanjas o torrenteras; 7V-Zanjas profundas ocasionales semiestabilizadas; 9V-Zanja grande. Pendiente: A menos de 2%; B de 2 a 5%; C de 5 a 10%; D de 10 a 15%; E más de 15%.



Fot. Núm. 9.—Foto mostrando con más detalle la II Clase, la III, IV y la parte alta del Cerro donde se pueden apreciar las afloraciones de roca y la poca vegetación que queda; este Cerril Encinillas se clasificó dentro de la VII Clase, la línea de árboles siguiendo la curva de nivel, muestra el Canal de San Ignacio.

Una vez terminado el levantamiento de una hoja de plancheta, es conveniente pasarla en limpio en papel Economy, quedando esta lista para formar el plano de conjunto tal y como aparece la lámina 1-B, donde se han coloreado las clases de suelo, de acuerdo con su aptitud agrícola y necesidades de conservación y donde ya aparecen achuradas las zonas de cultivo y con sus signos respectivos las zonas de pasto, monte, miscelánea, etc.

Plano de Clasificación de Conservación.—Como se vé en el plano de conservación se ha ido clasificando conforme avanza el trabajo y los límites de la clasificación aparecen con líneas rojas. Como



Fot. Núm. 10.—Cómo se prepara una torrentera pequeña para que se estabilice ésta.
 1). Zanja que drene menos de ½ hectárea.
 2). Escárbense los lados de la torrentera.
 3). Así se obtuvo una capa de tierra suelta en el fondo, lo que permite redondearla.
 Una capa de 5 cm. de paja o estiércol ayudará al buen crecimiento de los árboles.

se dijo al principio, este plano es para técnicos versados en conservación del suelo; pero ahora necesitamos construir otro plano sencillo cuyos colores indiquen al agricultor para qué es apta una tierra y qué necesidades de conservación tiene.

Por lo tanto, formamos otro plano donde sólo aparecen los límites de las clases de conservación y los detalles de más relieve tanto topográficos como territoriales, tales como: ríos, arroyos, barrancas, caminos, canales, poblados, iglesias, escuelas, etc. Este plano debe llevar a un lado su leyenda donde aparezcan las clases de suelos con sus colores respectivos con explicaciones sencillas para que puedan

ser entendidas por cualquier agricultor. (Véase Lámina Núm. 2).

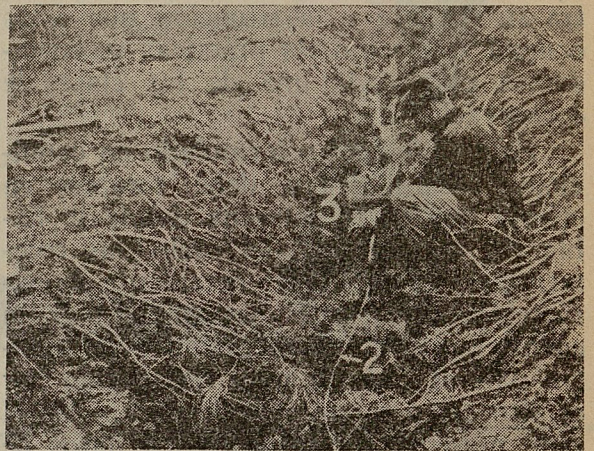
La fotografía Núm. 2 da una idea completa de la zona levantada, donde el



Fot. Núm. 11.—Colocación de las ramas.
 1). Usense ramas verdes de cedro o pino con las puntas hacia el fondo de la torrentera, el lugar de corte no será de más de 4 cm. de diámetro.
 2). Apisónense las ramas con los pies procurando abarquen todo el lecho de la zanja, formando una capa de unos 10 cm. de espesor.

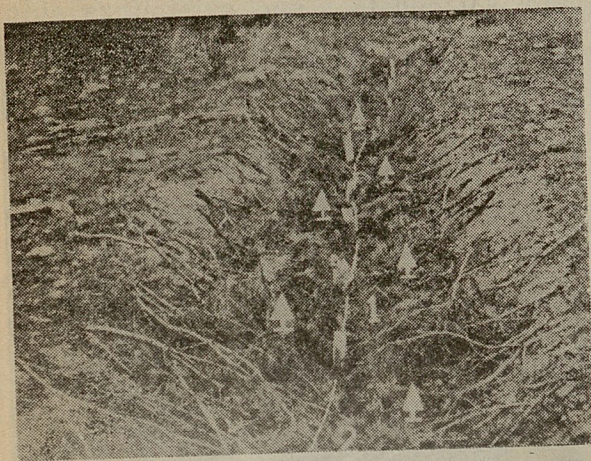
detalle de las clases se puede apreciar en conjunto en la fotografía Núm. 7. Ahora bien, mayores detalles de las clases se pueden ver en las fotografías Núms. 8 y 9.

Tomando en consideración los datos consignados en el Capítulo de Agricultu-



Fot. Núm. 12.—Forma de amarrar el enramado.
 1). Con estacas clavadas en el lecho de la zanja y a 1 m. de distancia.
 2). Amárrase el enramado en la parte inferior de las estacas, con alambre o cordel de pita o lechuguilla.
 3). Entiérrense lo suficiente las estacas para que el enramado quede bien apretado contra el suelo y se evite que el agua pase por debajo.

ra del Informe Agrológico, los informes de los agricultores de más experiencia de la localidad, de los trabajos hechos por las estaciones experimentales del país más



Fot. Núm. 13.—Cómo queda la zanja terminado el trabajo de estabilización.

1) y 2) muestran las estacas y el alambre o cordel que mantiene fijo al enramado contra el suelo. La torrentera ya está en condiciones de plantársele árboles. Los arbolitos se espacian a 1 m. de distancia y a los lados del lecho de la torrentera.

cercanas a la región, de los trabajos hechos por los agrónomos regionales, maestros de agricultura, y en fin de la mayor parte de las fuentes de experiencia agrícola, se formará la Tabla Núm. 2, la cual debe tener la aprobación del Inspector de Conservación o del Jefe del Departamento.

Esta tabla da las clases de suelo, el tipo del mismo, la forma como se encuentra su drenaje y la situación que éstos ocupan; así como las prácticas recomendables para cada una de las clases de conservación.

Esta tabla se ha formulado en condiciones ideales; pero debe tomarse en cuenta que en la columna donde se habla del tratamiento del suelo, las recomendaciones deben ser netamente de carácter práctico, pues hay que tomar en cuenta que el uso de fertilizantes en nuestro país es todavía muy restringido por el alto costo a que éstos resultan. En el caso presente consignamos los datos de fertilización como un ejemplo y en vista de que se ha iniciado la aplicación de pequeñas cantidades de fertilizantes en parcelas de campesinos entusiastas; pero más bien con el carácter de experimental.

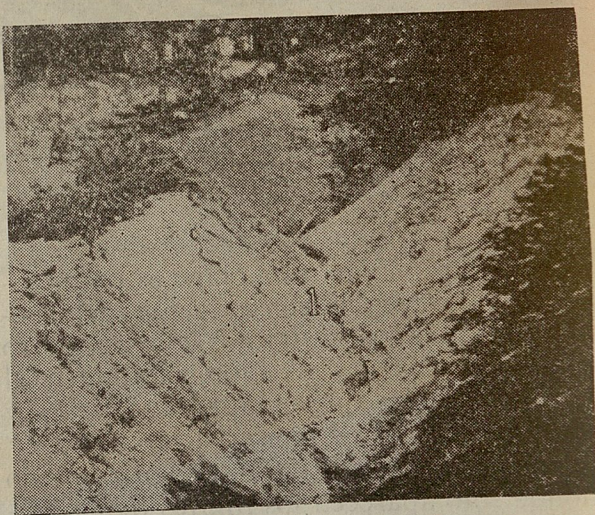
Con relación a los pastos debe tomarse en cuenta dos aspectos: aquellos que nos sirvan para fijar bien el suelo y que se conserven bien durante la temporada de sequía los cuales servirán principalmente para la estabilización de zanjas, y para el desagüe de las terrazas.

Y otro aspecto será el de aquellos pastos que a juicio de los ganaderos y agricultores más experimentados de la región reúnan las mejores cualidades nutritivas para la alimentación del ganado con los cuales se poblarán los potreros mediante el esparcimiento adecuado de su propia semilla.

Es conveniente además experimentar algunas variedades de pastos que nos sirvan para ambos objetos valiéndonos de la ayuda de los agricultores o ganaderos más progresistas del Distrito y cuyo ejemplo pueda ser imitado por los demás.

El estudio cuidadoso de la Tabla 2 dará al Jefe de una Brigada de Conservación una idea exacta de la forma como debe de proceder para la formación de ésta.

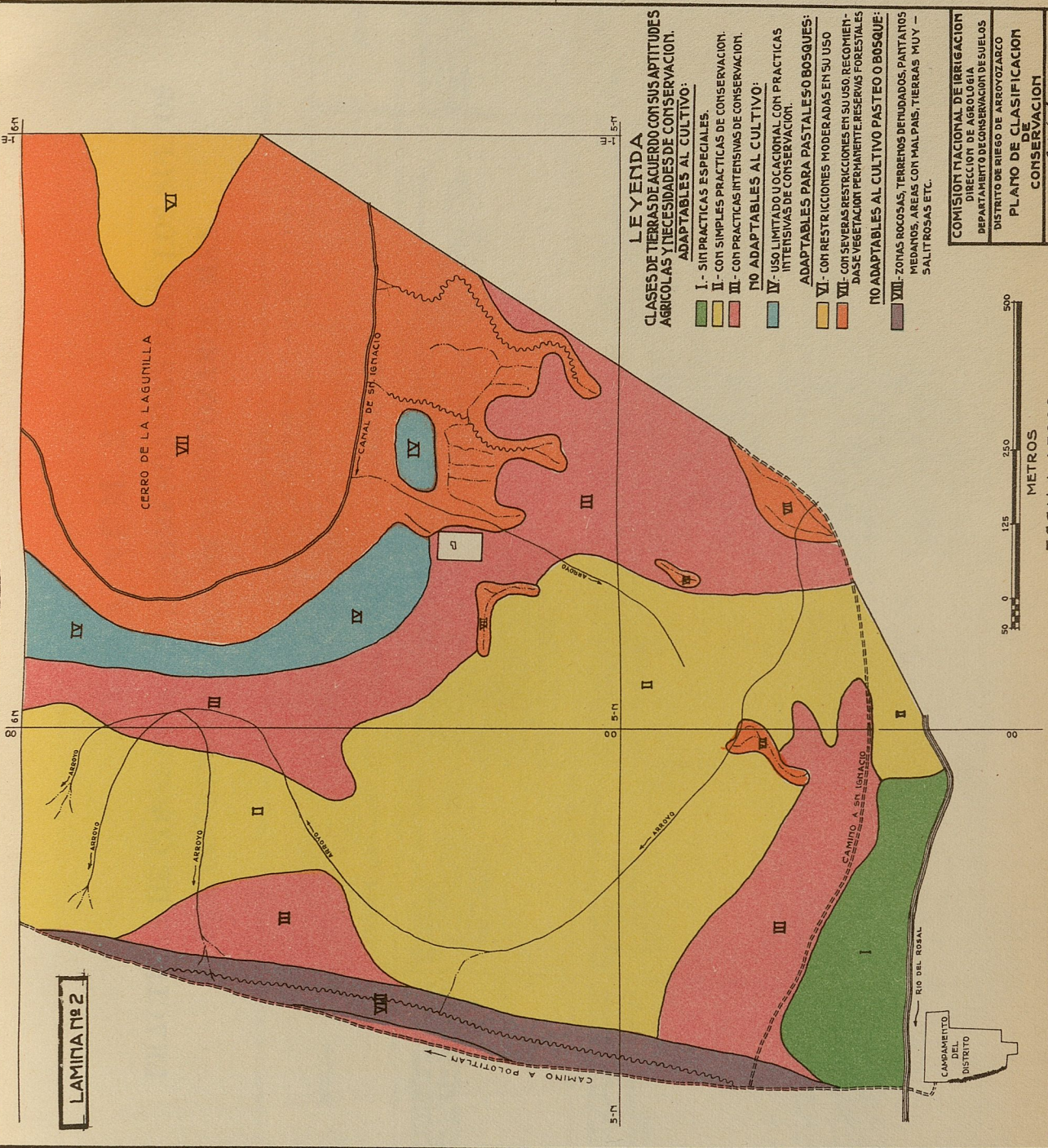
Plano del Uso Actual de la Tierra.— Al efectuar el levantamiento del plano



Fot. Núm. 14.—Mostrando una zanja profunda que se desea estabilizar.

