

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**Escuela de Producción Vegetal**  
**Departamento de suelo y agua.**

**TRABAJO DE DIPLOMA**  
**PARA OPTAR AL GRADO DE**  
**INGENIERO AGRONOMO**

**TITULO:**

**INCIDENCIA TECNICA Y SOCIO ECONOMICA EN EL ESTADO**  
**DE TERRAZAS**

**Diplomantes: José Martín Martínez Ortega**  
**Fernando Omar Blanco Beteta**

**Asesor: Christian Prat**

**Managua, Nicaragua 1989**

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**Escuela de producción Vegetal**

**TESIS**

**TITULO:**

**INCIDENCIA TECNICA Y SOCIO ECONOMICA EN EL ESTADO  
DE TERRAZAS**

**Diplomantes: José Martín Martínez Ortega  
Fernando Omar Blanco Beteta**

**Presentada a la consideración del honorable tribunal  
examinador como requisito parcial para obtener el grado profesional  
de Ingeniero Agrónomo**

**Managua, Nicaragua 1989**

## DEDICATORIA

Es nuestro deseo dedicar el presente trabajo a quienes a costo de sacrificios nos han llevado al nivel educacional en el cual nos encontramos.

A nuestros padres: Lorenzo M. Martínez Téllez  
María C. Ortega Sequeira  
Francisco Blanco Sevilla  
Nubia Beteta

Así como aquellos que han contribuido a darnos ánimos para la realización del mismo.

A nuestros hermanos.

A nuestros compañeros.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos, a las instituciones y personas que en una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo y especialmente a:

PICSUR ( Programa integral de la cuenca sur del lago de Managua), por habernos financiado através de ORSTOM ( Instituto francés de investigaciones científicas para el desarrollo en la cooperación).

PCEM ( Programa de control de la erosión de Managua), por sus recomendaciones y cooperación.

ISCA ( Instituto superior de ciencias agropecuarias), por facilitarnos por medio del departamento de ingeniería agrícola algunos dispositivos necesarios para la toma de datos en el campo.

A nuestro asesor, Christian Prat, quien con su apoyo incondicional hizo posible finalizar el estudio.

A los agricultores de la zona por habernos proporcionados los datos.

A los profesores del ISCA y demás personas que desinteresadamente nos brindaron su colaboración, para llevar a feliz término este trabajo.

# SUMARIO

## LISTA DE LAS FIGURAS, CUADROS Y ANEXOS

## RESUMEN

### I INTRODUCCION.....1

### II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general.....4

2.2 Objetivos especificos.....4

### III MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Descripción del área de estudio

3.1.1 Localización .....5

3.1.2 Clima.....5

3.1.3 Geomorfología.....8

3.1.4 Suelos .....8

3.1.5 Vegetación y uso de la tierra.....8

3.2 Sistema antierosivo existente y evaluación de su  
estado.....9

### IV RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1 Mediciones realizadas las terrazas

4.1.1 Bordo de terrazas.....14

4.1.1 Bordo de terrazas.....14

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 4.1.2 Canal del bordo.....    | 18 |
| 4.1.3 Terraplenes.....        | 21 |
| 4.2 Datos socioeconómicos     |    |
| 4.2.1 Datos generales.....    | 27 |
| 4.2.2 Sobre la comunidad..... | 31 |
| 4.2.3 Sobre cultivos.....     | 32 |
| 4.2.4 Sobre el ganado.....    | 38 |
| 4.2.5 Aspecto económico.....  | 40 |
| <br>                          |    |
| V CONCLUSION GENERAL.....     | 41 |
| VI RECOMENDACIONES.....       | 43 |
| <br>                          |    |
| VII BIBLIOGRAFIA.....         | 45 |
| <br>                          |    |
| VII ANEXOS                    |    |

## LISTA DE FIGURAS, CUADROS Y ANEXOS

### FIGURAS

- N° 1 : Plano del diseño de las obras antierosivas
- N° 2 : Diagrama ombrotérmico de Gaussen
- N° 3 : Altura de los bordos
- N° 4 : Ancho de los bordo
- N° 5 : Cobertura vegetal de los bordos
- N° 6 : Altura de las rupturas de los bordos
  
- N° 7 : Ancho de las rupturas de los bordos
- N° 8 : Largo de las rupturas de los bordos
- N° 9 : Profundidad de los canales
- N° 10 : Altura de sedimentos
- N° 11 : Cobertura vegetal de los canales
- N° 12 : Ancho de los terraplenes
- N° 13 : Pendiente de los terraplenes
- N° 14 : Relación entre el ancho y la pendiente de los terraplenes
  
- N° 15 : Composición familiar.
- N° 16 : Nivel académico
- N° 17 : Area cultivada por los encuestados en y fuera del sector estudiado
  
- N° 18 : Distancia de las parcelas a las casas de los campesinos.
  
- N° 19 : Años de habitar la comunidad
- N° 20 : Obtención de leña
- N° 21 : Producción de cultivos por época de siembra
- N° 22 : Número de pases de arado por cultivo

- N° 23 : Número de aporques para el cultivo de cebolla y de frijol
- N° 24 : Destino de los desechos vegetales
- N° 25 : Tenencia del ganado
- N° 26 : Utilización del ganado
- N° 27 : Número de ganado pastoreando según los entrevistados

## CUADROS

N° 1 : Capacidad de captación de agua de escorrentía (m<sup>3</sup>) de los canales de acuerdo a diferentes dimensiones.

N° 2 : Valores aproximados de escurrimiento (m<sup>3</sup>) para terraplenes, de 212 m de largo, de acuerdo a precipitaciones de 40 mm/h (lluvia de ocurrencia anual).

## ANEXOS

ANEXO I : Ficha de levantamientos de las características técnicas de las obras anti-erosivas.

ANEXO II : Ficha de encuesta socio-económica.

ANEXO III : Resultados del levantamiento de las características técnicas de las obras anti-erosivas.

## RESUMEN

Se realizó un balance del estado de las terrazas de una parte de los Altos de Santo Domingo.

El estudio se inició en el mes de Septiembre de 1987 y concluyó en Enero de 1988, en terrenos de la Cooperativa de crédito y servicio "CAMILO ORTEGA SAAVEDRA" . Como criterio de evaluación del estado de las terrazas se realizaron un estudio técnico y un socioeconómico. En el estudio técnico se consideraron los siguientes aspectos : Datos generales (fecha, nombre de la zona etc), bordo de las terrazas (estado, largo, etc), canal del bordo (estado, ancho, etc) y descripción de los terraplenes (cobertura vegetal, preparación del suelo, etc); así también para el estudio socioeconómico se consideraron: Datos generales del productor (edad, nivel académico, etc), los cultivos (cultivos que establecen y que establecían en años anteriores, etc), ganado(sitio de pastoreo utilización, etc) y económico (habilitaciones, actividades extra agrícola, etc). Se utilizaron histogramas para representar los componentes de cada uno de los aspectos mencionados.

Los resultados obtenidos indican que los productores de la zona, aun con sus pocos recursos técnicos y con sus problemas económicos realizan esfuerzos para dar mantenimiento a las terrazas; esto es producto de la campaña de concientización realizada por el PCEM.

Para determinar la dimensiones de las terrazas el PCEM utilizó la fórmula de RAMSER basada en la precipitación promedio anual y en la pendiente del terreno. Con esta fórmula se logra construir terrazas muy cercas entre sí, lo cual provoca que los costos de construcción sean costosos (con pendiente fuerte).

La finalidad de las terrazas estudiadas es, principalmente, lograr la evacuación de los excedentes del agua pluvial de los terraplones.

La disminución de la eficiencia de las terrazas y su continuo deterioro es producto de: La falta de datos bases, el principio en sí del sistema basado sobre la evacuación y la infiltración del agua pluvial, las dificultades de realización del terraceo en el campo, la necesidad de adecuar los datos técnicos a las demandas de los campesinos, los modos y tipos de cultivos, y las características del sector ( suelos frágiles, clima y pendientes fuertes).

Ante esta situación se recomienda:

- Seguir con esta práctica mecánica debido a la inversión que ya se hizo, pero complementado con prácticas biológicas y\ó con pedazos de talpetate los cuales sirven como barrera filtrante.

En la conservación de los suelos, se tiene que tomar en cuenta el aspecto socio-económico, llave del éxito de cualquier tentativa de control de la erosión de los suelos.

## I INTRODUCCION

La erosión perjudica todo nuestro suelo, removiendo el alimento de la planta y haciendo la tierra mas pobre. Así mismo perjudica nuestros bosques, praderas y campos cultivados. Y el mayor daño se produce en nuestras tierras de cultivo, por que ellas tienen menos cubierta vegetal que los bosques y praderas, y por tanto, menos protección contra el agua y el viento.(1)

El estudio se realizó en terrenos de la cooperativa "Camilo Ortega Saavedra". Esta tiene un área total de 300 manzanas y se encuentran distribuida en Esquipulas (el Tambo), el Crucero (San Francisco) y Managua (Altos de Santo Domingo). El área de cultivo de la comarca de los Altos de Santo Domingo es de aproximadamente 85 manzanas. De esta área tomamos aproximadamente 75 manzanas para realizar el estudio.

El estudio de campo se realizó de Septiembre de 1987 hasta Enero de 1988, coincidiendo con la época de siembra de postrera.

En 1983 IRENA (Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente) como institución rectora que vela por la explotación sostenida de los recursos naturales , crea el PCEM ( Programa del Control de la Erosión de Managua ) dedicado por entero, al control de la erosión de los suelos a lo inmediato en la cuenca sur de Managua, a través de dos etapas. En la primera etapa como prácticas biológicas

establecen cortinas rompevientos y reforestación pero sin utilizar todas las prácticas convenientes como: Cultivos en fajas, barreras vivas, sistemas agroforestales y sistemas silvo pastoriles; en la segunda etapa emplean obras mecánicas estructurales, pero sin comprobar la eficiencia de estas despues de cierto tiempo determinado.

Para dar solución al problema de erosión, a finales de 1985 se crea el PICSUR (Programa Integral de la Cuenca Sur) destinado a detectar en primer lugar las causas, para posteriormente facilitar las recomendaciones pertinentes, sobre las formas mas adecuadas de contrarrestar los efectos de la erosión de los suelos.

Los suelos de la Cuenca Sur del Lago de Managua en particular el sector de Santo Domingo fueron sometidos durante años anteriores a la explotación de cultivos perennes y semi perennes como: café, musáceas, cítricos, etc. Estos desaparecieron paulatinamente con la introducción de cultivos de mayor demanda comercial tales como: tabaco y caña de azúcar, lo que provocó un cambio en lo que respecta a la capacidad de uso de los suelos. A raíz del triunfo revolucionario las áreas agrícolas de la zona pasan a manos de los campesinos organizados en cooperativas para trabajarlas de manera individual; estos las dedican a la explotación de granos básicos y hortalizas, agravandose aun más el proceso de erosión de los suelos.

En Nicaragua, se ha investigado poco sobre la conservación de los suelos, lo anterior nos conlleva a realizar estudios de este tipo encaminados a obtener un balance del estado del sistema antierosivo en cuestión, con la finalidad de determinar las causas de carácter técnico y socioeconómico que favorecen la erosión de los suelos.

Los aspectos técnicos y socioeconómicos actúan conjuntamente en el proceso erosivo de los suelos. Así, el hombre cultiva el suelo para aliviar sus necesidades alimentarias y económicas cuidando poco de este recurso al imponerle vegetación que le proporciona poca protección y mucha roturación.

## **II OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Evaluar la eficiencia de las terrazas ubicadas en el área de los Altos de Santo Domingo que pertenece a la cuenca Sur del lago de Managua considerando los aspectos técnicos y socio-económicos de la población campesina del sector estudiado.

### **2.2 Objetivos específicos**

- 1 - Extraer una serie de parámetros que están relacionados al estado de los bordos, terrazas y otros pertenecientes al ambiente de los mismos (pendiente, cobertura vegetal etc).
- 2 - Determinar las relaciones existentes entre los distintos parámetros y la importancia de cada uno de ellos en relación a la erosión de los suelos.
- 3 - Determinar las condiciones socio-económicas de la población campesina del sector estudiado y estudiar los factores que puedan incidir sobre la erosión y sobre el mantenimiento de las terrazas.
- 4 - Hacer balance y síntesis de la problemática de la erosión tanto en término técnico como socio-económico.
- 5 - Proponer recomendaciones de acuerdo a los problemas encontrados en relación a la erosión.

### III MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1 Descripción del área de estudio:

##### 3.1.1 Localización

El levantamiento de datos se realizó en las áreas de cultivo de la cooperativa de crédito y servicio "CAMILO ORTEGA SAAVEDRA", ubicada en la comarca de los Altos de Santo Domingo; localizada geográficamente en 12° 04' 41" latitud Norte y 86° 14' 41" longitud Oeste y a 300 metros sobre el nivel del mar.(7)

Para el levantamiento de datos utilizamos como límites el costado Norte, Sur y Oeste de la cerca de malla de la escuela " Luis Alfonso Velazques", la cual se encuentra alledaña a las tierras agrícolas (ver fig # 1).

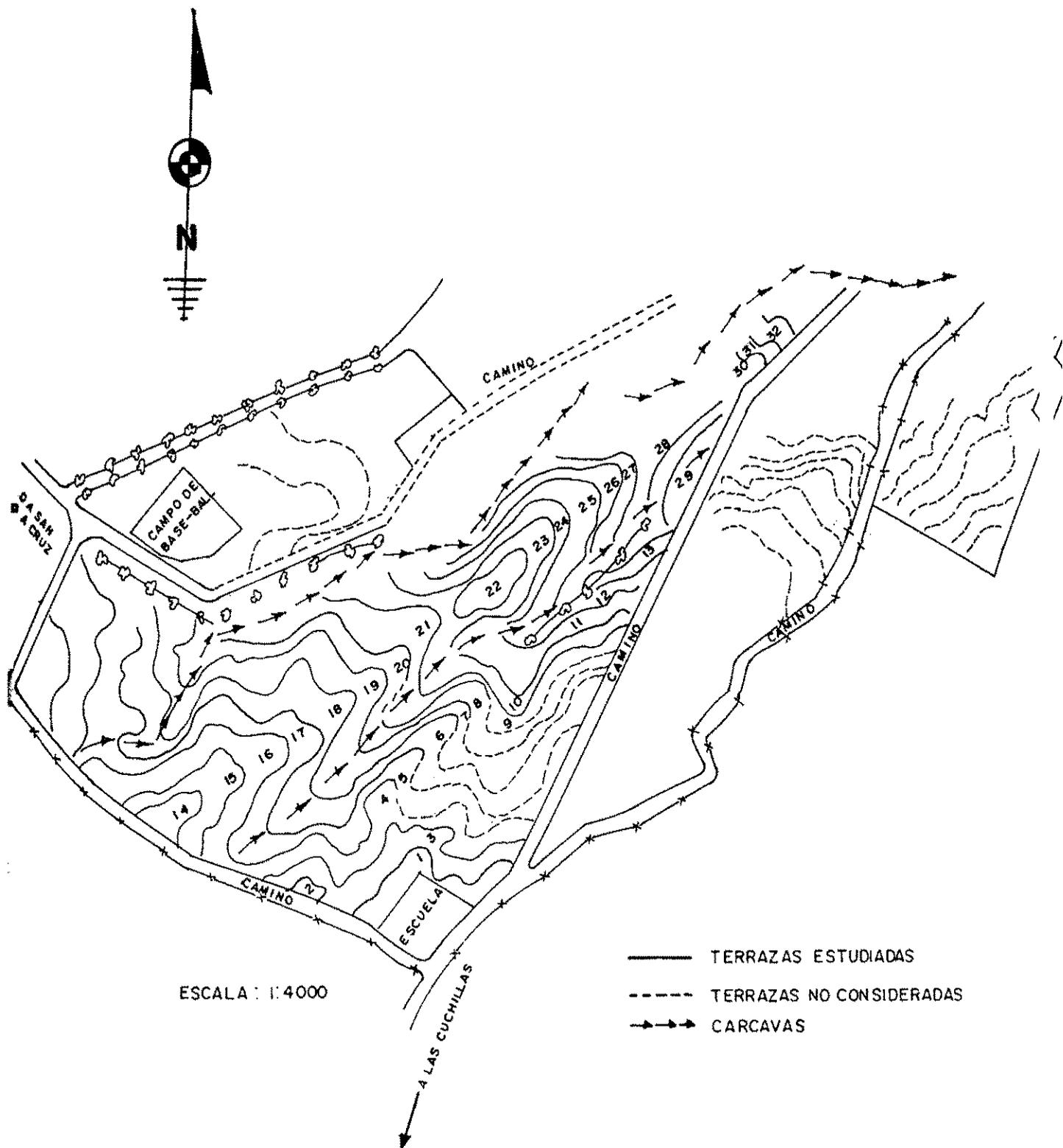
##### 3.1.2 Clima

De acuerdo a la clasificación de Koppen, el clima de la Cuenca Sur de Lago de Managua se clasifica como tropical de Sabana.(7) Esta es válida para el sitio de estudio por encontrarse inmerso en dicha cuenca.

El factor climático, de mas importancia en la zona relacionado con la erosión de los suelos es la lluvia. Debido a esto el enfoque del estudio es sobre la erosión hídrica.

Las características climáticas promedio de la zona se ofrecen en la figura # 2.

Fig: ## 1 PLANO DEL DISEÑO DE LAS OBRAS ANTIEROSIVAS



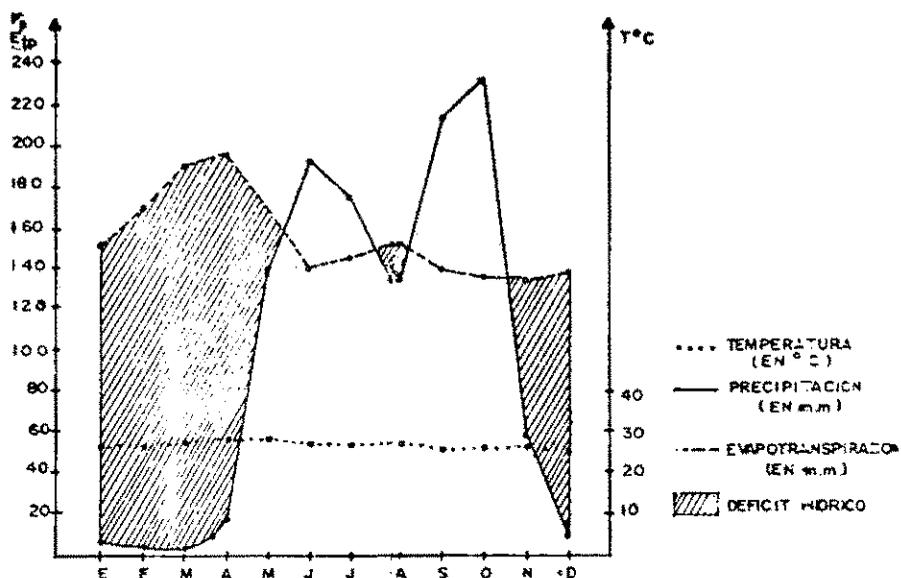


Fig. N° 2: Diagrama ombrotérmico de Gausson de acuerdo a datos de la estación meteorológica Ruben Dario. ( cerca del área de estudio)

Debido a que el sitio de estudio esta ubicado en la faja del pacífico, el comportamiento de los componentes del clima es el mismo.

En la figura N° 2 se observa: un periodo lluvioso (invierno) con duración de seis meses, Mayo a Octubre, siendo los mas lluviosos Septiembre y Octubre con 220 mm y 240 mm de promedio respectivamente. Un periodo seco (verano) con duración de seis meses, Noviembre a Abril, durante los meses de Abril y Noviembre se presentan pequeñas lluvias por lo cual se les llama meses de transición. A finales del mes de Julio y mediado de Agosto existe un periodo seco al se llama canícula o veranillo. Durante la estación seca existe un deficit hídrico, siendo mayor en los meses de marzo y Abril como consecuencia de ocurrir una mayor radiación solar (446 y 455 cal/cm<sup>2</sup>/min) y vientos con mayor velocidad (17 Km/h). Estas condiciones provocan mayor evapotranspiración.

### 3.1.3 Geomorfología

La unidad geomorfológica del sitio de estudio es Pie de Monte.

El relieve del terreno es de moderado hasta escarpado con pendiente de 10 % a 65 %.

### 3.1.4 Suelos

En el fondo de las depresiones, los suelos son aluvio-coluviales, franco arcillosos y muy profundos ( $> 1.3$  m), mientras que sobre las crestas de las lomas y las vertientes se encuentran andosoles con duripanes (conocido como talpetate) de textura franco y muy superficiales ( $\leq 0.3$  m); el espesor del horizonte con duripan es variable (0.2 m a 1 m) en estado de degradación de leve a muy fuerte.

### 3.1.5 Vegetación y uso de la tierra

La vegetación que predomina es constituida por cultivos anuales (maíz, sorgo, cebolla, frijoles, etc), aunque en sitios aledaños existen cultivos perennes y semiperennes (cítricos, musáceas, café, etc).

El área total de cultivo de esta cooperativa es de 300 manzanas distribuidas en Esquipulas (el Tambo), el Crucero (San Francisco) y Managua (Altos de Santo Domingo). El área de cultivo de la comarca de los altos de Santo Domingo es de aproximadamente 85 manzanas. Ya conocida ésta área decidimos realizar el estudio en 75 manzanas, lo cual representa el 88.2 % del área cultivada.

3.2 Sistema antierosivo existente y la evaluación de su estado.

El sistema antierosivo presente en este lugar son terrazas de retención con canal aguas arriba del bordo. A las terrazas, hicimos un estudio cuantitativo y cualitativo del estado de los canales, bordos y terraplones.

Para evaluar el estado de las terrazas hicimos un estudio técnico y socioeconómico de la siguiente manera:

- a) Definimos diferentes aspectos de carácter técnico y socioeconómico relacionado con el estado de los bordos, canales y con la erosión de los suelos de las terrazas.
- b) Basandonos en lo anterior elaboramos fichas para tomar datos en el campo mediante entrevistas a los productores, con mediciones y observaciones hechas a las terrazas .
- c) Se comprobó si las fichas se ajustaban a la situación real del campo.
- d) Toma definitiva de datos en el campo.

En vista que, el PCEM extravió los datos iniciales del diseño y construcción de las terrazas el balance de su estado y su eficiencia se logró al comparar los datos medidos en el campo con algunos que recuerdan ellos y los encontrados en textos. (ver referencias bibliográficas)

Las variables a evaluarse están contenidas en las fichas utilizadas para el levantamiento de los datos. Se usaron dos tipos

de fichas: una de descripción del estado de las terrazas, y una de encuesta socio-economica. Un ejemplo de estas fichas se presenta en anexos I y II.

La ficha de descripción del estado de las terrazas se compone de:

**1 - Datos generales:**

- Fecha de descripción y entrevista
- Nombre del encuestador
- Nombre de la zona de estudio

**2 - Datos referentes al bordo de terraza**

- Altura promedio del bordo en centímetros.
- Ancho promedio del bordo en centímetros desde la contrapendiente hasta donde se observó el inicio de la pendiente de corte.
- Largo del bordo en metros.
- Estado del bordo, determinado observando el número de rupturas por cada estación, así como la forma, dimensión y volumen de cada una de ellas.
- Cobertura vegetal del bordo, determinada de manera visual y en porcentaje.

**3 - Datos referentes al canal del bordo**

- Profundidad del canal en centímetros.

- Ancho del canal en metros, medido como la distancia entre la cresta del bordo y el punto de la terraza situado a mismo nivel.
- Largo del canal, igual al largo del bordo.
- Estado del canal, determinado de acuerdo al contenido de sedimentos.

#### **4 - Descripción de los terraplenes**

- Ancho de la terraza: La medición se realizó en metros desde el bordo de una terraza a otro.
  - Largo: Se midió en metros a lo largo de la terraza.
  - Pendiente: Se determinó en porciento mediante la utilización de un clinómetro.
  - Cobertura: Este parámetro se evaluó en porciento observando los cultivos, malezas y desechos presentes en la terrazas.
  - Preparación del suelo: Este parámetro, se evaluó observando el método y modo de preparación del suelo de las parcelas.
  - Modo de plantación: Este parámetro lo evaluamos observando el tipo de práctica (surcos , bancos ó eras) utilizada.
  - Método de siembra: Se refiere al método de siembra utilizado por el productor ya sea mecanizada, manual o al espeque.
  - Disposición de los surcos y bancos: Este parámetro se evaluó según la ubicación de los surcos y bancos en las parcelas.
- La ficha de encuestas socio-económicas se compone de:

#### **1 - Datos generales**

- Edad del entrevistado.

- Composición del núcleo familiar.
- Nivel académico.
- Actividad productiva: Se refiere al rubro que produce el entrevistado por época de siembra.
- Área que cultiva: se preguntó al entrevistado el área de su parcela ubicada en el/ ó fuera del sitio de estudio.
- Distancia del área de cultivo hasta la casa del campesino.
- Uso de las parcelas en época de verano (pastoreo u otro).
- Tenencia de la tierra : propia o alquilada.

## **2 - Datos referentes a la comunidad**

- Tiempo de habitar la comunidad.
- Número de habitantes de la comunidad: cuando el entrevistado llegó a la zona y actualmente.
- Obtención de leña: se pregunto al entrevistado la manera de obtención de leña que utiliza en su hogar.