1). Zanja que drena más de $\frac{1}{2}$ hectárea, con demasiada pendiente para controlarse con presas de piedra o ramas.

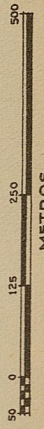
de Conservación, se han ido tomando los datos relativos a la forma como se encuentra ocupada la tierra en el momento de efectuarse el trabajo, es decir, ano-



LAMINA Nº 2

LEYENDA
 CLASES DE TIERRAS DE ACUERDO CON SUS APTITUDES AGRICOLAS Y NECESIDADES DE CONSERVACION ADAPTABLES AL CULTIVO:

- I - SIN PRACTICAS ESPECIALES
- II - CON SIMPLAS PRACTICAS DE CONSERVACION
- III - CON PRACTICAS INTENSIVAS DE CONSERVACION
- NO ADAPTABLES AL CULTIVO:
- IV - USO LIMITADO O LOCAL CON PRACTICAS INTENSIVAS DE CONSERVACION
- ADAPTABLES PARA PASTALES O BOSQUES:
- V - CON RESTRICCIONES MODERADAS EN SU USO
- VI - CON SEVERAS RESTRICCIONES EN SU USO, RECOMIENDASE VEGETACION PERMANENTE, RESERVAS FORESTALES
- NO ADAPTABLES AL CULTIVO PASTEO O BOSQUE:
- VII - ZONAS ROCOSAS, TERRENOS DEJUDADOS, PANTANOS MEDANOS, AREAS CON MAL PAIS, TIERRAS MUY SALITROSAS ETC.



ESCALA 1:5000
 SECCION DE UNA HOJA DE PLANCHETA

COMISION NACIONAL DE IRRIGACION
 DIRECCION DE AGROLOGIA
 DEPARTAMENTO DE CONSERVACION DE SUELOS
 DISTRITO DE RIEGO DE ARROYOZARCO
PLANO DE CLASIFICACION DE CONSERVACION
 CONFORME: *[Signature]*
 DIRECTOR DE AGROLOGIA
 APROBO: *[Signature]*
 JEFE DE DEPTO.
 TITULAR EJECUTIVO

LEVANTO: JERMAN CEPAL VILES
 DIBUJO: *[Signature]*
 DEPTO. CML

TABLA NUM. 2 PRACTICAS DE CONSERVACION RECOMENDABLES PARA LOS SUELOS DEL DISTRITO DE RIEGO DE ARROYOZARCO, MEX.

		PRACTICAS RECOMENDADAS PARA				
		TIERRAS DE CULTIVO			PASTOS	MONTES
Clases de aptitud agrícola y necesidades de conservación.	SUELOS	Cultivo y rotaciones	Tratamiento del suelo	Prácticas adicionales		
I (verde).	Suelos moderadamente drenados, situados en las vegas de los ríos y en pendientes ligeras. Arcilla "Rosál". (5)	Adaptados para gramíneas y leguminosas: 1.-Trigo, y frijol 2.-Maíz y chícharo 3.-Trigo y chícharo	Aplicar fuertes estercoladuras para suministrar las cantidades necesarias de N y K, y cuando sea posible aplíquense superfosfatos. Cuando la siembra de gramíneas ha sido precedida de alguna leguminosa, las estercoladuras deben ser menores. Procúrese, ante todo, la adición de Ca al terreno.	Desviación y control del agua proveniente de las partes altas. Tratamiento de los manchones en que aparece la erosión.	Fertilización adecuada. Siega y limpia. Control del pastoreo. Facilidades para el abrevamiento del ganado.	Protección contra incendios y pastoreos. Reforestación. Explotación racional.
II (amarillo).	Suelos con drenaje imperfecto situados en pendientes moderadas. Migajón arcilloso. Arroyozarco (17).	Adaptados para gramíneas y leguminosas: 1.-Trigo, maíz. 2.-Maíz, trigo. 3.-Alfalfa.	El mismo que en la clase anterior, incluyendo todas las rotaciones el entere de un cultivo adecuado cada tercer año.	Tratamiento de zanjas. Conservación de la vegetación en las áreas críticas (límites del cultivo, cunetas, etc). Desviación del agua que viene de las partes altas. Fajas en contorno. Cultivo en contorno, así como listado cuando no existe vegetación protectora en invierno. Sistema de control del agua, incluyendo terraceado y desagües estabilizados.	Limpia, y siega. Control del pastoreo. Encalado y fertilización. Surqueo en contorno. Facilidad para el abrevamiento. Preparación de semilleros.	Las mismas que en la clase anterior.
III (rojo).	Suelos con drenaje deficiente, situados en pendientes moderadas. Migajón arcillo-pedregoso "Arroyozarco" (30). Migajón arcilloso "Arroyozarco" (17). Franco - pedregoso "Rosál" (46)	Adaptados para gramíneas y leguminosas: 1.-Alfalfa. 2.-Maíz y frijol 3.-Trigo, maíz y frijol.	Todas las rotaciones incluyen un entiere de un cultivo adecuado cada tercer año. Las prácticas deberán ser las mismas que para la Clase I y II.	Tratamiento y estabilización de zanjas. Conservación de la vegetación en las áreas críticas. Desviación de las aguas provenientes de las partes altas. Rotaciones en contorno. Fajas de vegetación perenne para romper las pendientes sergas. Cultivos en contorno. Sistema de control del agua, incluyendo terraceado y desagües estabilizados.	Las mismas que para la Clase II. Protección esmerada contra el pastoreo.	Las mismas que para la Clase II.

TABLA NUM. 2

(CONTINUACION)

		PRACTICAS RECOMENDADAS PARA				
		TIERRAS DE CULTIVO		PASTOS		MONTES
		Cultivo y rotaciones	Tratamiento del suelo	Prácticas adicionales		
Clases de aptitud agrícola y necesidades de conservación.	SUELOS					
IV (azul).	Suelos con drenaje imperfecto, situados en pendientes fuertes. Arcilla "Encimillas" (50).	Adaptados para zacates y leguminosas productoras de heno, o para pastoreo temporal.	Aplicar estercoladuras, de preferencia en las partes erosionadas; en estas últimas es de aconsejarse enterrar alguna leguminosa para aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo.	Estabilización de zanjas. Desviación del agua que baja por las laderas. Cultivos únicamente cuando son necesarios para restablecer los pastos, haciéndose esto en fajas alternadas y en contornos. Sistema completo de control del agua teniendo los camellones de las terrazas completamente vegetados.	Las mismas que para la Clase III, incluyendo, además, fertilizantes adecuados.	Además de las recomendadas para las clases anteriores. Reforestación de los sitios útiles. Corte racional. Siembra de encinos.
VI (naranja).	Suelos con drenaje pobre. Cerril "Encimillas" (61).	No apta para ningún cultivo. Deben empastarse con pastos perennes y leguminosas.			Corte y limpia de matorrales. Diques superficiales para controlar el escurrimiento. Siega y control del pastoreo. Desazolve de los desagües. Fertilización a base de estercoladuras.	Protección contra incendios y pastoreo cuando se desee obtener árboles grandes. Pastoreo moderado cuando se desee la reproducción de pinos. Corte racional. Protección de los renuevos de encino, así como siembra de los mismos.
VIII (violeta).	Tepetate.	No apta para ningún cultivo, ni pastos ni montes.			Se aconseja como protección para evitar la propagación y engrandecimiento de las zanjas colocar franjas anchas de vegetación, de preferencia perenne, alrededor de las zanjas, así como la desviación absoluta del agua para impedir que ésta caiga en ellas. Procurar y ayudar la vegetación espontánea con objeto de facilitar su estabilización. Protección absoluta contra el tránsito de ganado.	

NOTAS.—Como recomendaciones para la vida silvestre en todas las clases de uso agrícola mencionadas, pueden aconsejarse las siguientes:

1. Fajas de arbustos y leguminosas para separar los montes de las tierras de cultivo.
 2. Protección de las márgenes de los arroyos por medio de arbustos y vegetación herbácea (no árboles).
- La producción de vegetales, tales como la hortaliza, es de recomendarse en todas las parcelas para favorecer la economía del ejidatario. El encañado es absolutamente necesario en los suelos del Distrito, debiendo precisarse por medio de análisis las cantidades necesarias.

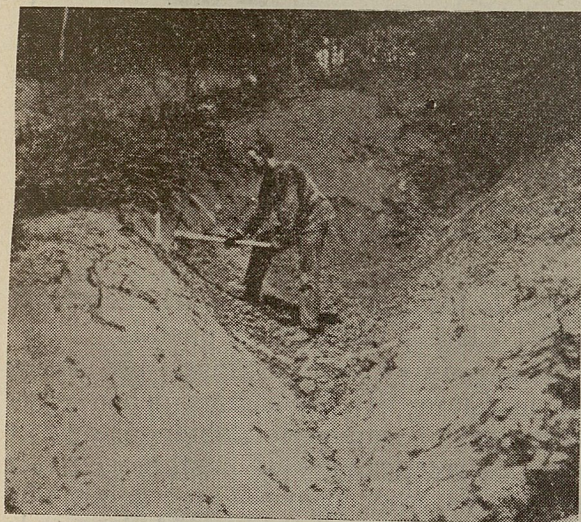
tando las zonas cultivadas, las ocupadas con pasto, con monte, con pasto y monte, las áreas urbanas, las zonas de miscelánea, etc., las cuales se han marcado con línea azul y con los símbolos respectivos en la hoja de campo; con estos datos se puede construir el plano de uso actual de la tierra.

Es conveniente tener este plano por separado para poder hacer una comparación de la forma como se usa la tierra en el momento del estudio de conservación, y cuál sería la mejor forma de usarlas.

Este plano debe ser sencillo, donde sólo aparezcan los accidentes topográficos o territoriales más importantes, tales como arroyos, ríos, caminos, canales, etc., y en donde se marcan con símbolos el uso que se da a la tierra.

Al lado derecho del plano, éste debe llevar su leyenda con la explicación de los diversos símbolos que se usaron en el plano, así como las correspondientes a las torrenteras que se encuentran en el terreno. (Véase Lámina Núm. 3).

Plano Futuro del Uso de la Tierra.—Teniendo a la vista el plano de “Clasificación de Conservación”, con sus tablas anexas Núm. 2 y el plano de “Uso Actual

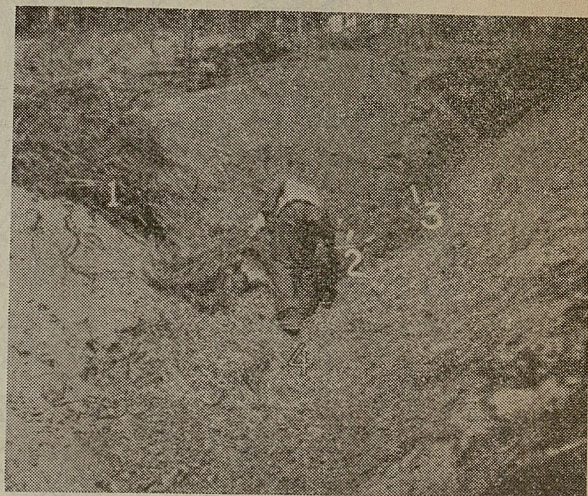


Fot. Núm. 15.—Forma de preparar la torrentera.
1). Dénse taludes de reposo a los lados.
2). Arredondéese el fondo de la zanja para ampliar su cauce y facilitar la estabilización.

de la Tierra”, podremos planear el mejor uso que debe dársele a la tierra.