## **3 - Datos referentes a los cultivos**

- Producción de cultivos: se preguntó al campesino por los cultivos que se establecieron en los suelos de la zona durante años anteriores y los actuales.
- Trabajo del suelo: se preguntó al entrevistado por el método que utiliza para controlar malezas (el número de veces y a los cuantos días después de la siembra lo practica), número y dirección del arado.
- Variedades cultivadas.

- Destino de los desechos vegetales (quema, incorporación al suelo, otros).
- Opinión sobre las obras de conservación de suelos: es decir saber si dificultan las labores agrícolas que realiza el entrevistado, si cree que tiene alguna influencia en los rendimientos de sus cosechas, etc.

#### 4 - Ganado

- Tenencia del ganado y lugar donde pastorea.
- Cantidad de cabezas de ganado que pastorean en el área de estudio y por cuanto tiempo.
- Utilización del ganado.
- Cantidad de ganado que pastorean miembros de la comunidad en el área de estudio.

#### 5 - Económico

- Habilitaciones: se preguntó al productor si tiene algún crédito, de ser así qué abarca.
- Fuerza de trabajo: se preguntó al entrevistado si contrata fuerza de trabajo, de ser así, el tiempo y el momento del contrato.
- Actividad que realiza después del ciclo agrícola: se preguntó al entrevistado que actividades extra agrícolas que realiza.

## IV RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 MEDICIONES REALIZADAS A LAS TERRAZAS

#### 4.1.1 Bordo de terrazas

- **Altura** : La altura de los bordos de las 37 terrazas observadas es de 0 cm a 42 cm. (Ver fig. 3).

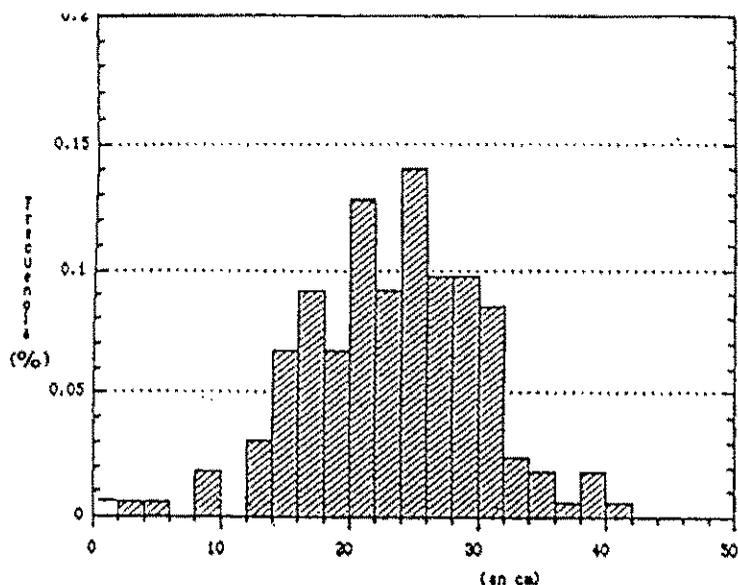


Fig. N° 3: Frecuencia de la altura de los bordos.

Los valores tabulados (4) indican que los bordos deben construirse con altura de 40 cm a 60 cm, en terrenos con pendiente de 5 % a 40 % . Sin embargo el PCEM los construyo de 40 cm a 100 cm, para pendiente de 10 % a 60 %. Comparando los datos utilizados al construirse y los medidos en el campo apreciamos que la desminución de las alturas de los bordos es mayor del 50 % .(ver fig. 3)

- **Ancho** : El ancho de los bordos de las terrazas es de 90 cm a 240 cm. (Ver fig. 4).

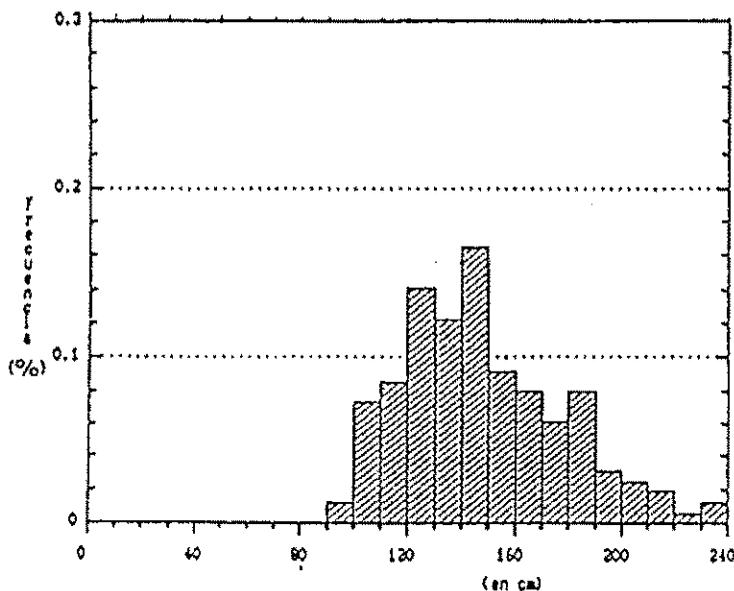
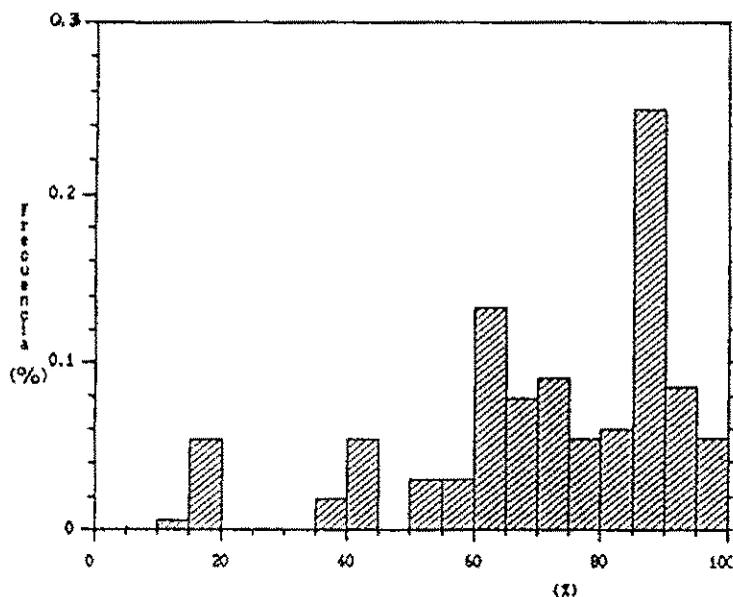


Fig. N° 4: Frecuencia del ancho de los bordos.

Los valores tabulados (4) indican que los bordos deben construirse con ancho de 80 cm a 140 cm, para terrenos de 5% a 40 %. Estos valores son menores a los encontrados en el campo. Aunque desconocemos las dimensiones utilizadas por el PCEM, es lógico pensar que el ancho de los bordos han sufrido deterioro en sus dimensiones como producto del laboreo del suelo, pisoteo del ganado y por la escorrentía pluvial.

- **Largo del bordo:** El largo de los bordos es de 37 m a 450 m. Estos valores coinciden con los recomendados en los textos.

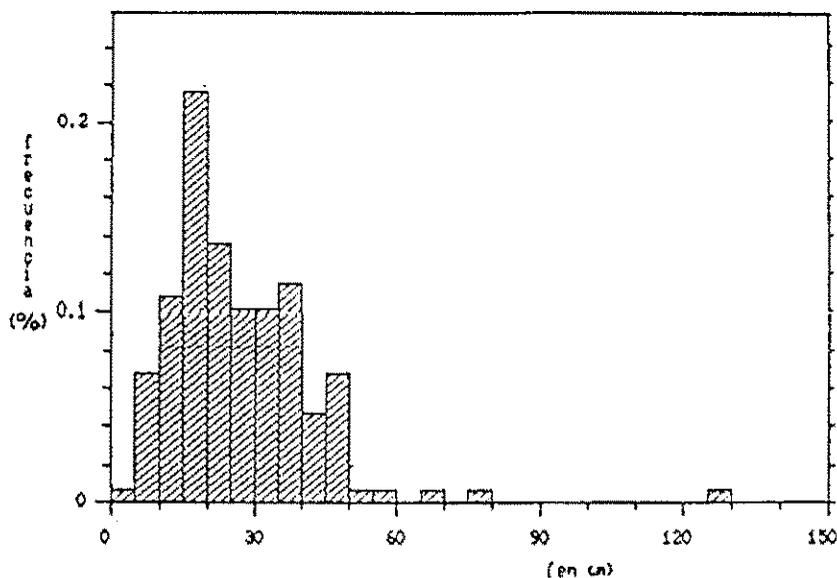
- **Recubrimiento vegetal de los bordos:** El recubrimiento vegetal de los bordos es de 0 % a 100 %. (ver figura # 5)



**Fig. N° 5: Frecuencia del recubrimiento vegetal de los bordos.**

En la figura N° 5 se puede apreciar que los bordos tienen suficiente protección vegetativa, al menos en época de siembra, lo cual les proporciona estabilidad.

- **Estado de los bordos** : Las terrazas tienen en sus bordos 170 rupturas con altura de 0 cm a 130 cm. (Ver fig.6).



**Fig. N° 6: Frecuencia de la altura de las rupturas de los bordos.**

El ancho de las rupturas de los bordos es de 0 m a 10 m. (Ver fig. 7).

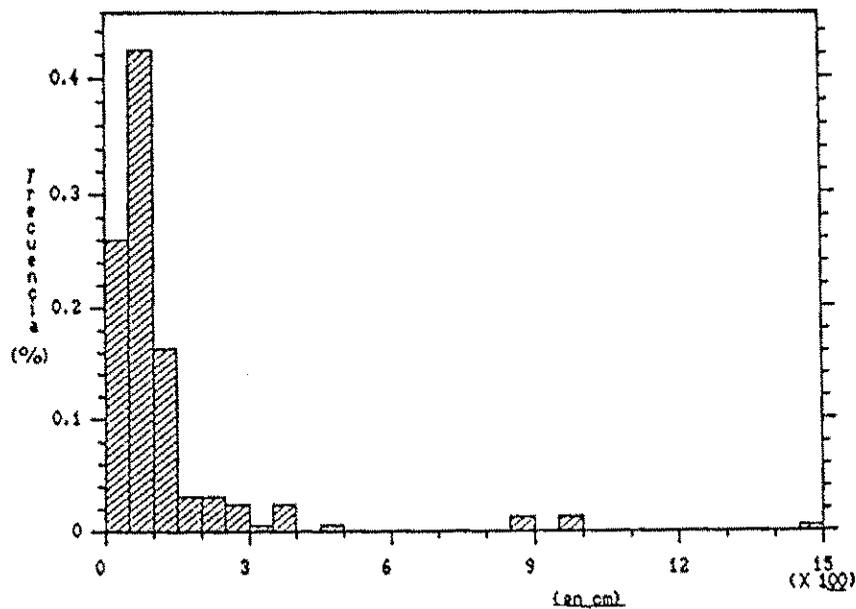


Fig. N° 7: Frecuencia del ancho de las rupturas de los bordos.

El largo de las rupturas de los bordos del sistema antierosivo es de 0 m - 2.7 m. (Ver fig. 8).

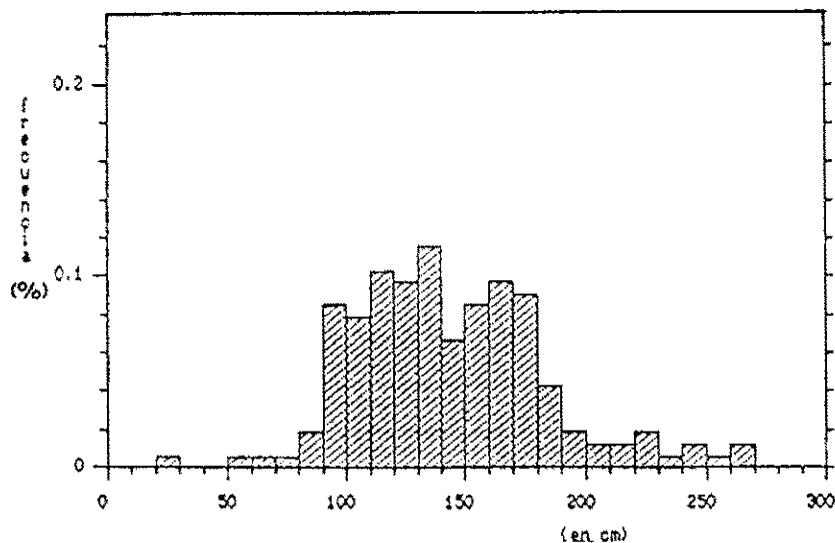


Fig. N° 8: Frecuencia del largo de las rupturas de los bordos.

En la figura N° 6, 7 y 8 se observa el grado de deterioro de los bordos, pues tienen rupturas con dimensiones considerables.

El volumen de las rupturas de los bordos es 0 cm<sup>3</sup> a 35,100,000 cm<sup>3</sup>. Este se determinó en función de las dimensiones de largo, ancho y altura de las rupturas

#### 4.1.2 Canal del bordo

- **Profundidad de los canales:** La profundidad de los canales es de 0 cm a 66 cm. Estos al construirse tenían una profundidad de 40 cm a 140 cm. Como puede apreciarse existe una diferencia la cual es indicadora del deterioro que han sufrido. (Ver fig. 9).

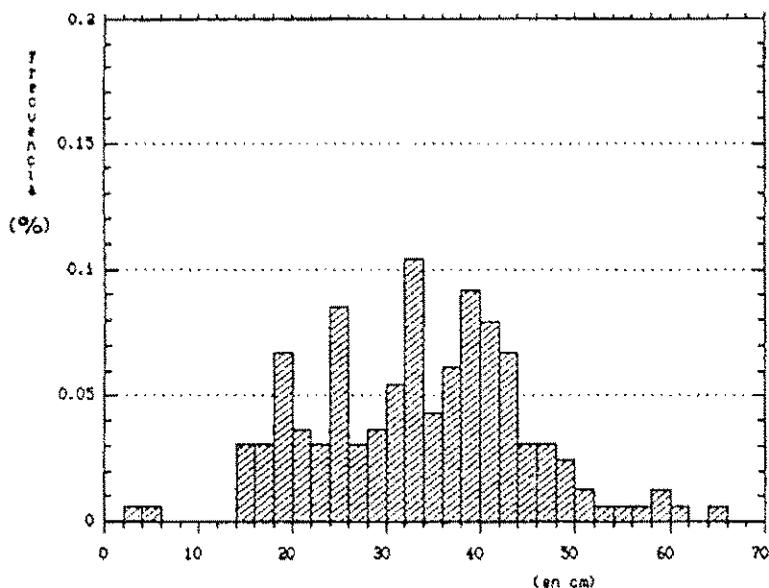


Fig. N° 9 : Frecuencia de profundidad de los canales.

- **Ancho de los canales:** El ancho de los canales es de 110 cm a 250 cm. Durante la construcción de los bordos tenían un ancho

de 120 cm a 25 cm. A pesar del laboreo del suelo y de los efectos del agua pluvial que escurre es poca la disminución del ancho del bordo.

- **Estado de los canales:** La altura de sedimentos de los canales es de 4 cm a 56 cm. La presencia de sedimentos en los canales de los bordos es debido al laboreo del suelo, por efecto del agua de escorrentía y del ganado que circula por las terrazas. (Ver fig. 10).

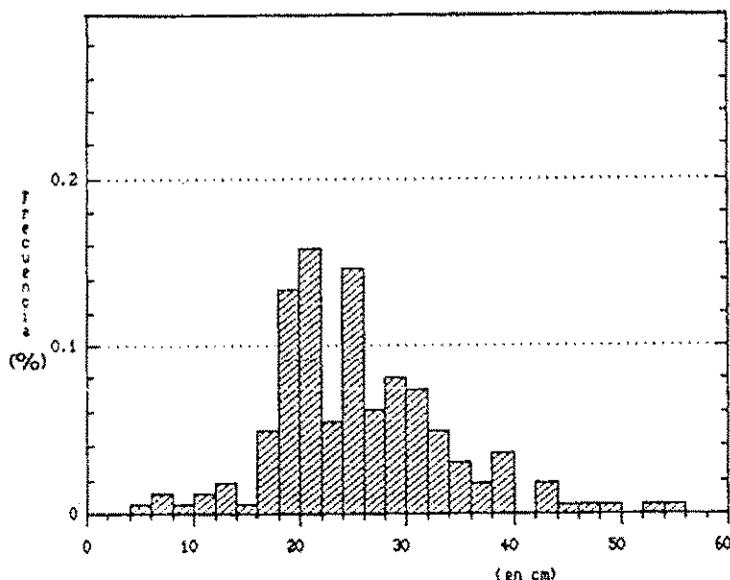


Fig. N° 10: Frecuencia de la altura de sedimentos.

- **Cobertura vegetal :** El recubrimiento vegetal de los canales de los bordos es de 0 % a 85 % . Esto ayuda a la estabilidad de los canales, al menos, en la época de siembra. (Ver fig. 11).

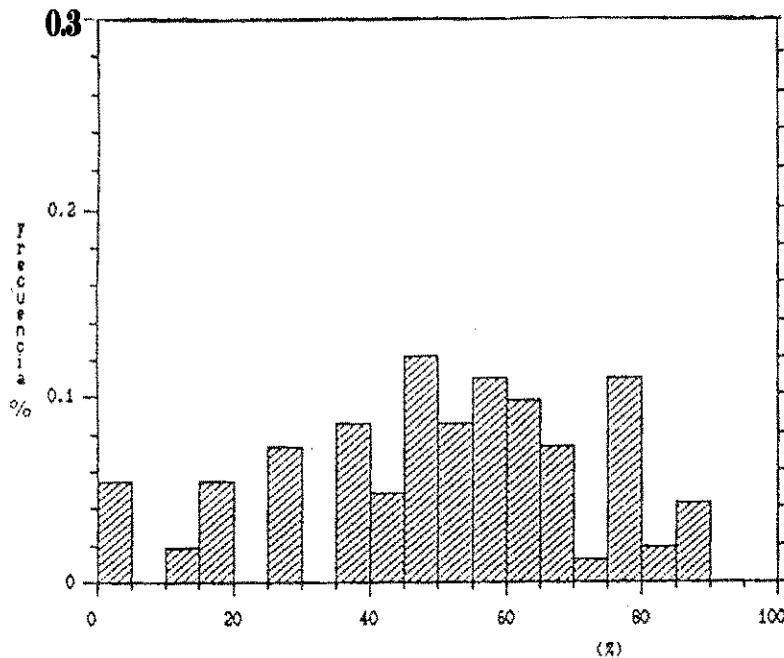


Fig. N° 11: Frecuencia de cobertura vegetal de los canales.

Los canales de los bordos, de acuerdo a sus dimensiones tienen capacidad definida para captar agua de escorrentía cuando el suelo llega al estado de saturación.

Se calculó la capacidad de captación de agua de acuerdo a :

- Las dimensiones utilizada por el PCEM. ( obtenido de ellos )
- Las dimensiones medidas en el campo.

Cuadro N° 1 : Capacidad de captación de agua de escorrentía (m<sup>3</sup>) en función de diferentes dimensiones del canal.

|   | ALTURA DE CORTE (m) | ANCHO DE CORTE (m) | LONGIT. (m) | CAPAC. DE CAPTACION |
|---|---------------------|--------------------|-------------|---------------------|
| DIMENSIONES DEL CANAL AL CONSTRUIRSE (m)      | 0.4 - 1.4           | 1.2 - 2.5          | 212         | .127 -371           |
| DIMENSIONES DEL CANAL MEDIDO EN EL CAMPO. (m) | 0.2 - 0.7           | 1.1 - 2.5          | 212         | . 19 -175           |

La maquinaria al construir el canal del bordo, formó un triángulo con respecto a la pendiente frontal y la pendiente de corte del canal. Debido a esto, para determinar la capacidad de captación del canal utilizamos la fórmula que precisa la sección de un triángulo, y es la siguiente:

Capac. de capt.:  $A \times L$

Donde:

Capac. de capt.: Capacidad de captación del canal (m<sup>3</sup>).

A: Area del canal (m<sup>2</sup>)

L: Longitud promedio del canal (m)

Los resultados de estos cálculos véase en el cuadro N° 1.

Los sedimentos de los canales no son retirados por los campesinos, lo cual disminuye la captación del agua escurrida y obstruyen la circulación de esta a lo largo de los canales. Esto provoca que el agua circule por encima de los bordos, deteriorandolos al disminuir su altura y provocarle rupturas.

De acuerdo a los cálculos presentados en el cuadro N°1 y N°2 puede observarse que la capacidad de captación actual de los canales de los bordos es menor que el agua escurrida.

#### 4.1.3- Terraplones

-Ancho: El ancho de los terrazas es de 6 m a 86 m. (Ver fig. 12).

La distancia entre las terrazas se calcula en todos los casos, de manera que la escorrentia que fluye sobre las porciones limitadas por ellas, no alcance velocidad erosiva. Depende por lo tanto, de la pendiente del terreno y de las

condiciones del suelo y del cultivo, que en el se establezca. Cuanto mayor sea la separación menor es el costo de construcción y con tal objeto siempre se trata de acercar el espaciamiento al maximo posible en las condiciones mas criticas de uso del terreno. (5)

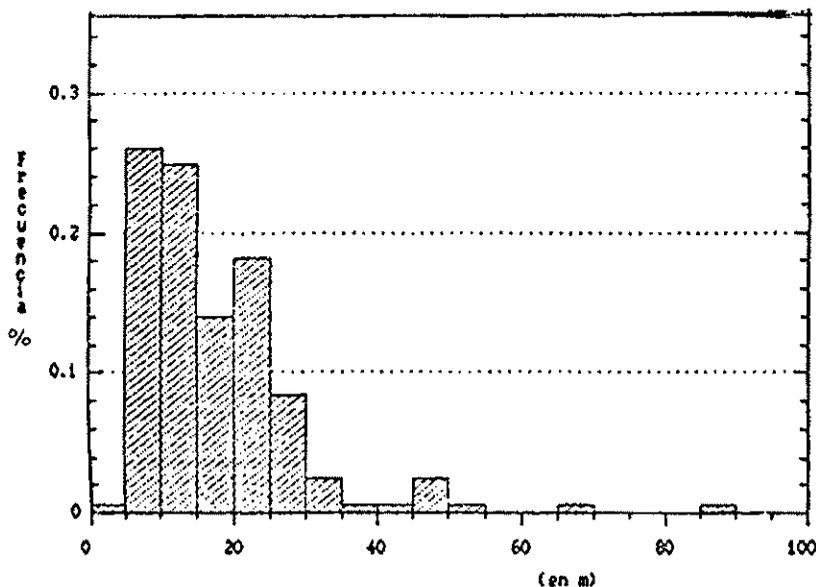


Fig. N° 12: Frecuencia del ancho de los terraplenes.

Se calculó el ancho de la terraza con la ecuación de RAMSER (4), utilizada por el PCEM.

Ecuación de RAMSER :

$$IV = (2 + P/3 \text{ ó } 4) \times 0.305$$

Donde:

IV = Intervalo vertical (m)

P = Pendiente del terreno (%)

3 = Factor que se utiliza en áreas donde la precipitación es menor de 1200 mm.

4 = Factor que se utiliza en áreas donde la precipitación es mayor de 1200 mm.

0.305 = Factor de conversión de pies a metros.

$$IH = IV/P \times 100$$

Donde :

IH = Intervalo horizontal (m)

IV = Intervalo vertical (m)

P = Pendiente del terreno (%)

Los criterios del PCEM para aplicar estas dimensiones a las terrazas fueron : Tipo de suelo, precipitación, pendiente, costo de construcción y la reacción de los campesinos

En esta decisión los dos últimos criterios fueron determinantes; debido a que habian pocos recursos económicos y que los campesinos argumentaron que estas obras disminuyen el área de siembra.

Al aumentarse el ancho de las terrazas el volumen de escurrimiento en las terrazas es mayor. (Ver cuadro N°1 y N°2)

Cuadro N° 2 : Valores aproximados de escurrimiento (m3) para terrazas de 212 m de largo, de acuerdo a precipitaciones de 40 mm/h (Lluvia de ocurrencia anual)

| COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (%) | ANCHO DE LAS TERRAZAS (m) |    |     |
|----------------------------------|---------------------------|----|-----|
|                                  | 9.5                       | 11 | 48  |
| 30                               | 24 **                     | 28 | 122 |
| 50                               | 40                        | 47 | 204 |
| 70                               | 56                        | 65 | 285 |

Los valores del coeficiente de escurrimiento fueron tomados de los resultados de simulaciones de lluvia practicadas por el PICSUR. Estos valores se obtuvieron en función del sentido de preparación del suelo, mullimiento ó no del suelo y del grado de cobertura vegetal. El coeficiente de escurrimiento de 30 % se obtuvo para parcelas cubiertas y aradas perpendicular a la pendiente; el de 70 % para parcelas desnudas y sin arar desde el ciclo anterior.

La fórmula utilizada para determinar estos valores es la siguiente :

$$\text{Vol. esc.} : I \times K \times A$$

Donde :

Vol. esc. : Volumen de agua escurrida (m<sup>3</sup>)

I : Intensidad de lluvia (mm/h)

K : Coeficiente de escurrimiento

A : Area de la terraza (m<sup>2</sup>)

Ejemplo del cálculo realizado para obtener los valores presentados en el cuadro N° 2 mediante la fórmula anterior:

$$I = 40 \text{ mm}$$

$$K = 30 \%$$

$$A = 212 \text{ m} \times 9.5 \text{ m} = 2014 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol. esc.} = 40 \text{ mm/h} \times 1 \text{ m} / 1000 \text{ mm} \times 30 / 100 \times (2,014 \text{ m}^2)$$

$$\text{Vol. esc.} = 24.1 \text{ m}^3 / \text{h} **$$

-Pendiente: La pendiente de terrazas medidas por estación es de 10 % a 65 %. ( Ver fig. 13).