Para esto y en una hoja de papel Economy, donde se haya pasado la to-

pografía de la zona que se desea planear, colocamos nuestra hoja sobre el plano de conservación y teniendo a la vista el plano del uso actual de la tierra, comenza-



Fot. Núm. 16.—Colocación de ramas para formar el enramado.
1). Se usan ramas de cedro o de pino verdes para formar el enramado, con diámetro no mayor de 4 cm. en el lugar del corte.
2). Colóquense las ramas con la punta hacia arriba y la parte gruesa al fondo.
3). Las ramas deben cubrir ambas laderas de la torrentera.
4). Póngase una capa de 5 cm. de paja o estiércol que ayude al crecimiento de la vegetación.

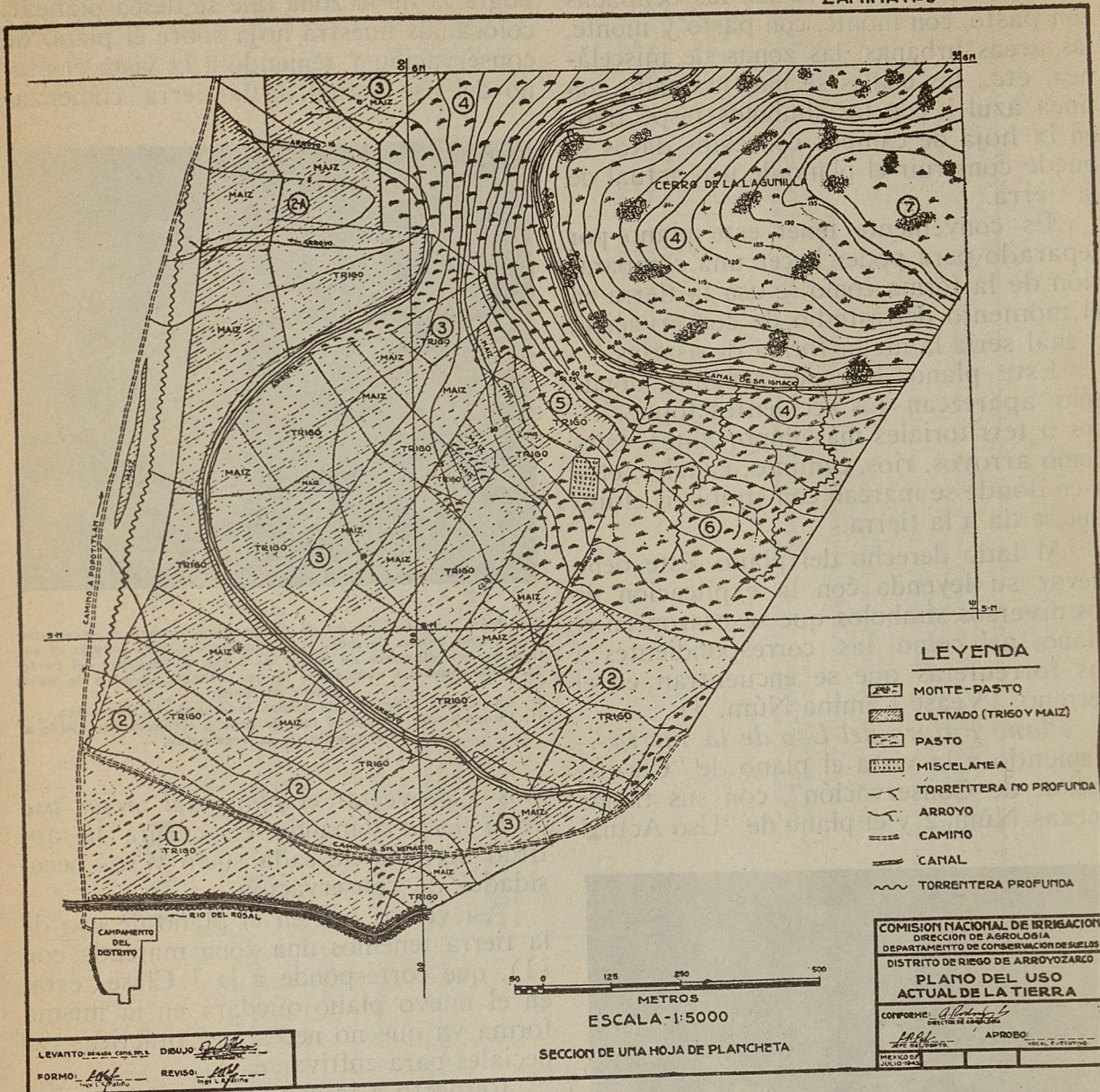
mos a proyectar el *plano del mejor uso de la tierra* tomando en cuenta la aptitud agrícola de cada suelo y sus necesidades de conservación.

Así vemos que en el plano de uso de la tierra tenemos una zona marcada con (1), que corresponde a la I Clase; ésta, en el nuevo plano quedará en la misma forma ya que no necesitará prácticas especiales para cultivarse.

Respecto a la zona marcada por (3), formada por tierras de II Clase pueden efectuarse toda clase de cultivos con las prácticas que se indican en la Tabla Núm. 2, del plano de “Clasificación de Conservación”.

Las zonas marcadas con el número (2), corresponden a la III Clase y éstas deben ser terraceadas y cultivadas con prácticas intensivas para que el suelo se conserve en buenas condiciones, pues por su pendiente y por el tipo de erosión son fácilmente erosionables; en el caso del (2A), abarca una faja de II Clase colocada entre manchones de III; pero que por las condiciones topográficas y de erosión se ha creído prudente también

LAMINA N° 3



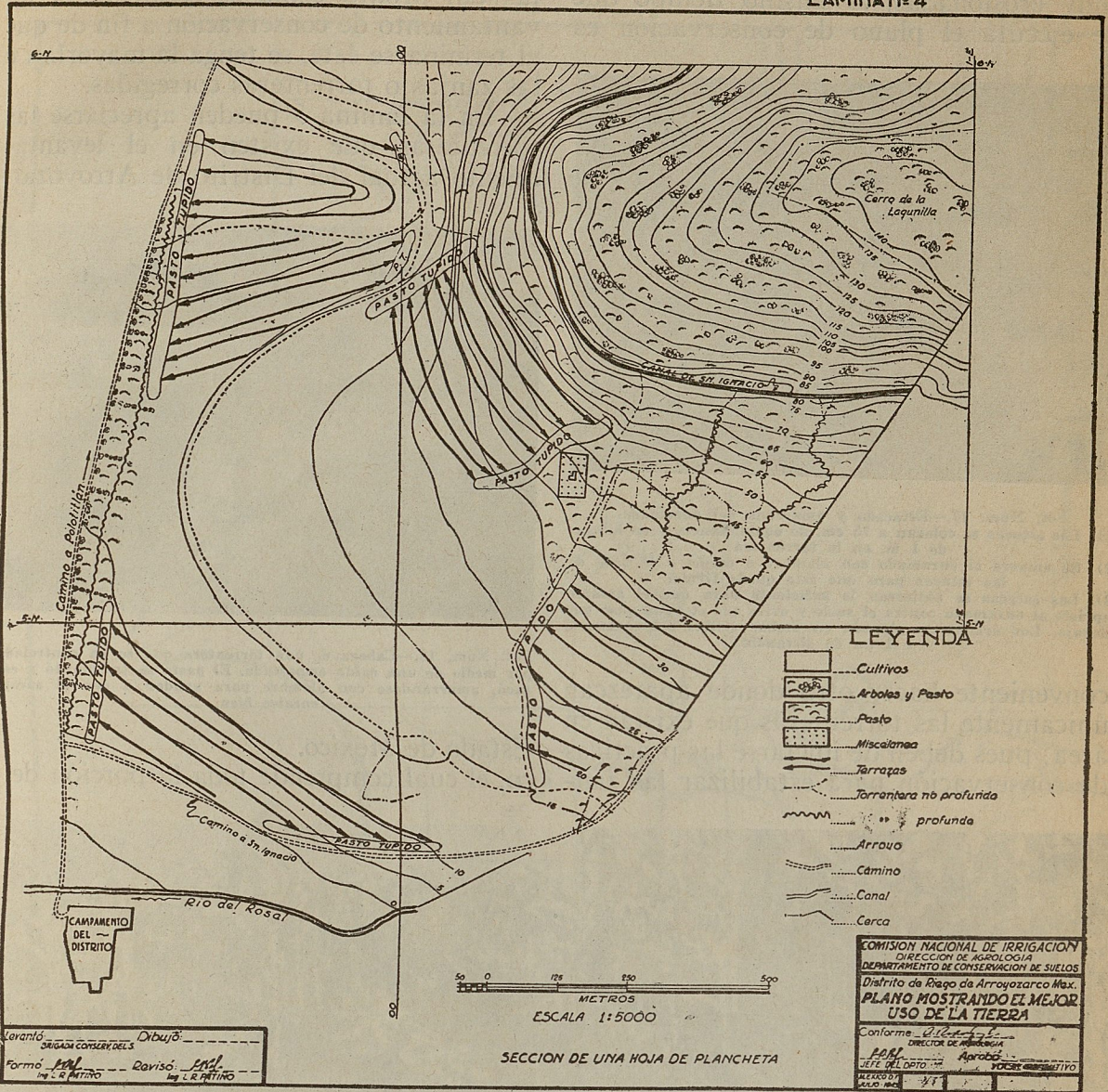
terracearlas, para que el suelo se conserve en condiciones de producción continua; pues si terracéáramos solamente la parte que corresponde a la III Clase, las terrazas serían muy cortas, por lo que es preferible abarcar con estas toda el área.

La zona (5) formada por suelos de IV Clase es necesario considerarla de cultivo anual como se ha hecho hasta la fecha por estar dividida entre ejidatarios y tomando en consideración la idiosincrasia de los mismos se cree difícil retirar esta zona del cultivo, razón por la cual el terracamiento se ha llevado hasta esta

zona; lo ideal sería considerarla dentro de la VI Clase y dedicarla a pastal.

La zona (4) está ocupada por suelos de la Clase VII los cuales deben tener vegetación permanente debiéndose poner grandes restricciones al pastoreo en esta zona. Es muy conveniente dejar una zona empastada con todo cuidado a todo lo largo del Canal de San Ignacio como zona de protección del mismo; en la parte alta de la loma será prudente dictar una veda por un número determinado de años para reconstituir la cubierta vegetal por el medio natural y ayudada por pequeñas reforestaciones.

LAMINA Nº 4



La zona (6) comprende también parte de la VII Clase; pero está ocupada por una serie de torrenteras y pasto; esta área, cuando las torrenteras estén bien estabilizadas y toda la zona empastada, podrá destinarse al pastoreo con las limitaciones que aconseje la prudencia.

En la zona (7) se procurará formar praderas arboladas donde una vez organizadas éstas podrá permitirse el pastoreo en esta clase de tierras con las restricciones propias de la VI Clase.

Todos los caminos, arroyos, canales secundarios y desagües naturales deberán protegerse con una faja de pasto a lo lar-

go de los mismos; las zonas de desagüe de las terrazas se protegerán con pasto muy tupido, debiendo usarse aquel que fije bien el suelo para evitar la erosión de estas áreas.

Como ya se dijo antes, el sistema de cultivo y prácticas que deberán introducirse en cada clase de suelo, deberán estar de acuerdo con las indicaciones aconsejadas por la Tabla Núm. 2.

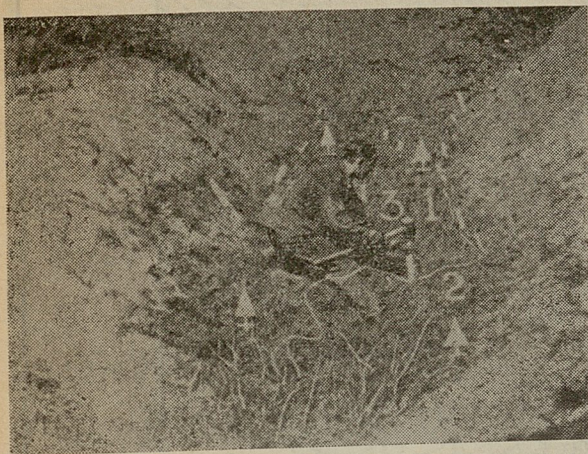
El plano llevará su leyenda y nombre hacia el lado derecho. (Véase lámina Núm. 4).