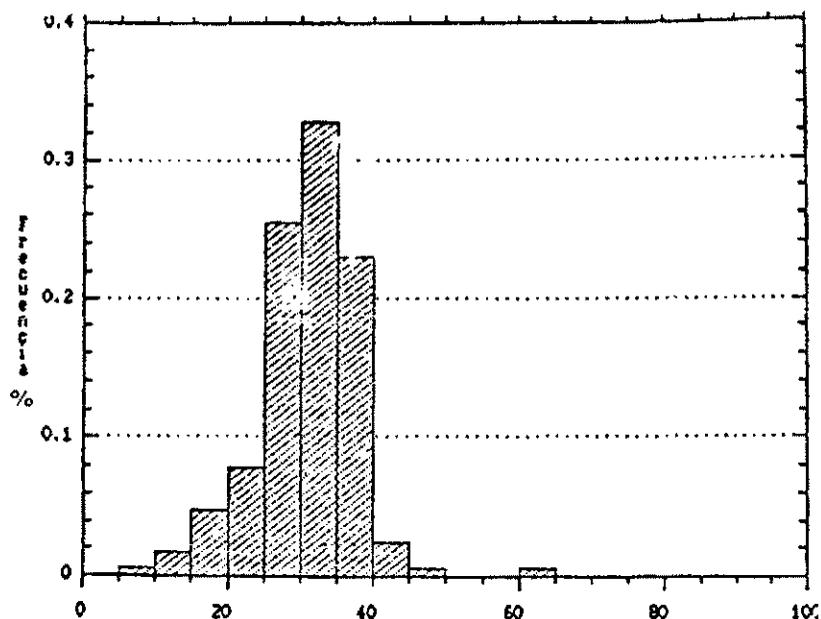


Fig. N° 13: Frecuencia de las pendientes (%) de los terraplenes.

Para una misma pendiente del terreno, se construyeron terrazas con ancho variable. Por ejemplo con pendiente de 30 % las terrazas tienen de 11 m a 48 m de ancho.

Con los cálculos (ec.de RAMSER) el ancho debe ser de 9.5 m.

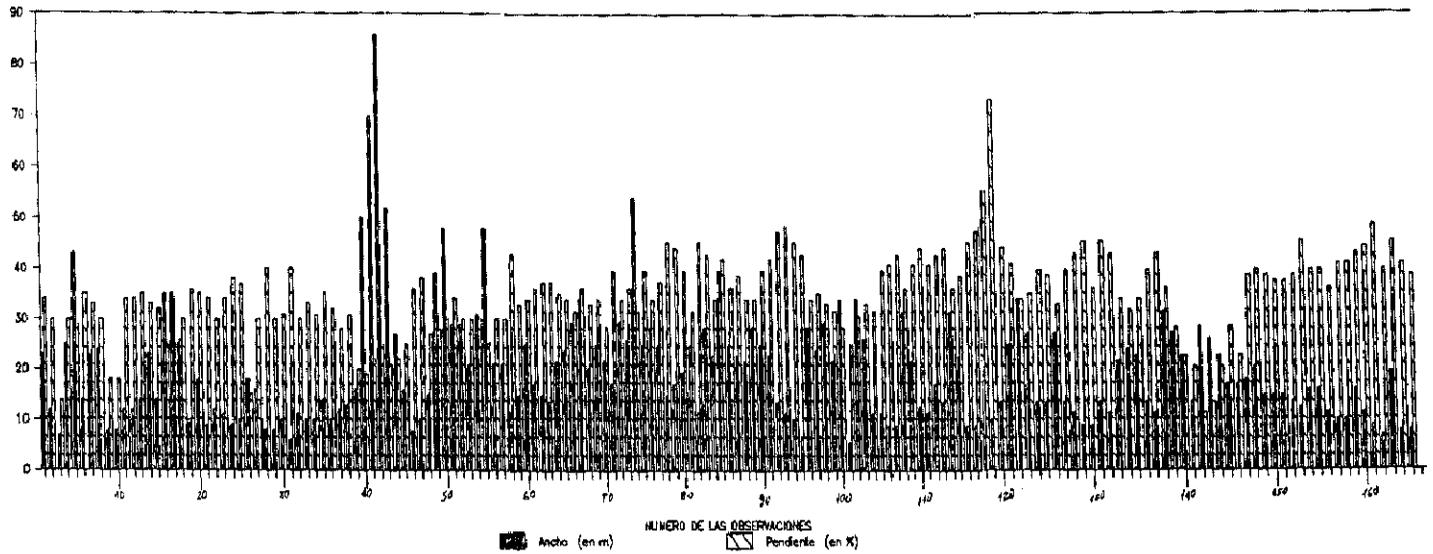
Es fácil apreciar la no correspondencia entre el ancho de terraza calculada y la pendiente. (Ver fig. 14)

Evidentemente, cuanto mayor sea la pendiente, mayor será la erosión por numerosos motivos. Habrá mas impacto pendiente abajo, la escorrentía sera mayor y avanzara con mayor rapidez. Es decir que a pendiente mas fuerte, mayor pérdida de suelo no solo por sufrir una mayor erosión, si no por corresponder a un área mayor. (2)

-Largo: El largo de las terrazas medidas es de 37 m a 450 m.

- Preparación del suelo y disposición de surcos y bancos: La

Figura N° 14 : Relacion entre el ancho y pendiente de las terrazas



preparación del suelo de las terrazas lo realizan con arado halado por bueyes.

Los productores realizan el surcado y banqueado siguiendo las curvas a nivel, obviando la ubicación de los surcos interrumpidos en el centro de dos líneas guías y la construcción de canalitos de desagüe de manera alternada entre un banco y otro. De esta forma la intercepción del agua escurrida es menor, favoreciéndose la formación de zanjitas, principalmente, cuando se trata de bancos.

-Método de siembra y modo de plantación: El método de siembra que utilizan es manual y la plantación es en surcos y bancos.

La no utilización de maquinaria para sembrar y preparar el terreno, reviste en importancia debido a que el suelo es pulverizado en menor grado y se evitan las huellas de las llantas sobre los suelos de las parcelas; esto es favorable a la disminución del arrastre de las partículas de suelo.

## **4.2 DATOS SOCIOECONOMICOS**

### **4.2.1- Datos generales**

- Edad: La edad de los entrevistados oscila entre 20 - 70 años.
- Composición familiar : El núcleo familiar de los productores es de 0 a 9 individuos. (Ver fig. 15)

Esta situación induce al productor cultivar cultivos rentables (hortalizas) y para autoconsumo (granos básicos), además a realizar actividades extra agrícolas. Estos cultivos

por sus características agronómicas favorecen las pérdidas de suelos.

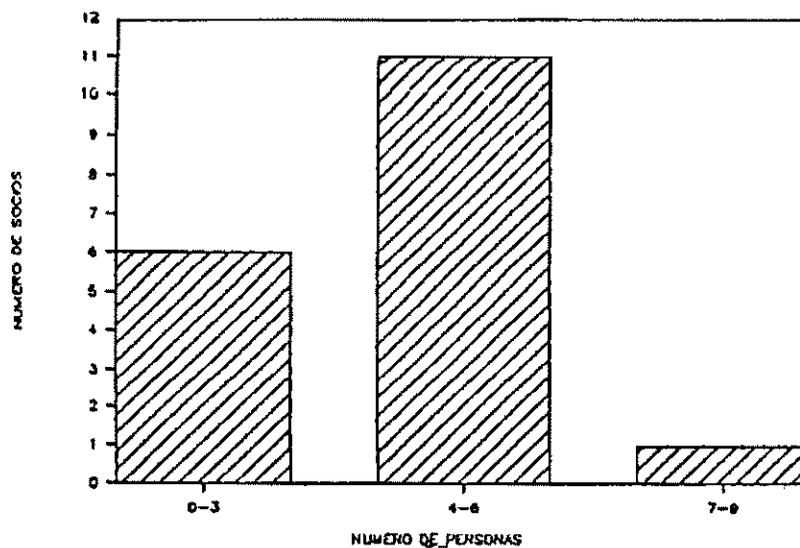


Fig. N° 15: Composición familiar.

- **Nivel académico:** El nivel académico varía desde individuos sin ningun curso lectivo hasta segundo año de secundaria. (Ver fig. 16).



Fig. N° 16: Nivel académico.

El bajo nivel académico de los productores no les permite entender a conciencia las causas y efectos del proceso de erosión de los suelos.

**-Área que cultiva:** El área total de las parcelas que trabajan dentro y fuera del sitio de estudio es de 0.5 Mz a 6.0 Mz.

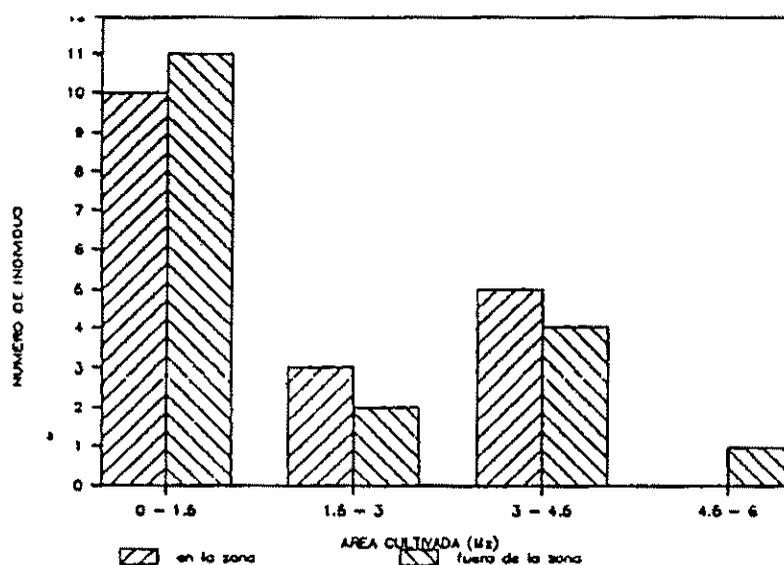


Fig. N° 17: Área cultivada.

Los productores trabajan simultáneamente las parcelas que les facilita la cooperativa y las propias ó alquiladas. Esto afecta el tiempo que dedican al mantenimiento de las terrazas y desatienden las labores culturales de los cultivos; resultando una disminución de los rendimientos agrícolas y el riesgo del rápido deterioro de las terrazas. Distancia desde el área que cultiva hasta la casa del

productor: Esta distancia es de 0.1 Km a 3.0 km. (Ver fig. 18).

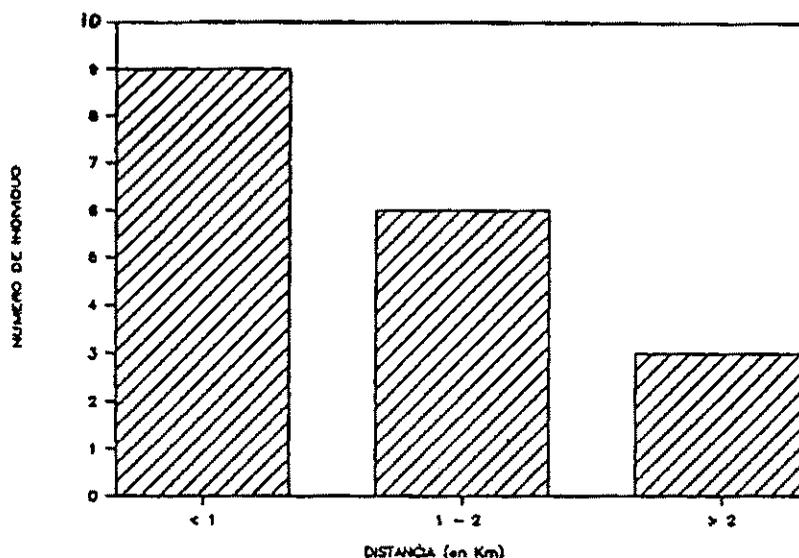


Fig. N° 18: Distancia de las parcelas a las casas del campesino.

Esta poca distancia desde su casa hasta las parcelas favorece al productor para el mantenimiento de los bordos de las terrazas.

- **Uso de las parcelas en época de verano:** Los productores utilizan sus parcelas en el verano para pastorear su ganado, establecer cultivos y otros no le dan ninguna utilidad.

Al introducir ganado a las parcelas, con el pisoteo de este se deterioran los bordos, compactan el horizonte superior disminuyendo la capacidad de infiltración del terreno, se disminuye la acción defensiva de los desechos vegetales que se encuentran sobre el suelo y de las plantitas de leucaena que están sobre los bordos.

Al utilizar las parcelas para siembra obtienen más ingresos económicos, con lo cual mejoran su nivel de vida.