Plano de Zanjas o Torrenteras.—En Distritos de Riego o en zonas agrícolas

muy erosionadas, al mismo tiempo que se ejecuta el plano de conservación es

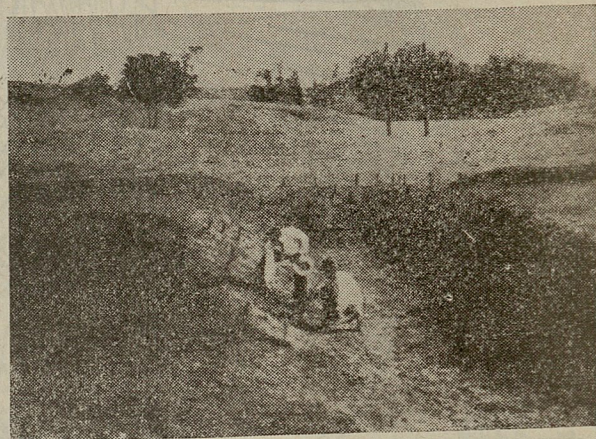
jas tan pronto como se comience el levantamiento de conservación a fin de que al terminarse éste, se tenga la mayoría de las zanjas o torrenteras corregidas.

En la lámina 5 pueden apreciarse las torrenteras que existen en el levantamiento actual del Distrito de Arroyozar-



Fot. Núm. 17.—Estacado y amarrado del enramado.

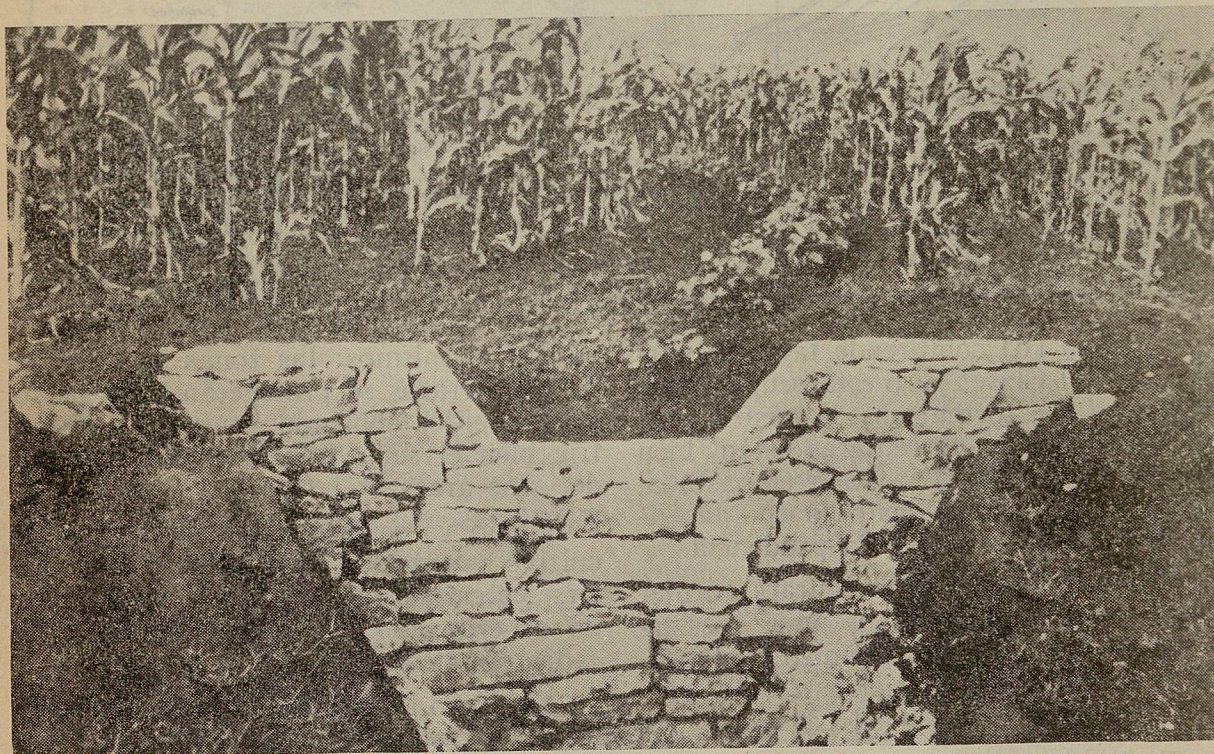
- 1). Las estacas se colocan a 75 cm. de equidistancia y en hileras de 1 m. en la torrentera.
- 2). Se amarra el enramado con alambre o cordel a la base de las estacas para que éste quede firme.
- 3). Las estacas se entierran lo suficiente para que el amarre apriete al enramado contra el suelo y evite que el agua pase por debajo. Los árboles se plantan en ambas orillas del enramado y a 1 m. de distancia.



Fot. Núm. 18.—Cabeza de una torrentera que se ha controlado por medio de una caída empastada. El pasto se trasplantó y estacó, amarrándose con alambre para ayudar a que el zacate enraice bien.

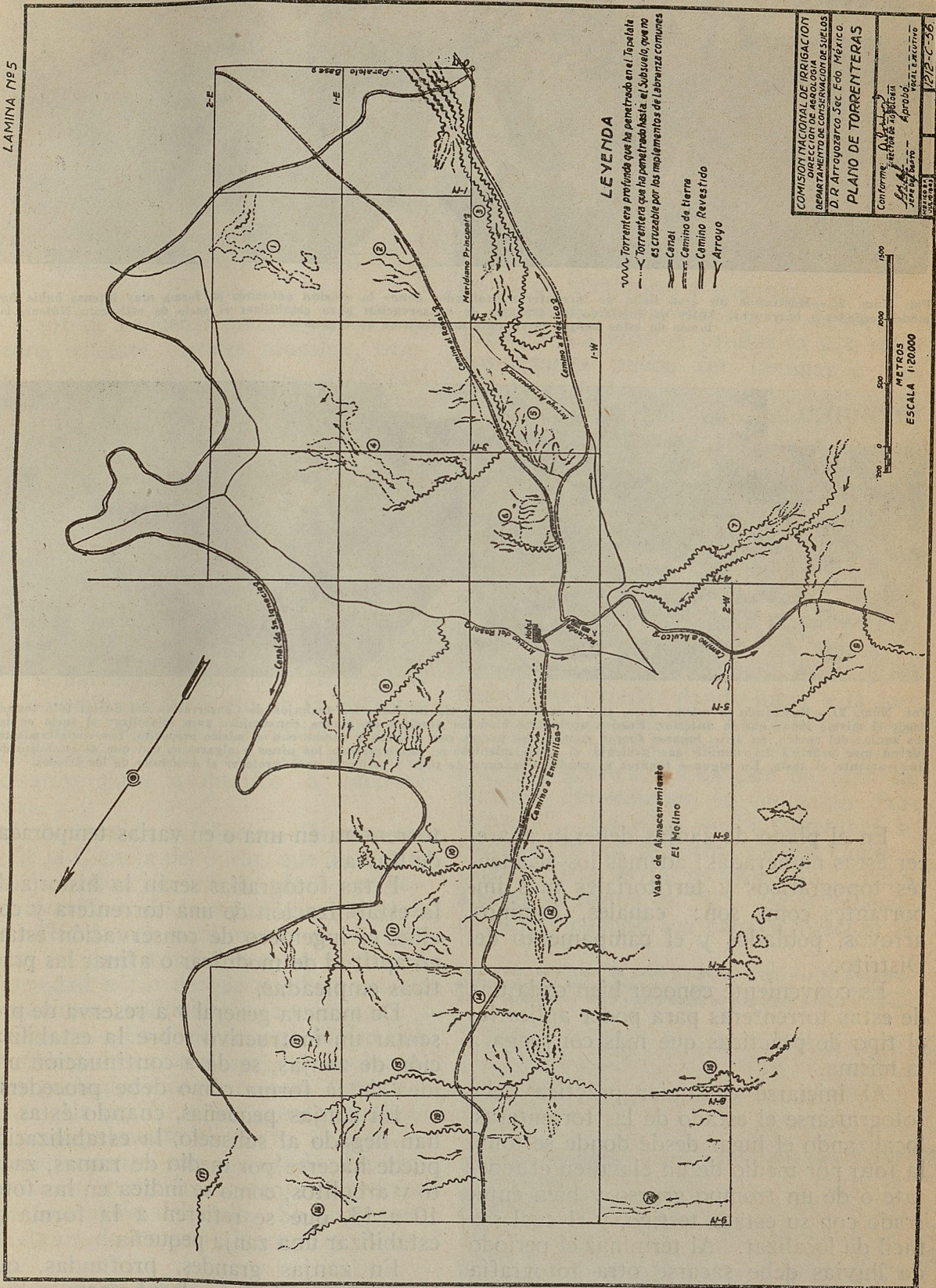
conveniente hacer otro donde aparezcan únicamente las torrenteras que existan en área; pues deben de iniciarse las prácticas de conservación para estabilizar las zan-

Estado de México.
co, el cual comprende toda la porción del



Fot. Núm. 19.—Mostrando una Presa de Piedra construida a la salida de una terraza y la cual ayuda a que no se deslave esta parte en vista de que ha estabilizado el suelo aguas arriba de la presa. El surcado en contorno ayuda notablemente a la estabilización del suelo.

LAMINA Nº 5

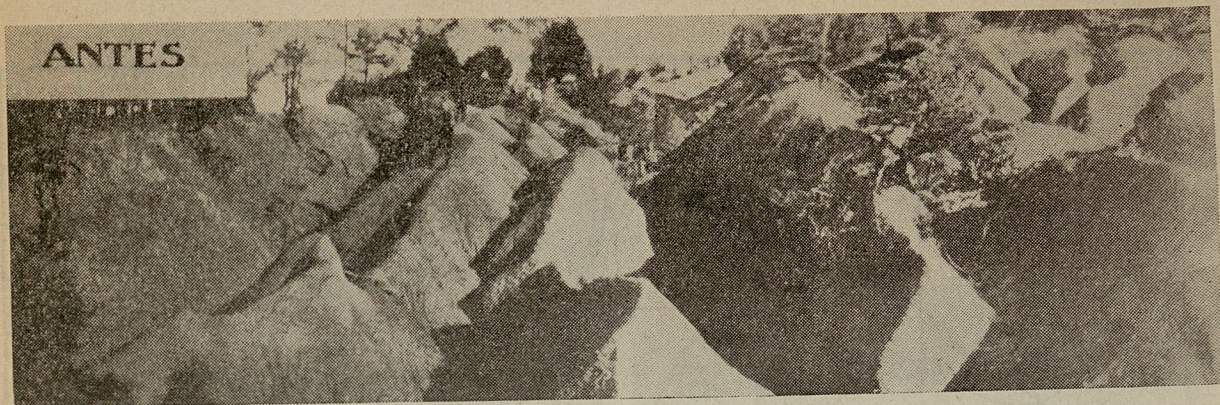


LEYENDA

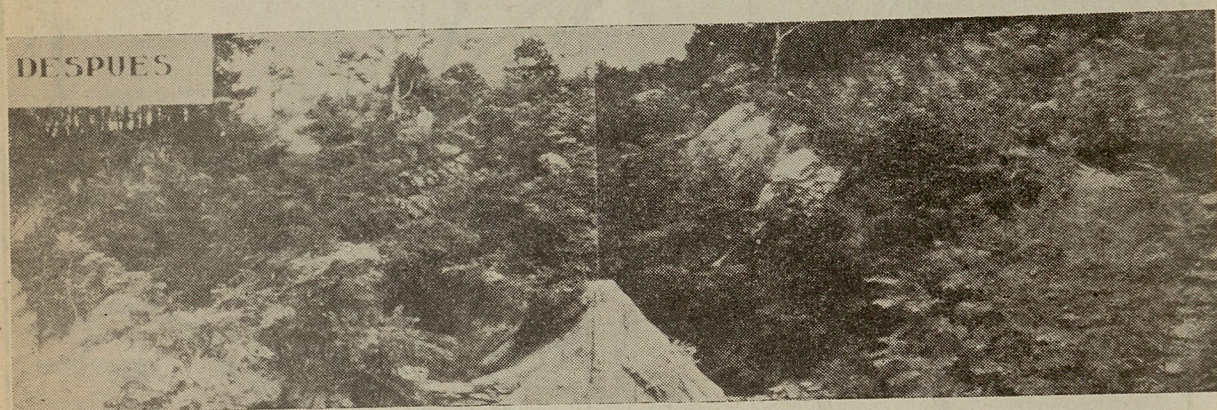
- ~~~~~ Torrentera profunda que ha penetrado en el Topo de la Torrentera que ha penetrado hasta el Subsuelo, que no es cruzable por los implementos de Labranza comunes
- Canal
- Camino de Tierra
- Camino Revestido
- ~~~~~ Arroyo

7000 0 500 1000 1500
 METROS
 ESCALA 1:20000

COMISION NACIONAL DE IRRIGACION
 DEPARTAMENTO DE CONSERVACION DE SUELOS
 D. R. ATTOYERCAO Sec. Eco. Mexico
PLANO DE TORRENTERAS
 Conforme: [Signature]
 Director de Topografía
 [Signature]
 1942-2-26



Fot. Núm. 20.—Mostrando un área llena de torrenteras profundas donde la erosión actuando en forma muy intensa había formado verdaderos barrancos. Antes de iniciarse los trabajos de conservación para estabilizar el suelo de esta zona. Nótese los lomos de estas zanjas totalmente desprovistos de vegetación.



Fot. Núm. 21.—Mostrando la misma área, año y medio después de iniciados los trabajos de Conservación del Suelo: foto tomada desde el mismo lugar que la anterior. Pueden apreciarse bien las presitas de piedra construídas para estabilizar el suelo en las dos zanjas del centro, en otros lugares fueron construídas presas con troncos y ramas con el mismo propósito. Los empastamientos fueron una práctica importante que protegió al suelo mientras se desarrollaron los pinos y algarrobos con que se estabilizó definitivamente el suelo. En algunos lugares se tendió una capa de paja y estiércol para proteger el desarrollo de los árboles.

En el plano de zanjas deberán aparecer éstas numeradas; además los accidentes topográficos y territoriales más importantes como son: canales, caminos, arroyos, poblados y el campamento del Distrito.

Es conveniente conocer bien cada una de estas torrenteras para poder aplicarles el tipo de prácticas que más convenga a la misma.

Al iniciarse cualquier práctica debe fotografiarse el estado de las torrenteras, localizando el lugar desde donde se tomó la foto por medio de un clavo en el tepetate o de un trompo grueso y bien enterrado con su estaca testigo, y el cual sea fácil de localizar. Al terminar el período de lluvias debe sacarse otra fotografía para ver el resultado obtenido con las prácticas de conservación aplicadas a la

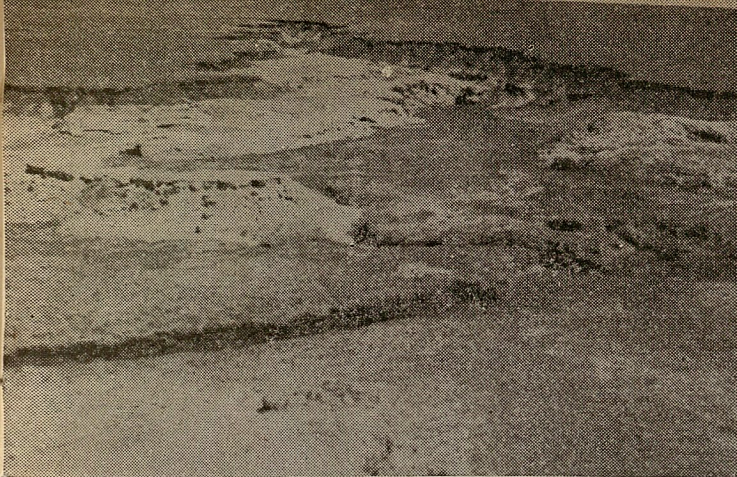
torrentera en una o en varias temporadas de lluvias.

Estas fotografías serán la historia de la estabilización de una torrentera y con ellas el ingeniero de conservación estará en aptitud de modificar o afinar las prácticas empleadas.

De manera general y a reserva de presentar un instructivo sobre la estabilización de zanjas, se da a continuación una idea de la forma cómo debe procederse.

En zanjas pequeñas, cuando éstas no han llegado al subsuelo, la estabilización puede hacerse por medio de ramas, zacate y arbolitos, como se indica en las fotos 10 a 13, que se refieren a la forma de estabilizar una zanja pequeña.

En zanjas grandes, profundas, que han penetrado hasta el substrato o bien hasta el tepetate, la estabilización requie-



Fot. Núm. 22.—Tipo de torrentera muy común en el Dist. de R. de Arroyozarco. La parte baja se está estabilizando. Fácil de estabilizarla con presas de piedra y zacate.

re el uso de pequeñas presas, ya sean de piedra, tepetate, costales, alambre, troncos, etc., las cuales quitan velocidad al agua y ayudan al depósito del sedimento acarreado por las mismas; un colchón de ramas, pasto o arbolitos completan la estabilización, tal y como se aprecia en las fotos Núms., 14 a 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25 y 26, las cuales se refieren a la forma de estabilizar una zanja profunda.

Terminología usada en conservación.

—El Departamento de Conservación del Suelo de la Comisión Nacional de Irrigación ha adoptado los métodos de trabajo y terminología usados por el Servicio de Conservación del Suelo de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos, habiéndoseles hecho las modificaciones necesarias para adaptarlos a nuestro medio.

Conservación del Suelo.—Es una rama de la Ciencia del Suelo, que se encarga de la aplicación práctica de los principios científicos de la Agrología, Agronomía e Hidráulica, para mantener al suelo en las mejores condiciones de fertilidad y humedad a fin de que pueda producir los máximos rendimientos económicos.

Erosión.—Es el proceso geológico que remueve y desgasta el suelo y los materiales geológicos de la corteza terrestre, debido a la acción de los agentes naturales, principalmente el viento, el agua y el agrietamiento por gravedad. La erosión va en oposición constante al proceso de la formación del suelo. Se distinguen dos clases de erosión: Normal y Acelerada.

Erosión Normal.—Esta es la que actúa sobre el suelo en condiciones natura-

les y cuando éste se haya cubierto de vegetación espontánea que no ha sido alterada por la actividad humana, o bien la que actúa sobre las rocas, haya o no suelo, como pasa en los canales, en las altas montañas y en los suelos degradados.

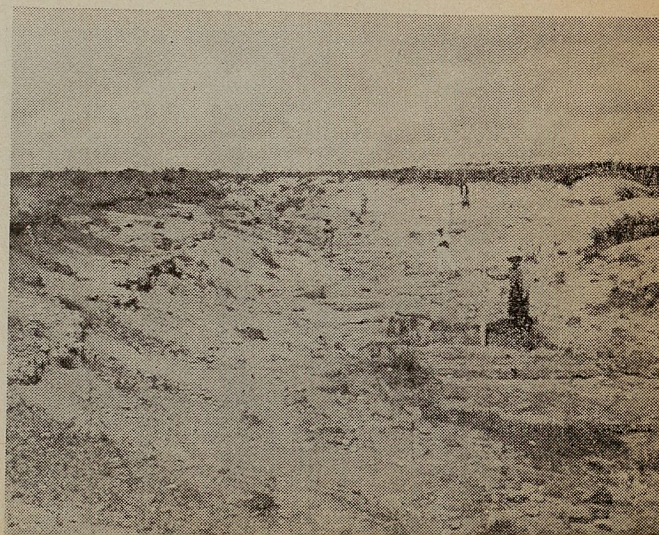
Erosión Acelerada.—Es la erosión que se produce en el suelo en forma más o menos violenta, por efecto del agua o del viento y debida a cambios en la cubierta superficial por la acción humana, y trabajo de los roedores, o bien los efectos de los rayos, temblores y trombas.

Erosión producida por el Agua o el Viento.—La erosión producida por estos dos agentes puede ser laminar o acanalada.

Erosión Laminar.—Es aquella que remueve el suelo en delgadas capas; su acción no se observa fácilmente y en la mayoría de los casos los agricultores la notan sólo cuando está muy avanzada dando lugar a la infertilidad del terreno.

Erosión por Zanjas o Torrenteras.—Es un tipo de erosión acelerada que se provoca por efecto de las aguas torrenciales que, aprovechando las líneas de menor resistencia, como las grietas, remueve sus paredes dando lugar a la formación de canales que afectan la forma de "V". Cuando forma una verdadera red hidrográfica, unida por un dren de mayores dimensiones, se denomina "torrentera". La edad de la torrentera se puede fijar por la forma de sus canales. Cuando ésta es la reciente, los canales afectan la forma de "V". Se le denomina joven cuando los canales afectan la

Fot. Núm. 23.—Tipo de gran torrentera (7b) que ha penetrado profundamente en el tepetate y que se conoce como torrentera de La Magdalena. Para estabilizarla se requieren presas y arboles.



forma "U" y vieja cuando la forma de los canales es de una "U", con extremidades abiertas, en cuyo caso la vegetación comenzará a crecer en sus extremos y puede decirse que comienza a estabilizarse.

Estabilización de una Zanja.—La estabilización abarca el conjunto de prácticas especiales para evitar que una zanja se siga ahondando por efecto del agua, haciendo que se establezcan condiciones de equilibrio en el suelo para que la erosión se suspenda, reponiendo nuevamente la vegetación en la torrentera. (Véase la hoja explicativa de cómo se estabiliza una zanja poco profunda y otra profunda, así como fotos. Núms. 22 a 26).

Terraza.—Desde el punto de vista agrícola una terraza es un bordo de tierra construído a nivel o casi a nivel y normal a la dirección de la máxima pendiente.

Cultivo en Fajas.—Se define así a una práctica de cultivo empleado en conservación del suelo donde los cultivos se llevan a cabo en fajas anchas de longitud variable.

Este cultivo en fajas puede ser de plantas cultivadas en surcos; de cultivo de pequeños granos; de plantas de hortalizas y de pastos. El cultivo en fajas puede efectuarse en plano, normal a la dirección de las laderas, y siguiendo el contorno de la topografía. La anchura de estas fajas es variable dependiendo esto principalmente de la erosionabilidad del suelo y del por ciento de pendiente. Las plantas perennes de abundante follaje son las que forman las mejores fajas cul-



Fot. Núm. 25.—Efecto producido por la pequeña presa de piedra que aparece en la foto que estabilizó el suelo de la parte superior, aguas abajo, se ve el efecto de la erosión no estabilizada.

tivadas en virtud de que protegen al suelo durante los 12 meses del año. (Véase Foto Núm. 28).

Clasificación de cultivos.—Los cultivos se agrupan en 4 clases:

1.—*Cultivos en surcos.*

Maíz, algodón, tabaco, sorgo, frijol común, frijol solla, etc.

2.—*Cultivo de pequeños granos.*

Trigo, avena, cebada, centeno, etc.

3.—*Cultivos de legumbres y yerbas alimenticias.*

Col, lechuga, rábano, quelite, etc.

4.—*Cultivos de pastos y forrajes.*

Pastos regionales, trébol rojo, trébol sueco, trébol dulce, lespedeza, alfalfa, timoty, etc.

Cultivo en Contorno.—Se llama así al cultivo que se efectúa siguiendo las curvas de nivel.