**-Tenencia de la tierra:** Las tierras que trabajan los entrevistados, son facilitadas por la cooperativa agrícola.

#### 4.2.2- Sobre la comunidad

**-Tiempo de habitar la comunidad:** Los encuestados tienen de vivir en la comarca de Santo Domingo 15 a 70 años. (Ver fig. 19).

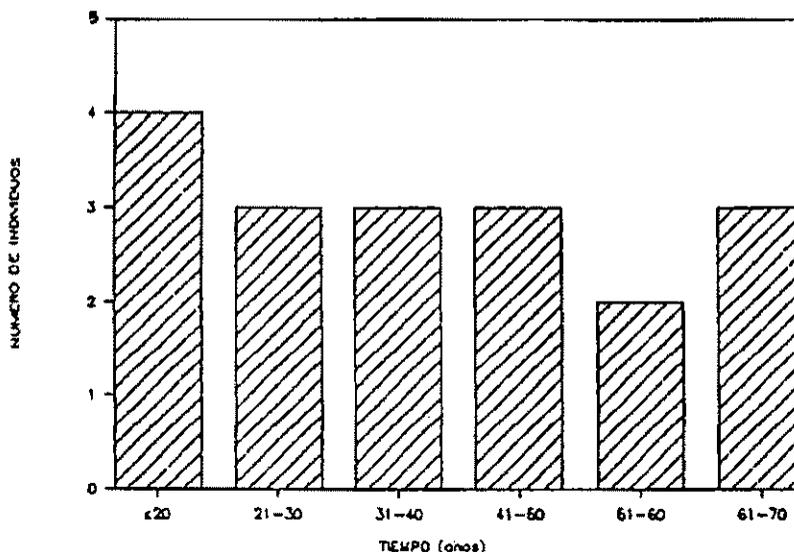


Fig. N° 19: Años de habitar la comunidad.

De los individuos que tienen más 20 años de vivir en la comunidad, obtuvimos información que nos permite concluir que el ritmo de crecimiento de la población a través de los años ha permitido la creación de condiciones favorables a la erosión con sus diferentes dinámicas de explotación del suelo.

**-Obtención de leña:** La leña que utilizan los campesinos en sus hogares las obtienen mediante la compra ó tala. (Ver fig. 20).

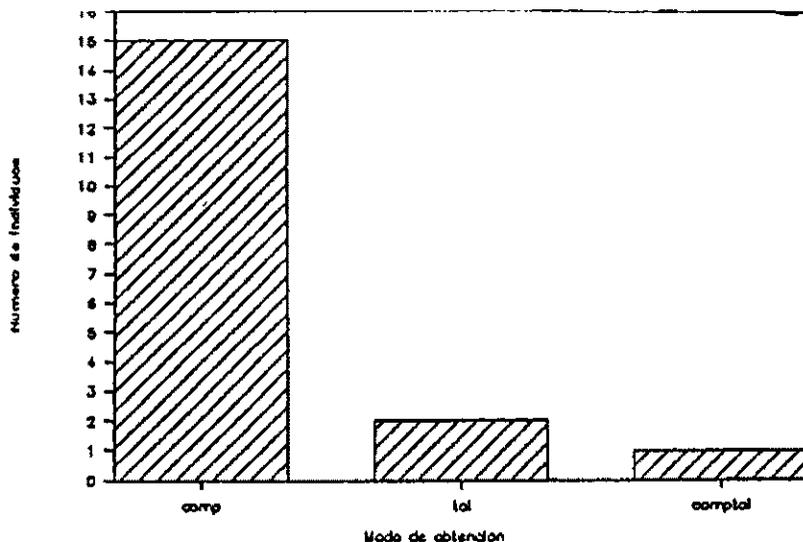


Fig. N° 20: Obtención de leña.

Los encuestados obtienen la leña que utilizan en su hogar mediante la compra. Sin embargo no podemos obviar la importancia que tiene el despale que se realiza en zonas aledañas al sector de estudio, originandose como consecuencia de esto, el aumento de los volúmenes de escorrentía.

#### 4.2.3- Sobre cultivos

**-Producción de cultivos:** Los cultivos que se establecían durante los años anteriores eran frutas, caña, chagüite y tabaco. Actualmente se establecen cultivos hortícolas y granos básicos.

Durante la época de primera el cultivo que más siembran los encuestados es la cebolla, siendo este devastador de suelos por requerir de un suelo bien cernido y proporcionar a este poca protección, principalmente, durante las primeras semanas después del trasplante. En época de postrera cultivan frijol, el cual beneficia al suelo con su cobertura y aporte de nitrógeno. (ver figura 21).

el cual beneficia al suelo con su cobertura y aporte de nitrógeno. (ver figura 21).

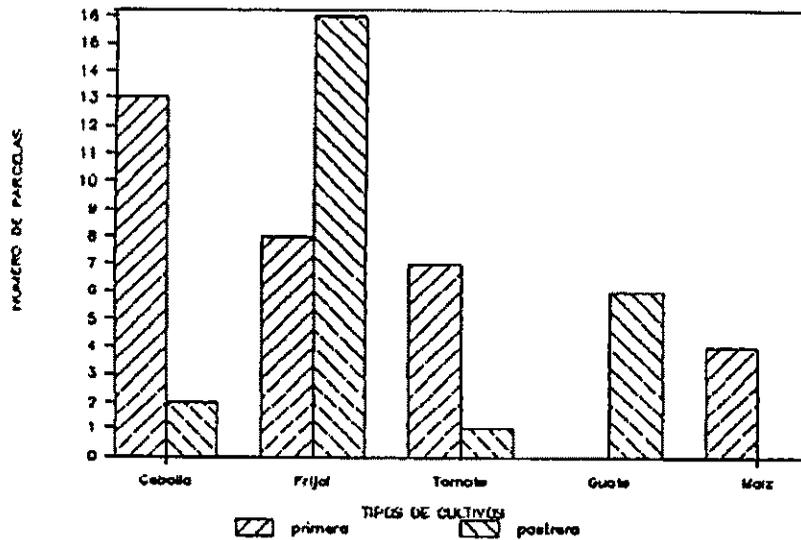


Fig. N° 21: Producción de cultivos por época de siembra.

El cambio de los sistemas de cultivos a través del tiempo ha favorecido el continuo desgaste que sufren los suelos.

La efectividad de cualquier sistema de cosechas en la reducción de las pérdidas de suelo y agua, depende en gran medida, de la proporción de la vegetación espesa que se use, así como de lo largo del tiempo y de la estación del año en que las plantas ocupan el terreno. (8)

Los cultivos que se establecían en años anteriores garantizaban un mejor uso de los suelos; debido a que proporcionaban al suelo cobertura por un tiempo más prolongado, se ajustaban más a las pendientes del terreno y el tiempo de laboreo del suelo entre dos siembras era mayor.

Los campesinos actualmente producen estos cultivos motivados por la presencia cercana de los mercados de la capital y el autoconsumo.

- **Trabajo del suelo:** El numero de pases de arado y aporques esta en función del cultivo a establecer. Este es mayor cuando se trata de cultivos hortícolas. (Ver fig. 22 y 23).

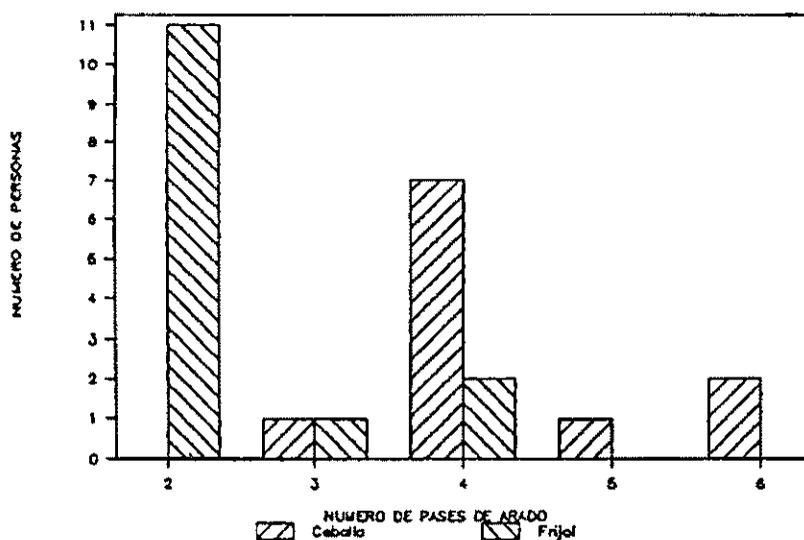


Fig. N° 22: Numero de pases de arado por cultivo.

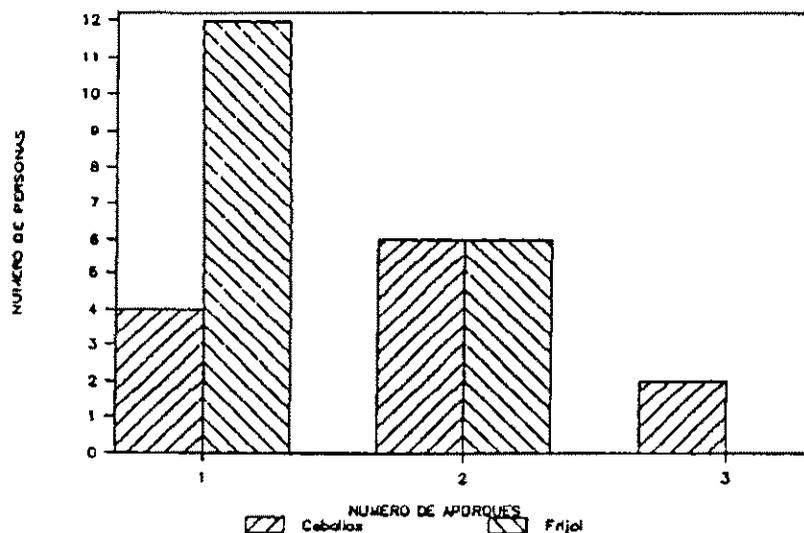


Fig. N° 23: Numero de aporques para la cebolla y el frijol.

La dosis de fertilizante que utilizan en sus cultivos varia de un productor a otro. Para el cultivo de cebolla ocupan de 2 a 12 quintales de urea 46 %/ Mz ó sulfato de amonio a la siembra y de 3 a 16 quintales/Mz de completo posteriormente; para el cultivo de frijol ocupan de 0 a 4 quintales/Mz de urea 46 % ó 0 a 8 quintales/Mz de completo.

La labranza de un suelo para destruir las malezas puede tener el efecto inmediato de aflojar el terreno, aumentando su aireación y la infiltración del agua. La tierra cultivada expuesta tambien sufre la desintegración de los agregados por el impacto de las gotas de lluvia en ausencia de cubierta vegetal.(6)

Con el laboreo intensivo de las parcelas se exponen los suelos, principalmente, despues de las primeras lluvias las cuales son intensas y de poca duración. Cuando estas lluvias se presentan encuentran al suelo completamente desnudo, siendo esta situación favorable para el arrastre del suelo una vez que llega al estado de saturación.

El uso de dosis y tipo inadecuado de fertilizantes afecta la estabilidad del suelo y el bolsillo del productor. Esto demuestra el bajo nivel técnico del agricultor tradicional.

**-Variedad que cultiva:** La variedad que utilizan depende de las semillas que guardan del ciclo anterior ó de la oferta de semillas que existe en el comercio.

El inconveniente de utilizar semillas para la siembra guardadas del ciclo anterior, es que pierden

viabilidad por lo que en el campo se encuentran espacios de surco sin cultivo por la no germinación. Esto afecta al productor con mas gasto económico y trabajo al resembrar; ademas es afectado el suelo al disminuirse la cobertura del suelo.

**-Destino de los desechos vegetales:** La utilización que dan los encuestados a los desechos vegetales esta en función del vegetal que los origine; así cuando son de maíz y frijol los utilizan para alimentar su ganado y cuando son de malezas los queman. Cabe mencionar que existen campesinos que colocan sobre los bordos desechos de malezas. (Ver fig. 24).

Al no dejar los residuos de cosechas sobre la superficie del suelo, este queda expuesto a la erosión hídrica y eólica.