Contorno Empastado.—Se llama así a una faja empastada que sigue el sentido de las curvas de nivel.

Surco en Contorno.—Se llama así a los surcos que corren paralelamente a las terrazas y en sentido de las curvas de nivel. (Foto Núm. 29).

Campo Fajeado.—El término: "campo fajeado", se refiere a una forma modificada de cultivo en fajas, en la cual el campo se divide en fajas rectas y paralelas trazadas a través de la pendiente general.

Fajas Amortiguadores o Diseminadoras.—Este término se refiere a fajas en contorno, permanentes y angostas (generalmente de una anchura aproximada de un surco), formadas por una vegetación

Fot. Núm. 24.—Forma como se corrige una torrentera por medio de presas de piedra que son grandemente permeables pero permiten el depósito del azolve, estabilizando pequeñas porciones de la torrentera.





Fot. Núm. 26.—Las presitas de piedra producen efectos notables para estabilizar las torrenteras, como puede apreciarse en esta foto, las cuales son rápidamente invadidas por el pasto que las estabiliza totalmente.

resistente a la erosión, la cual no forma parte de la rotación pudiendo por consiguiente ser o no ser levantada.

Las fajas de esta clase pueden estar formadas por granos pequeños, leguminosas o pastos, estando colocadas estas arriba del campo cultivado.

Rotación del Cultivo en Fajas.—Este término se refiere a la rotación de los cultivos generales, sembrados en las fajas.

Prácticas Simples de Conservación.—Las prácticas de conservación comprenden:

- 1º—Control de la erosión.
- 2º—Conservación del agua.
- 3º—Simple drenaje.
- 4º—Simple irrigación.
- 5º—Remoción de piedras y otros obstáculos.

6º—Corrección de la baja fertilidad.

Prácticas Intensivas de Conservación.

—Estas comprenden las prácticas usuales modificadas de acuerdo con un trabajo intensivo y la construcción de terrazas y sus desagües.

Prácticas para el Control de la Erosión (1).

- a) Rotación de cultivos.
- b) Labores agrícolas en contornos.
- c) Cultivo en fajas.
- d) Cultivos protectores de invierno.
- e) Corrección de pequeñas y grandes zanjas o torrenteras.
- f) Pastales y praderas arboladas permanentes.
- g) Reforestación.
- h) Protección contra la quema del pasto y monte.

i) Protección de la vida silvestre.
Prácticas de Conservación del Agua (2).—Estas comprenden:

Labores adecuadas para mantener la humedad, como rastreos; arroje con el cultipacar; arroje con el rastroyo; riegos oportunos, etc.

Prácticas simples de drenaje (3).—Drenaje fácil de las tierras en forma natural y protegiendo este por medio de empastamientos y pequeñas obras de arte, drenaje de las terrazas.

Prácticas Simples de Riego (4).—Sistemas de regaderas adecuados y de fácil construcción, riegos eficientes y oportunos, láminas de agua que no erosionen el suelo y obras de arte sencillas para la buena distribución del agua.

Prácticas de Corrección de la Baja Fertilidad (5).—Estas comprenden el uso de abonos y mejoradores para mantener una fertilidad media en el suelo.

Las prácticas intensivas de conservación comprenden: grandes rotaciones de fajas angostas, terrazas y desagües de las mismas, fajas protectoras en contorno, laderas en contorno y el riego con el drenaje requieren prácticas más cuidadosas y mejor conservación que en las prácticas usuales.

Terrazas.—Desde el punto de vista agrícola, una terraza es un bordo de tierra construido a nivel y normal a la dirección de la máxima pendiente. Hay dos clases de terrazas, las que se construyen en terrenos cultivados de poca pendiente o casi planos, que son de base ancha; y las terrazas que se construyen en las la-

Fot. Núm. 27.—Tipo de Cupresus que se desarrollan muy bien en el D. R. de Arroyozarco, así como el eucalipto que puede verse al fondo.



deras de la montaña o en terrenos con mucha pendiente, que son terrazas de drenaje. (Véase el croquis y las fotos Núms. 30 y 31). Para los detalles de construcción véase el Memorándum Núm. 1, del Departamento de Conservación, sobre "Consideraciones Generales Sobre el Trazo y Construcción de Terrazas". (Véase "IRRIGACION EN MEXICO", Núm. 1, Vol. 25, Ene-Feb-Mar. 1944, págs. 63-72).

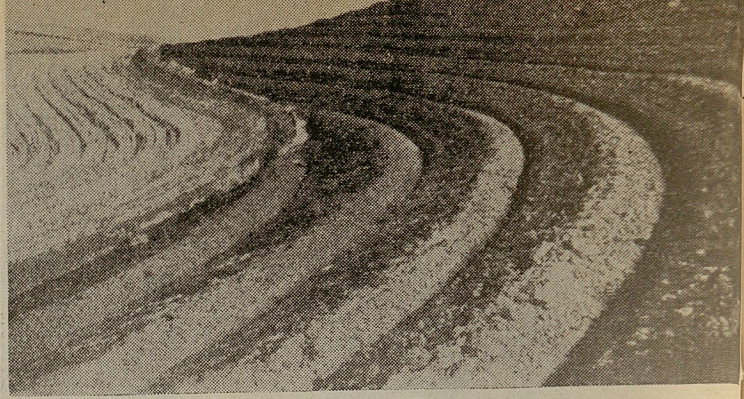
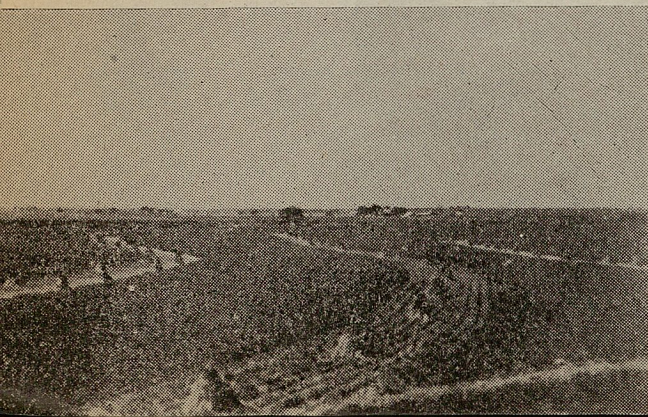
Suelo Superficial.—Este término significa la porción superficial del suelo con un espesor medio igual al que alcancen las labores agrícolas, o sea la capa donde se desarrollan las raíces de la vegetación herbácea natural en un suelo virgen. En suelos recientes, esta capa forma el horizonte C_1 y en suelos bien desarrollados el horizonte A.

Clasificación de las tierras de acuerdo con su aptitud agrícola y de sus necesidades de conservación. (*Land Use Capability*).

Ideas generales.—La clasificación de las tierras. Desde el punto de vista de conservación se les ha agrupado en: a). Tierras aptas para el cultivo. b) Tierras aptas únicamente para pastos y bosques y c). Tierras no aptas para fines agrícolas, pastales o forestales.

El uso y conservación de una tierra está influenciado por la naturaleza del suelo, el grado como lo ha efectuado la erosión, la pendiente y el clima. Si analizamos separadamente cada uno de estos factores, veremos que el suelo se ve afectado por lo siguiente: la textura, el tamaño de las partículas, la profundidad del mismo, la pedregosidad, la acidez, la alcalinidad y la cantidad de fertilizantes en la solución del suelo.

Fot. Núm. 28.—Mostrando el cultivo en fajas de maíz y algodón en suelos arcillosos de color negro.



Fot. Núm. 29.—Surcos en contorno al pie de una loma y en los cuales se establecerá una plantación de frutales. En la temporada de lluvias estos surcos se piletean para que capturen la mayor cantidad de agua.

La erosión tiene una importancia muy grande porque cuando ésta se presenta en forma laminar, quita del suelo 21 veces más fertilizantes que el cultivo más exigente empleado en ellos, haciendo por lo tanto, que aparezca la infertilidad de los terrenos.

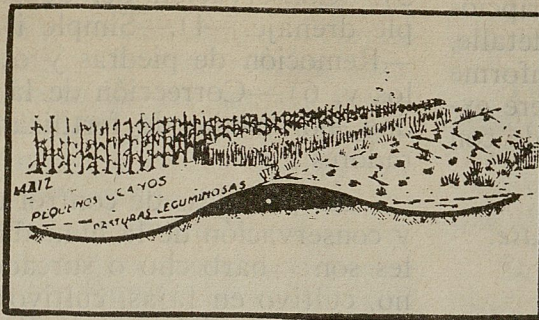
Respecto a la pendiente hay que decir que ésta se comporta en forma distinta en suelos bien drenados que en mal drenados, pues los suelos profundos bien drenados, como por ejemplo los de la zona de Tenancingo, pueden cultivarse con pendientes hasta de 39% sin que éstos se deslaven, en cambio los suelos delgados y mal drenados con una pendiente de 6 a 7% como los de Arroyozarco y Tlaxcala se deslavan fácilmente.

El clima debe ser considerado porque este afecta el desarrollo de los cultivos y la densidad de la vegetación, el cual ayuda a determinar la necesidad y posibilidad de controlar la erosión.

Estos factores en regiones de buena precipitación se presentan en condiciones ideales en las tierras de aluvión que forman las vegas de los ríos, o en los planos de inundación de los mismos donde el suelo es profundo generalmente con buena textura y buen drenaje. En estas condiciones estas tierras se pueden clasificar todas dentro de la mejor clase o sea I Clase.

Cuando varios de estos factores actúan en forma desfavorable, pueden limitar el uso de la tierra, así por ejemplo el grado de erosión del suelo depende, de alguna de las propiedades del suelo, de la cubierta vegetal, del clima y de la pendiente. En algunos suelos erosionables por sus pendientes críticas, éste es el factor deci-

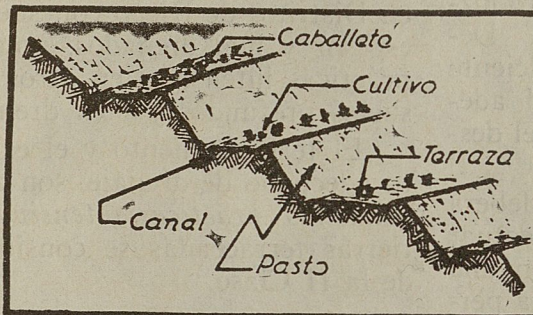
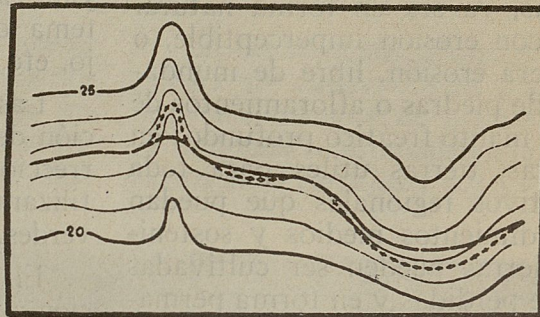
TIPOS DE TERRAZAS



Tipo de Terraza en terrenos cultivados, con menos de 4% de pendiente - El cultivo en fajas se efectúa paralelo a las terrazas.

Como debe construirse una terraza.

----- Modo incorrecto
 - - - - - Modo correcto



Terrazas en montaña con pendientes a veces hasta de 30% - El cultivo en fajas y en contorno es el indicado en este tipo de terrazas.

2500-C-6

sivo para colocarlos fuera de las clases aptas al cultivo. En otros casos la influencia combinada de un manto freático superficial y una baja fertilidad pueden ser los factores dominantes para disminuir la categoría de la clase de un suelo.

Puede presentarse también el caso de un suelo muy productivo pero muy empi-

nado y de otro plano fácil de trabajar, pero infértil; ambos casos no podrán ser considerados como terrenos aptos al cultivo sino útiles únicamente para fines pastales o bosques. Estas tierras, como ya se dijo, no son aptas al cultivo; pero, si son aptas para producir una vegetación permanente en los climas húmedos, podrán ser dedicadas para agostaderos o bosques;

y, en los climas secos de escasa precipitación, a pastales únicamente.