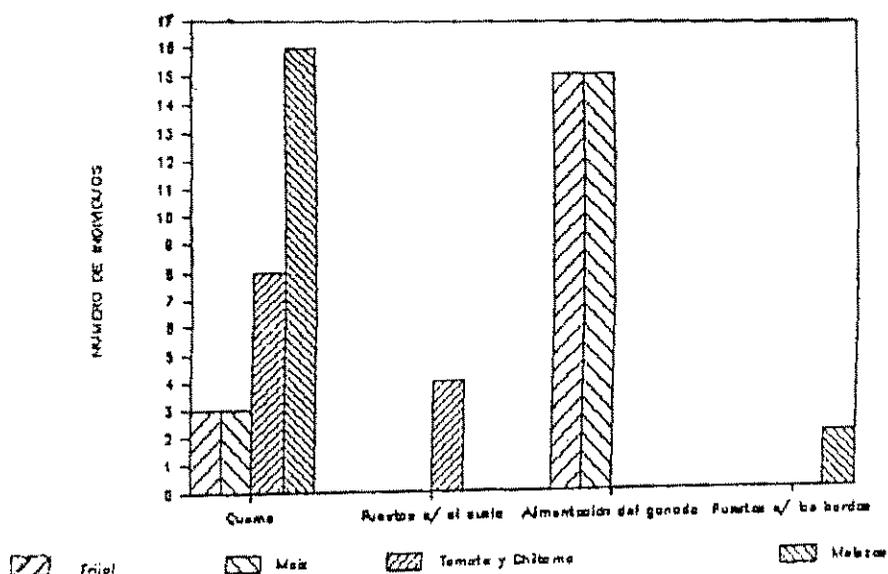


Fig. N° 24: Destino de los desechos vegetales.

El manejo y la práctica de residuo de cosecha superficiales en el terreno constituyen el metodo mas promiso

terreno ayuda a controlar el impacto de la gota de lluvia, ya que ellos simulan el efecto de la vegetación. ( 7 )

**- Opiniones sobre las obras de conservación de suelos:**  
Los productores consideran, que el sistema de terrazas presentan ventajas e inconvenientes.

**Las ventajas mencionadas son:**

- Disminuyen el arrastre de suelo por efecto del agua.
- Mayor retención de humedad en el suelo.

**Las desventajas mencionadas son:**

- Disminución del área de terreno para siembra.
- Mas insectos por presencia de malezas sobre los bordos.
- Dificulta la preparación del suelo debido a que se requiere mayor tiempo para arar una manzana ya que se cansan los bueyes al dar tantas vueltas al seguir las curvas de nivel.
- Para los cultivos es de más importancia las lluvias y los fertilizantes que las obras de conservación.
- Las obras de conservación generan gastos extras de insumos al tener que hacer aplicaciones sobre los bordos.
- El mantenimiento de los bordos requiere trabajo extra.

Las diversas opiniones obtenidas indican que hace falta concientizar mas al campesinado sobre la necesidad e importancia de las terrazas.

#### 4.2.4 Sobre el ganado

**-Tenencia y utilización del ganado:** El número de cabezas de ganado por individuo es de 0 a 5. Los cuales utilizan para labrar el suelo, acarreo y autoconsumo. (Ver fig. 25 y 26)

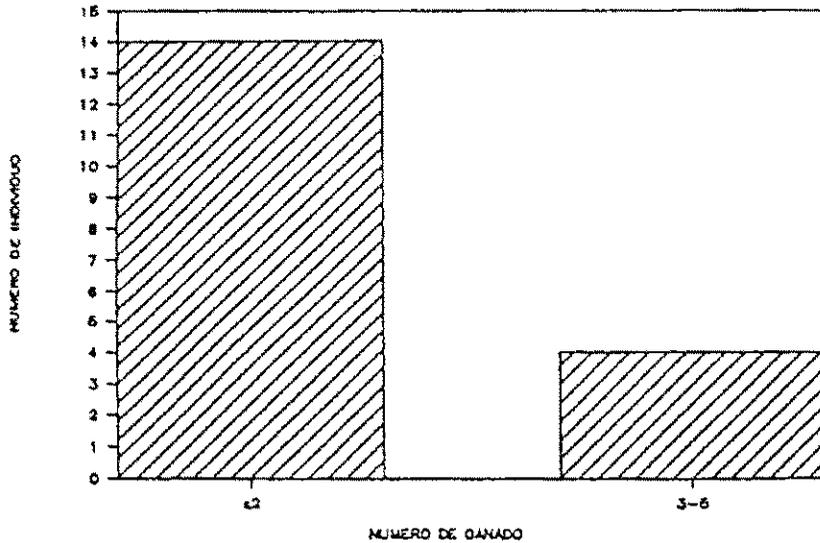


Fig. N° 25: Tenencia del ganado.

El ser propietarios de una pequeña cantidad de ganado indican la baja situación económica del campesino.

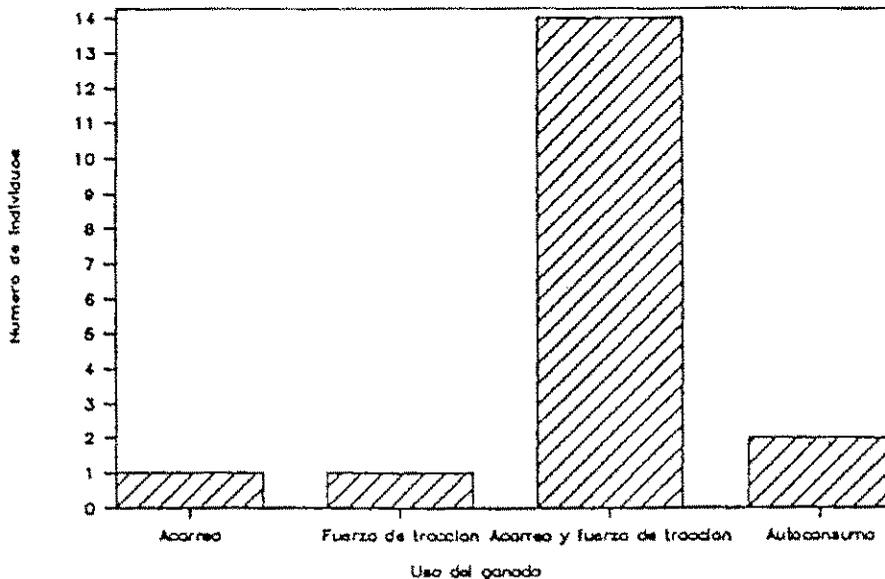
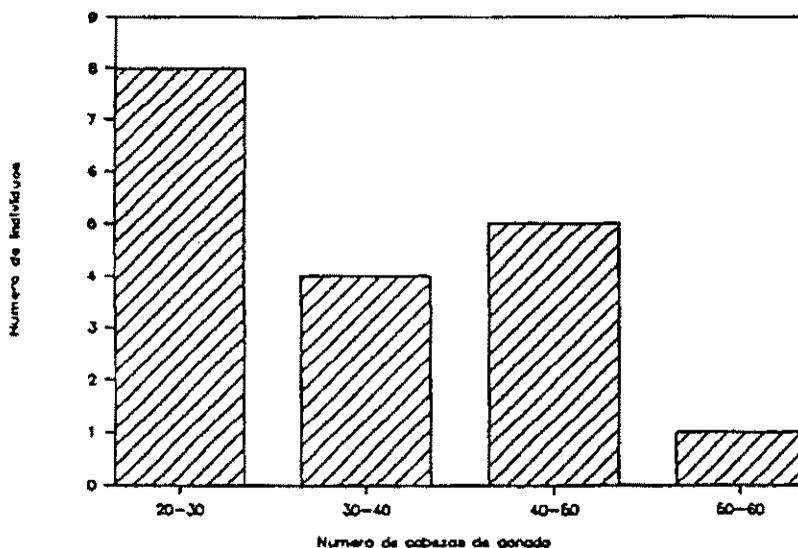


Fig. N° 26: Utilización del ganado.

**-Número de ganado pastoreando:** El número de ganado que pastorean los socios de la cooperativa en sus parcelas es de 0 a 5 cabezas por manzana.

Los miembros de la comunidad durante la época de verano pastorean en el área de siembra de 20 a 60 cabezas de ganado.

(Ver fig. 27).



**Fig. N° 27: Ganado patoreando segun los entrevistados.**

Con esta actividad los productores y los miembros de la comunidad crean condiciones favorables para el deterioro de los suelos y de las terrazas. El ganado por efecto de su peso deteriora los bordos, azolva los canales y compacta el suelo de las parcelas.

#### **4.2.5- Aspecto económico**

**-Habilitaciones:** El dinero que facilita el banco a los productores en calidad de préstamo, solo cubre parcialmente los costos de producción de algunos cultivos.

Esta situación disminuye los ánimos de trabajo del productor, obteniéndose como resultado de esto un descenso en los niveles de producción.

**-Fuerza de trabajo:** Generalmente los productores, utilizan como fuerza de trabajo a algunos de los componentes de su núcleo familiar en los momentos que el cultivo requiere de mayor actividad. De esta forma ellos contrarrestan la poca existencia de mano de obra agrícola en la zona, agilizan las labores que demandan los diferentes cultivos que establecen en sus parcelas y se evitan egresos por esta actividad.

**- Actividad que realiza después del ciclo agrícola:** Algunas actividades que realizan los productores después del ciclo son: Prácticas culturales del cultivo de café que trabajan en colectivo, jardinero , conductor, albañil y comerciante. Estas las realiza para mejorar su situación económica.

## **CONCLUSION GENERAL**

Con los resultados obtenidos en este estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1- La ecuación RAMSER permite determinar dimensiones entre terrazas muy proximas (con pendiente fuerte); lo cual ocasiona que la construcción de esta práctica mecánica sea muy costosa.

2- Los pocos recursos económicos y el argumento de los productores de que las terrazas disminuyen el área de siembra, motivó al PCEM a emplear dimensiones mayores a las que indicaban los cálculos obtenidos con la ecuación de RANSER.

3- La acumulación de agua que ocurre en el campo se debe a la falta de paralelidad entre terrazas y a la disminución de la capacidad de captación de los canales , lo cual provoca rupturas a los bordos.

4- Las terrazas y bordos de las terrazas se deterioran con la pulverización del suelo, pastoreo del ganado en las parcelas donde existen estas obras mecánicas durante el verano, el agua pluvial que escurre, el paso de carretas y de personas.

5- No existe correspondencia del ancho de terrazas calculado con respecto a la pendiente y el ancho de terrazas medidos en el campo.

6- La no utilización de maquinaria para las labores agrícolas favorece la disminución del arrastre y de la compactación del horizonte superior del suelo.

7- El bajo nivel académico de los productores no les permite entender a conciencia las causas y efectos del proceso de erosión de los suelos.

## RECOMENDACIONES

1- Continuar con la concientización de los productores sobre la importancia y la necesidad del mantenimiento de las terrazas. Esta debe realizarse mediante el uso de medios educativos compatibles con el nivel académico del productor.

2- Al bajar orientaciones técnicas a los productores sobre el mantenimiento de terrazas, estas deben ser de manera clara, para evitar dudas y confusiones al momento de ejecutarlas.

3- En vista de que en la zona existen terrazas, estas se deben complementar con prácticas vegetativas y con un buen manejo del agua.

4- Orientar a los productores, mantener los canales de los bordos de las terrazas libre de sedimentos para mantener la capacidad de captación.

5- Cuando se diseñen y construyan más terrazas en la zona, se debe preveer espacios entre bordos consecutivos. Esto, para delimitar el movimiento de animales y personas en las parcelas (bueyes que aran, productores que laboran las tierras, carretas que llegan a retirar las cosechas, etc).

6- Para estabilizar los bordos, utilizar prácticas vegetativas ó bien colocar piedras de talpetate que estan sobre el suelo sobre ellos. Al utilizar vegetales, se evita el desgaste de los bordos y se obtienen beneficios adicionales. La Piña (Anana Sp) y piñuela (Bromelia sp), son algunos de los vegetales que se pueden utilizar.

7- Los bordos desgastados, deben sobre elevarse mediante la utilización de palas o palines.

8- Instruir a los productores el uso de técnicas agronómicas. Por ejemplo, establecimiento de surcos y bancos una vez definidas las líneas guías de acuerdo a las curvas de nivel, y construcción de bancos de manera que los canalitos transversales de estos sean de manera alternada.

**BIBLIOGRAFIA.**

- 1 ADLER R. y TEUSHER H. 1985. El suelo y su fertilidad. CECSA, México. P 205.
- 2 C.E. Millar, L.M Turk, H.D Foth.1975. Fundamentos de la ciencia del suelo. P 72.
- 3 DUMAZERT P. 1985. Encuesta de cooperativa, Doc. interno, MIDINRA, Dep. de cooperativas. P. 15.
- 4 DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA. 1982. Manual de conservación del suelo y del agua. Colegio de postgraduados. Chapingo, México.
- 5 HUDSON, N. 1982. Conservación del suelo. Ed. Reverté, España.
- 6 HENIN S., GRAS R., ET AL. 1972. El estado físico del suelo y sus consecuencias agronómicas. Madrid. P. 342.
- 7 IRENA. 1983. Plan de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Volúmen III Managua, Nicaragua.
- 8 Ministerio de desarrollo agropecuario. 1984. Conservación de suelos en las tierras altas de Chiriquí.
- 9 SUAREZ DE CASTRO F. 1982. Conservación de suelos. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. Costa Rica.