A continuación se dan las descripciones de las ocho clases con todo detalle, y las cuales se irán modificando conforme el personal de Conservación adquiere experiencia en su aplicación de acuerdo con nuestras propias necesidades.

Descripción detallada de cada clase.
Suelos aptos para cultivo.

I Clase.—Sin prácticas especiales.

Las tierras de I Clase deben reunir las mejores condiciones para el cultivo, es decir, serán tierras planas o casi a nivel, bien drenadas, ya sea en forma natural o artificial, con erosión imperceptible, o sujetas a ligera erosión, libre de inundaciones, libre de piedras o afloramientos de roca y con el manto freático profundo; en otras palabras, tierras útiles para toda clase de cultivos regionales que puedan producir rendimientos medios y sostenidos; estas tierras pueden ser cultivadas sin peligro de pérdidas y en forma permanente, sin necesidad de aplicar prácticas especiales para el control de la erosión; es decir, que cultivos que favorezcan la erosión como el maíz y el algodón puedan ser empleados sin peligro de que se produzca una erosión acelerada apreciable. Deben de retener y proporcionar suficiente humedad y contener una cantidad adecuada de elementos nutritivos para el desarrollo de las plantas.

En tierras de riego esta clase deberá estar bien nivelada para poder efectuar el riego sin prácticas especiales con una pendiente menor de 2% y con buena permeabilidad en la masa del suelo.

Los suelos de esta clase son los que dan frecuentemente los mayores rendimientos por cultivo, pero puede suceder que no sean siempre los más productivos.

II Clase.—Con simples prácticas.

En esta clase se distinguen dos rangos de suelos: a). Suelos con pendiente suave y bien drenados y b). Suelos planos con drenaje semieiciente, en los cuales el movimiento del agua es lento por lo plástico del subsuelo.

Las principales prácticas necesarias a estas tierras son: 1).—Control de erosión, 2).—Conservación del agua. 3).—Simple drenaje. 4).—Simple irrigación. 5).—Remoción de piedras y otros obstáculos y, 6).—Corrección de la baja fertilidad, por medio de fertilizantes o mejoradores.

Las prácticas de control de la erosión y conservación de la humedad más usuales son: barbecho o surcado en contorno, cultivo en fajas, cultivos que cubran el suelo especialmente en invierno y los cuales pueden utilizarse como abonos verdes para restituir la materia orgánica al suelo, rotación de cultivos que incluyan zacates o leguminosas, simple sistema de terrazas, arroje con el rastrojo, etc.

Las prácticas usuales para la corrección de la baja fertilidad son: ligera corrección del pH, ligera aplicación de fertilizantes y uso de mejoradores y abonos verdes.

El uso del cultivo en fajas y la rotación pueden considerarse como un conjunto de simples prácticas en suelos con pendientes de 7% y como prácticas intensivas en pendientes de 12%. Las prácticas simples de Conservación del Suelo en Distritos de Riego con suelos de poco espesor y mal drenados, podrán parecer prácticas intensivas en otros Distrito de suelos profundos y bien drenados.

El terraceamiento y el establecimiento adecuado de drenaje, son considerados como las *prácticas intensivas*. Algunas tierras terraceadas se consideran dentro de la II Clase.

III Clase.—Con prácticas intensivas.

Comprende suelos bien drenados con pendientes mayores que la Clase II, o erosionados; o bien, suelos imperfectamente drenados con pendientes suaves y ligera o moderadamente erosionados.

Estas tierras requieren prácticas intensivas cuidadosas para el control de la erosión y manejo del suelo.

Las prácticas intensivas de Conservación comprenden: grandes rotaciones de cultivos, cultivo en fajas angostas, te-

rrazas y sus desagües, fajas protectoras con pasto, surqueo en contorno, cultivos arropadores y arroje con el rastrojo.

Cuando se presentan zanjas o torrenteras, las prácticas de conservación usuales son: cabeceo de las zanjas, redondeamiento del canal de la zanja; protección del mismo con ramas fijadas con estacas de madera, implantación entre las ramas de árboles para fijar el suelo; construcción de presas de madera, piedra u otros materiales baratos de la localidad para el control de las mismas; empastamiento de las cabezas de las zanjas y del lecho cuando no se cuente con ramas, especialmente cuando se trate de pequeñas zanjas.

El riego y el drenaje, requieren mayor conservación que la II Clase. Generalmente una combinación de prácticas intensivas y simples se requieren para mantenerlos bajo cultivo permanente. La

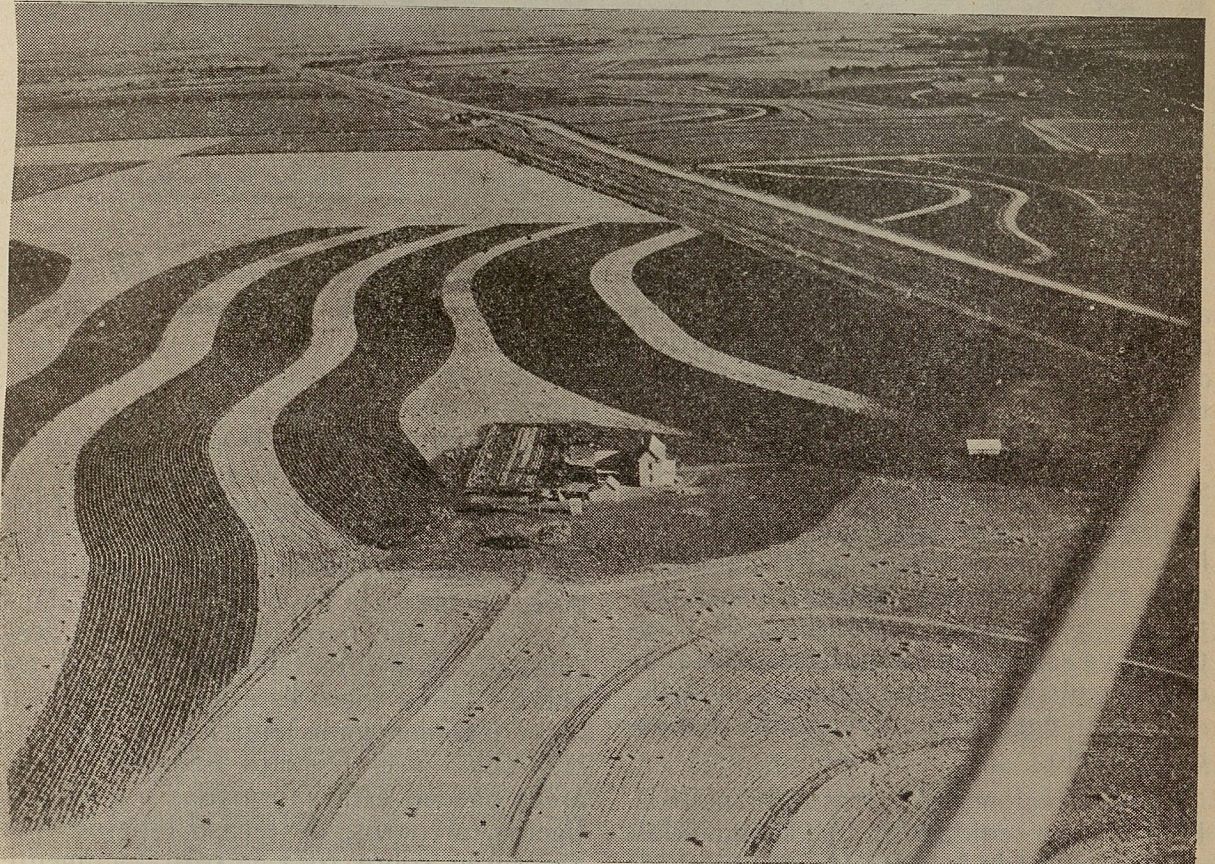
pendiente en estas tierras puede variar desde el 5% hasta el 12%.

IV Clase.—Su uso es limitado con prácticas intensivas.

Tierras que son aptas para cultivos regulares o continuos con rendimientos moderados o altos, a menos que se dé protección adecuada al suelo durante la época que abarque el cultivo.

Se caracterizan por tierras con fuerte pendiente, erosión severa; por obstáculos físicos tales como la pedregosidad o un mal drenaje, por su baja productividad o cualquiera otra particularidad que las haga inadecuadas para cualquier cultivo normal.

En las regiones húmedas estas tierras pueden ser cultivadas en grandes rotaciones, con cultivos de granos cada 5 ó 6 años, donde se intercale en la rotación por varios años forrajes y pastos.



Fot. Núm. 30.—(1) Terrazas construídas en terreno de poca pendiente. (2) Cultivo en fajas; una parte mostrando el maíz cosechado y otra zona preparada para la siembra.



Fot. Núm. 31.—Terrazas construídas en las laderas de una loma frente a la fábrica de La Trinidad, en Tlaxcala, en terrenos de fuerte pendiente. (1) Parte cultivada de la terraza. (2) Caballete. (3) Canal de riego y de desagüe. (4) Taludes de 1 x 1.25 y 1 x 1.5 empastados para conservar la terraza.

En Distritos de Riego donde la tierra alcanza alto valor, tierras de esta clase, con fuerte pendiente pueden ser cultivadas con leguminosas o establecer en ellas terrazas para el cultivo de frutales.

La pendiente en estas tierras puede ser hasta de un 15%.

Es de recomendarse que siempre que las condiciones económicas del agricultor no lo exijan, esta clase de tierras sean destinadas a permanecer cubiertas de vegetación ya sea formando pastales o estableciendo cultivos de leguminosas anuales que mantengan una cubierta efectiva sobre el suelo.

En las regiones trigueras su manejo debe ser muy cuidadoso recomendándose dejar el rastrojo lo más alto que se pueda para la protección del suelo, por medio del arroje.

Tierras aptas únicamente para pastales o bosques.

V Clase.—Sin restricciones especiales o prácticas especiales.

Las tierras de esta clase se caracterizan por tener una topografía sensiblemente plana o ligeramente inclinada; pero con un suelo de muy escaso espesor y mal drenaje como es el caso de los suelos de poco espesor de la Serie Arroyozarco, donde el suelo sólo tiene de 0 a 10 cm., descansando este directamente sobre el tepetate; casos como éste se presentan en otras regiones como Huichapan, Tlaxcala, Puebla y el Distrito Federal. Otras áreas pueden estar formadas por suelos ligeros, arenosos, de escaso espesor, que descansan sobre roca y sean fácilmente erosionables, circunstancia por la que no son aptos para el cultivo. Dentro de esta

misma clase podemos colocar las tierras que se encuentran con una alcalinidad moderada donde los arbustos y el pasto se desarrollan bien, así como las regiones muy alcalinas de las zonas tropicales.

En las regiones húmedas estas tierras se utilizan para pastales, fines forestales y de caza y pesca; en otras regiones donde la precipitación permite el desarrollo de buen pasto aún cuando estas sean inclinadas, se les dedica a la formación de agostaderos.

Resumiendo podemos decir que las tierras de la Clase V se caracterizan por tener topografía plana cuando los suelos son de escaso espesor y mal drenados; o bien una topografía no uniforme, quebrada o inclinada en otras regiones, pedregosidad extrema, erosión muy severa, drenaje pobre o alguna otra particularidad que impida el cultivo ocasional.

Un factor muy importante que debe tomarse en cuenta al clasificar los pastales debe ser el número de cabezas de ganado que éstos pueden sostener por hectárea.

Las prácticas que se requieren para esta clase son sencillas: cercar los lugares de pasteo para distribuir bien el ganado, sin necesidad de limitar el número de animales, reposición periódica del pasto, y prevención contra incendios.

VI Clase.—Con restricciones moderadas en su uso.

Tierras que debido a las características inherentes del suelo, o a las particularidades del ambiente, pueden ser utilizadas en forma efectiva para bosques, pastales permanentes o praderas arboladas sin necesidad de recurrir a prácticas especiales para corregir la erosión del suelo.

Esta clase deberá ser capaz de producir pasto suficiente o forraje para una explotación ganadera.

Generalmente estos suelos están más sujetos a la erosión eólica que los de la Clase IV y presentarán una erosión mayor que la de la Clase V.

Estos suelos tendrán una pendiente hasta de 20%.

En las regiones húmedas estos suelos pueden tener pendientes hasta de 40% y producir buenos pastos.

Las prácticas usuales para esta clase, son: limitación del número de animales de acuerdo con la capacidad de pasteo de cada potrero; veda, hasta donde sea posible, de los campos en primavera para procurar el buen desarrollo del zacate, centrado de potreros para explotarlos en rotación, a fin de asegurar la producción de semilla y la producción del mismo.

VII Clase.

Las tierras que forman la Clase VII son aquellas que por su excesiva pendiente, pedregosidad, alcalinidad o por ser muy ligeras y estar formado el suelo de materiales muy gruesos deben permanecer siempre con una vegetación permanente, ya sea de pastos, matorral o bosque. Adoptándose las medidas más prudentes y económicas para conservar el agua de lluvia y controlar la erosión del suelo o corregir otras condiciones desfavorables.

Estas tierras, por lo tanto, requieren severas restricciones cuando se usan para pasteo o bosque. Generalmente comprenden las tierras de las regiones: semiáridas, muy alcalinas, dunas forestales o montañas de muy escaso suelo y grandes pendientes en sus laderas.

Terrenos que no son aptos para fines agrícolas, pastales o bosques.

VIII Clase.

Tierras que debido a las características propias del suelo o a las particularidades del ambiente no pueden ser utilizadas en forma efectiva para pastizales o bosques. En esta clase se encuentran aquellas áreas sumamente inclinadas, inaccesibles y las comarcas desprovistas de vegetación donde la humedad no es suficiente para que la vegetación crezca, como son los desiertos o bien las áreas semidesérticas donde abunda la arena, y que forman en el interior de los continentes la duna continental, las zonas rocosas, los terrenos denudados, los pan-

tanos sin desagüe natural donde sólo puede desarrollarse la vida silvestre, las áreas de Malpais, los terrenos muy alcalinos y las regiones donde la erosión ha actuado en forma muy intensa.

En esta Clase se acostumbra considerar, además, a los parques nacionales de muy escasa vegetación, lugares de recreo, lagos, lagunas y otros lugares donde no se puede establecer vegetación.

Símbolos empleados en el Mapeo de Conservación del Suelo.

Erosión Normal: (Geológico).

- | | | |
|----------------|-------------------------------------|--|
| O | Erosión no aparente. | Se usará para terrenos aproximadamente nivelados o en tierras protegidas por vegetación que no muestren evidencias de erosión. |
| W | Erosión normal (activa). | Que no es el resultado de la acción del hombre. |
| W _s | Erosión laminar normal. | |
| W _g | Erosión laminar y acanalada normal. | |
| W _w | Erosión eólica normal. | |

Erosión Laminar:

- | | | |
|---|-------------------------------|--|
| 0 | Erosión imperceptible. | De 0 a 25% del suelo superficial. |
| 1 | Erosión ligera. | De 25 a 75% del suelo superficial. |
| 2 | Erosión moderada. | 75% o más del suelo superficial o todo el suelo y menos del 25% del subsuelo. |
| 3 | Erosión severa. | Todo el suelo superficial y del 25 al 75% del subsuelo. |
| 4 | Erosión muy severa. | Todo el s. sup. y el 75% y más del subsuelo hasta el material madre o el substrato que forma el horizonte C. |
| 5 | Erosión excesivamente severa. | Se usa para indicar accidentes locales en la erosión tales como fallas, dislocaciones, etc. |
| 6 | Erosión miscelánea. | |

Cantidad removida:

Erosión acanalada:

- | | | |
|---|---|---|
| I | | |
| 7 | Zanjas ocasionales. | Zanjas superficiales que pueden ser cruzadas por las máquinas ordinarias de labranza y por el ganado. Más de 30 m. de separación. |
| 8 | Zanjas frecuentes. | Se presentan a menos de 30 m. de separación, y no deben abarcar más del 75% del área alineada. |
| 9 | Zanjas muy frecuentes o grandes zanjas. | Sólo se usará para designar el intrincado trabajo de las zanjas o de una gran zanja, donde más del 75% de área mapeada esté ocupado por las zanjas. |

Frecuencia de las zanjas en el Terreno.

II

Profundidad de las zanjas:

- 7 Ocasionales. Zanjas profundas que no pueden ser cruzadas por los implementos agrícolas ordinarios.
- 8 Frecuentes. Este símbolo 7 indica que las zanjas han penetrado hasta el subsuelo o al substrato compacto.
- 9 Muy frecuentes o grandes zanjas.

III

Zanjas profundas que no pueden ser cruzadas por las máquinas agrícolas ordinarias

- (7V) — Ocasionales. Este símbolo (7V) indica que la zanja ha penetrado hasta el substrato friable.
- (8V) — Frecuentes.
- (9V) — Muy frecuentes o grandes zanjas.

Acumulaciones.

Recientes debidas al efecto de la erosión acelerada.

- (+) Este símbolo indica una acumulación menor de 30 cm.
- (1+, 2+, 3+,) Si estas acumulaciones tienen un espesor de más de 30 cm., se usarán símbolos numéricos para indicar las variaciones en el espesor.
- (+) Indica depósitos.

Erosión Eólica

Remoción:

% del Suelo Superficial removido:

- O Erosión imperceptible.
- P Erosión ligera. De 0 a 25%.
- R Erosión moderada. De 25 a 75%.
- S Erosión severa. De 75 a 100% y menos del 25% del subsuelo.
- T Erosión muy severa. Todo el suelo superficial y de 25 a 75% del subsuelo.
- U Erosión excesivamente severa. 75% o más del subsuelo. El substrato puede estar erosionado.

Acumulaciones:

Espesor de la acumulación en centímetros.

- F Acumulación superficial (a nivel o irregularmente). Varía de 0 a 15.
- H Acumulación moderada, uniformemente distribuída. Varía de 15 a 30.
- K Acumulación moderada, distribuída en forma irregular. Varía de 15 a 30.

L	Acumulación fuerte.	Varía de 30 a 90.
M	Acumulación en pequeñas dunas.	Varía de 90 a 180.
N	Acumulación en grandes dunas.	180 o más.

Superficie cubierta por las acumulaciones en una Area Mapeada.

F_1, K_1, L_1	Indica que un tercio o menos del área está afectado.
F_2, K_2, L_2	Indica que de uno a dos tercios del área está afectado.
F_3, K_3, L_3	Indica que dos tercios o más del área están afectados.

Erosión causada por las corrientes:

(—) el signo menos se usa para indicar este tipo de erosión y se coloca después del símbolo usado.

(1—) Indica una remoción que puede variar entre 0 y 15 cm.

(2—) Remoción que puede variar de 15 a 30 cm.

Erosión no diferenciada:

θ Este símbolo indica erosión no diferenciada y se usa para áreas urbanas y

Erosión estabilizada.

(^) Acento circunflejo que indica erosión parcialmente estabilizada.

($\hat{7}$ ó \hat{R}) Quieren decir: ($\hat{7}$) Zanjas ocasionales parcialmente estabilizadas.

(\hat{R}) Remoción eólica moderada, parcialmente estabilizada.

(-) Guión arriba de un símbolo indica: Erosión estabilizada.

($\bar{7}$ ó \bar{R}) Quieren decir: zanjas ocasionales estabilizadas y remoción eólica moderada estabilizada.

Forma de usar los símbolos:

Con excepción de los símbolos de erosión acanalada del grupo II y III todos los demás se usarán frecuentemente solos o en combinaciones. Cada símbolo o grupos de símbolos representan una clase de erosión, lo cual facilita el trabajo de campo, por ejemplo:

1, 2, 27, PF y 27 PF.

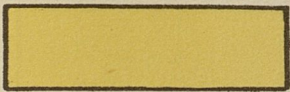
Colores que deben usarse para el "PLANO DE CLASIFICACION DE CONSERVACION".-

Clasificación de las tierras de acuerdo con su Aptitud Agrícola y Necesidades de Conservación

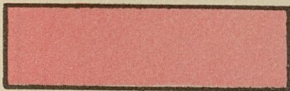
TIERRAS APTAS AL CULTIVO



Ⓘ Clase (color verde-Lap. #15). - Sin prácticas especiales de conservación.

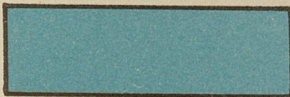


Ⓜ Clase (color amarillo-Lap. 5). - Con simples prácticas de conservación.



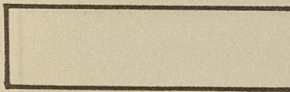
ⓓ Clase (color rojo Lap. 35). - Con prácticas intensivas de conservación.

TIERRAS OCASIONALMENTE APTAS PARA EL CULTIVO

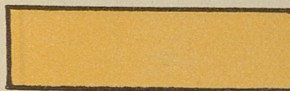


ⓓ Clase (color azul-Lap. 21). - Su uso es limitado y deben aplicarse prácticas intensivas de conservación.

TIERRAS APTAS UNICAMENTE PARA PASTALES O BOSQUES



ⓔ Clase (color blanco - Sin restricciones especiales o prácticas especiales.

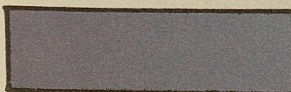


ⓕ Clase (color anaranjado-Lap. 8). - Con restricciones moderadas en su uso.



ⓖ Clase (color café-Lap. 48). - Con severas restricciones en su uso.

TERRENOS QUE NO SON APTOS PARA FINES AGRICOLAS, PASTALES O BOSQUES.



ⓓ Clase (color violeta-Lap. 30). - Zonas rocosas, terrenos desnudos, pantanos, médanos, áreas pedregosas, Malpais, alcalinas, etc.

Símbolos para designar el Uso Actual de la Tierra.

- L Tierras cultivadas. (L_a) ó (L₁) Tierras usadas para cultivos.
 Se subdividen en: (L_b) ó (L₂) Tierras en barbecho.
 (L_c) ó (L₃) Huertas.
 (L_d) ó (L₄) Tierras sembradas con pastos, alfalfa u otros cultivos forrajeros, plantados en forma regular para la obtención de heno.

- X Tierras Ociosas. No ocupadas para cultivo, con una cubierta vegetal demasiado escasa, que no la protege adecuadamente y que sólo sirve como fuente de alimentación para la vida silvestre. No sirven para producir cultivos económicos. En ellos se consideran los lechos de los Ríos (X₁), las afloraciones de roca (X₂), minas (X₃), etc.

- P Pastales y Hierbales. Terrenos pastales, praderas arboladas y tierras cultivadas con leguminosas que anteriormente fueron dedicadas a agostaderos. Si los pastos están clasificados se pueden dividir en P₁, P₂, P₃, etc.

- F Bosques. Lugares en plano o en montaña con 40% o más del campo, cubiertos por árboles de todas clases o bien tierras dedicadas a plantaciones forestales.

- H Miscelánea. Areas urbanas, corrales, cementerios, campos deportivos, iglesias, etc.

CLASIFICACION DE LOS SUELOS POR SU PENDIENTE

CLASE DE SUELO	VARIACION EN LA PENDIENTE				
	A. %	B. %	C. %	D. %	E. %
Suelos bien drenados, e imperfectamente drenados derivados de tierras de labor y acarreos o arrastres de los suelos de vega.	Menos de 5	5-15	15-25	25-35	Más de 35
Suelos imperfectamente drenados derivados de tierras de labor.	Menos que 3	3-8	8-15	15-25	Más de 25
Suelos derivados de materiales lacustres o descansando sobre tepetate, de poco espesor.	Menos que 2	2-5	5-10	10-15	Más de 15



Aspecto de la Barranca de Briones, Tlax., mostrando el material acarreado antes que se construyeran las presas de contención. Actualmente el agua sólo arrastra material fino, y comienza a ahondarse el cauce.