**ANEXO I: FICHA DE LEVANTAMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS  
TECNICAS DE LAS TERRAZAS.**

**Fecha:**

**Nombre:**

**Subcuenca:**

**Bordo número:**

**(a) Dimensiones del bordo:**

|              | DISTANCIA<br>(m) | ANCHO<br>(cm) |  | PROME<br>DIO | ALTURA<br>(cm) |  | PROME<br>DIO |
|--------------|------------------|---------------|--|--------------|----------------|--|--------------|
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
|              |                  |               |  |              |                |  |              |
| <b>TOTAL</b> |                  |               |  |              |                |  |              |

**Largo del bordo:**

(b) Cobertura vegetal:

| <b>COBERTURA</b>                | <b>CULTIVO</b> | <b>MALEZAS</b> | <b>DESECHOS</b> | <b>OTROS</b> |
|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------|--------------|
| <b>TIPO DE COBERTURA</b>        |                |                |                 |              |
| <b>COEFIC. DE RECUBRIMIENTO</b> |                |                |                 |              |
| <b>TIPO DE RAIZ</b>             |                |                |                 |              |





(d) NUMERO DE RUPTURAS:

**DESCRIPCION DE LAS RUPTURAS**

| RUPTURA<br>N° | FORMA | ANCHO<br>(CM) | LARGO<br>(CM) | PROFUNDIDAD<br>(CM) |
|---------------|-------|---------------|---------------|---------------------|
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |
|               |       |               |               |                     |

**OBSERVACIONES:** -----  
-----  
-----  
-----

**FICHA DE DESCRIPCION DE LA TERRAZA**

**FECHA:**

**Nombre:**

**Subcuenca:**

**Terraza número:**

**(a) Dimensiones de la terraza:**

|          | LARGO | ANCHO |
|----------|-------|-------|
| MAXIMA   |       |       |
| PROMEDIO |       |       |
| MINIMA   |       |       |

**(b) COBERTURA VEGETAL:**

| COBERTURA         | CULTIVOS | MALEZAS | DESECHOS | OTROS |
|-------------------|----------|---------|----------|-------|
| TIPO DE COBERTURA |          |         |          |       |
| % DE ENRAIZAM.    |          |         |          |       |
| TIPO DE RAIZ      |          |         |          |       |

**(c) PORCIENTO DE LA PENDIENTE:**

| MAXIMA | MEDIA | MINIMA |
|--------|-------|--------|
|        |       |        |

**(d) PREPARACION DEL SUELO:**

| MECANIZADO | BUEYES | ESPEQUE |
|------------|--------|---------|
|            |        |         |

**(e) MODO DE PLANTACION:**

| PLANTACION         | SURCOS | BANCOS | OTROS |
|--------------------|--------|--------|-------|
| MODO DE PLANTACION |        |        |       |

**(f) METODO DE SIEMBRA:**

| SIEMBRA           | MECANIZADO | MANUAL |
|-------------------|------------|--------|
| METODO DE SIEMBRA |            |        |

**(g) DISPOSICION DE SURCOS Y BANCOS :**

| SURCOS Y BANCOS                | A FAVOR DE LA PENDIENTE | CURVAS DE NIVEL |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------|
| DISPOSICION DE SURCOS Y BANCOS |                         |                 |

**OBSERVACIONES:**-----  
-----  
-----  
-----  
-----

## **ANEXO II: FICHA DE ENCUESTA SOCIO ECONOMICA**

**FECHA DE LA ENCUESTA:**

**NOMBRE DEL ENCUESTADOR:**

**NOMBRE DE LA COMUNIDAD:**

**DATOS GENERALES:**

**1- EDAD:**

**2- NIVEL ACADEMICO:**

**3- COMPOSICION FAMILIAR:**

**4- A QUE ACTIVIDAD PRODUCTIVA SE DEDICA?**

**5- REALIZA ESTA ACTIVIDAD DE MANERA ORGANIZADA? DE QUE TIPO?**

**6- CUANTAS Mz2 CULTIVA USTED?**

**7- DE CUANTO ES EL AREA DE SUS PARCELAS QUE ESTAN UBICADAS EN NUESTRA AREA DE ESTUDIO?**

**8- QUE DISTANCIA HAY DE LAS PARCELAS HASTA SU CASA?**

**9- CUAL ES USO DE SUS PARCELAS EN EPOCA DE VERANO?**

**10- LAS TIERRAS QUE ACTUALMENTE TRABAJA SON PROPIAS?**

**SOBRE LA COMUNIDAD.**

**11- DESDE CUANDO HABITA EN LA COMUNIDAD?**

**12- CUANTOS HABITANTES HABIAN CUANDO USTED LLEGO A LA COMUNIDAD ACTUALMENTE CUANTOS EXISTEN?**

**13- LA LEÑA QUE USTED UTILIZA EN SU HOGAR DE DONDE LA EXTRAE?**

**SOBRE LOS CULTIVOS DE LAS PARCELAS DEL AREA DE ESTUDIO.**

**14- QUE CULTIVOS EXISTIAN ANTERIORMENTE? ACTUALMENTE CUALES CULTIVAN?**

**15- QUE CULTIVOS ESTABLECE EN SU PARCELA EN LAS DIFERENTES EPOCAS DE SIEMBRA? Y QUE AREA DE SIEMBRA DEDICA RESPECTIVAMENTE ?**

**16- COMO REALIZA LA PREPARACION DEL SUELO?**

**17- QUE VARIEDAD CULTIVA ?**

**18- QUE METODO UTILIZA PARA SEMBRAR Y FERTILIZAR?**

**19- CUANTAS VECES APORCA DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO?**

**20- QUE DESTINO DA A LOS DESECHOS VEGETALES?**

**21- QUE OPINA USTED DE LAS TERRAZAS?**

**- LE MOLESTAN LAS OBRAS?**

**- INFLUYE EN LOS RENDIMIENTOS?**

**22- CUANDO SE INICIO EL DESPALE EN LA ZONA? POR QUE SE DIO?**

**GANADO.**

**23- CUANTAS CABEZAS DE GANADO TIENE Y DONDE PASTOREA DURANTE EL VERANO E INVIERNO?**

**24- QUE TIPO DE GANADO TIENE Y CUAL ES SU UTILIZACION?**

**25- CUANTAS CABEZAS DE GANADO PASTOREA POR MANZANA DE POTRERO Y/O EN EL AREA DE SIEMBRA? POR CUANTO TIEMPO?**

**26- QUE TIPO DE ALIMENTO DA A SU GANADO EN EL VERANO?**

**27- DURANTE EL VERANO; EN EL AREA DE SIEMBRA SE PASTOREA GANADO QUE NO ES DE USTED NI DE OTROS SOCIOS?**

**ECONOMICO.**

**28- LE HABILITA EL BANCO?---CUANTO POR Mz? -----QUE ABARCA  
LA HABILITACION?-----**

**29- CONTRATA FUERZA DE TRABAJO?---POR CUANTO TIEMPO?-----**

**30- QUE TIPO DE ASISTENCIA TECNICA RECIBE?**

**31- DE DONDE SE ABASTECE DE ALIMENTO?**

**32- A QUE SE DEDICA DESPUES DEL CICLO AGRICOLA?**

**ANEXO III : RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS TECNICAS  
DE LAS OBRAS ANTI-EROSIVAS**

Page 1-1

| row | BoAnch | BoAlt | BoCob | BoRec | CanHnch | CanProf | CanCob | CanRec | SedAlt | TerAnch |
|-----|--------|-------|-------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 1   | 143    | 25    | 91    | 87    | 138     | 41      | 92     | 60     | 19.    | 23      |
| 2   | 151    | 25    | 91    | 87    | 123     | 39      | 92     | 60     | 21.    | 12      |
| 3   | 150    | 16    | 91    | 87    | 88      | 32      | 92     | 60     | 19.    | 7       |
| 4   |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 5   | 151    | 15    | 91    | 87    | 130     | 28      | 9      | 55     | 22.    | 25      |
| 6   |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 7   |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 8   | 139    | 19    | 91    | 87    | 107     | 34      | 9      | 55     | 20.    | 4       |
| 9   |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 10  | 141    | 28    | 91    | 87    | 119     | 41      | 9      | 55     | 22.    | 14      |
| 11  | 145    | 30    | 91    | 87    | 131     | 44      | 9      | 55     | 21.    | 23      |
| 12  | 136    | 20    | 91    | 87    | 116     | 22      | 9      | 55     | 33.    | 24      |
| 13  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 14  | 144    | 15    | 91    | 87    | 101     | 25      | 9      | 55     | 32.    | 3       |
| 15  | 112    | 22    | 91    | 87    | 101     | 25      | 9      | 55     | 32.    | 8       |
| 16  | 147    | 41    | 91    | 87    | 112     | 51      | 9      | 55     | 25.    | 12      |
| 17  | 166    | 31    | 92    | 75    | 121     | 41      | 93     | 70     | 25.    | 12      |
| 18  | 148    | 31    | 92    | 75    | 112     | 37      | 93     | 70     | 29.    | 14      |
| 19  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 20  | 148    | 24    | 92    | 75    | 115     | 33      | 93     | 70     | 26.    | 25      |
| 21  | 120    | 23    | 92    | 75    | 116     | 30      | 93     | 70     | 28.    | 14      |
| 22  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 23  | 113    | 27    | 92    | 75    | 108     | 44      | 93     | 70     | 18.    | 35      |
| 24  | 109    | 23    | 92    | 75    | 122     | 38      | 93     | 70     | 20.    | 35      |
| 25  | 155    | 32    | 92    | 92    | 119     | 61      | 93     | 63     | 6.     | 26      |
| 26  | 129    | 37    | 92    | 92    | 141     | 60      | 93     | 63     | 12.    | 10      |
| 27  | 126    | 16    | 92    | 92    | 126     | 30      | 93     | 63     | 21.    | 18      |
| 28  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 29  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 30  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 31  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 32  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 33  | 124    | 17    | 92    | 92    | 126     | 27      | 93     | 63     | 24.    | 9       |
| 34  | 150    | 32    | 92    | 92    | 130     | 41      | 93     | 63     | 26.    | 12      |
| 35  | 124    | 30    | 92    | 91    | 100     | 53      | 9      | 80     | 12.    | 11      |
| 36  | 143    | 26    | 92    | 91    | 84      | 43      | 9      | 80     | 18.    | 9       |
| 37  | 142    | 31    | 92    | 91    | 118     | 49      | 9      | 80     | 17.    | 10      |
| 38  | 138    | 29    | 92    | 91    | 119     | 48      | 9      | 80     | 16.    | 18      |
| 39  | 139    | 39    | 92    | 92    | 104     | 55      | 9      | 60     | 19.    | 15      |
| 40  | 147    | 25    | 92    | 92    | 116     | 47      | 9      | 60     | 13.    | 8       |
| 41  | 152    | 18    | 92    | 92    | 119     | 34      | 9      | 60     | 19.    | 8       |
| 42  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 43  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 44  | 129    | 21    | 92    | 92    | 88      | 48      | 9      | 60     | 8.     | 10      |
| 45  | 119    | 27    | 92    | 92    | 107     | 37      | 9      | 80     | 25.    | 6       |
| 46  | 122    | 27    | 92    | 90    | 112     | 43      | 9      | 80     | 19.    | 11      |
| 47  | 116    | 21    | 92    | 90    | 110     | 16      | 9      | 80     | 45.    | 10      |
| 48  | 105    | 32    | 92    | 90    | 101     | 45      | 9      | 80     | 22.    | 10      |
| 49  | 109    | 20    | 9     | 60    | 126     | 31      | 9      | 30     | 24.    | 14      |
| 50  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 51  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 52  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 53  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 54  | 117    | 22    | 9     | 60    | 114     | 34      | 9      |        | 23     | 10      |



| row | BoAnch | BoAlt | BoCob | BoRec | CanAnch | CanProf | CanCob | CanRec | SedAlt | TerAnch |
|-----|--------|-------|-------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 58  | 140    | 24    | 91    | 90    | 135     | 24      | 9      | 90     | 39.    | 50      |
| 59  | 147    | 32    | 91    | 90    | 142     | 44      | 9      | 90     | 23.    | 70      |
| 60  | 156    | 27    | 91    | 90    | 147     | 41      | 9      | 90     | 21.    | 86      |
| 61  | 137    | 18    | 91    | 90    | 136     | 24      | 9      | 90     | 29.    | 52      |
| 62  | 194    | 17    | 91    | 90    | 139     | 26      | 9      | 90     | 26.    | 27      |
| 63  | 197    | 13    | 91    | 90    | 139     | 21      | 9      | 90     | 27.    | 16      |
| 64  | 109    | 29    | 9     | 90    | 125     | 30      | 9      | 58     | 34.    | 8       |
| 65  | 230    | 21    | 9     | 90    | 192     | 22      | 9      | 58     | 28.    | 10      |
| 66  | 181    | 13    | 9     | 90    | 142     | 16      | 9      | 58     | 32.    | 15      |
| 67  | 162    | 28    | 9     | 90    | 182     | 36      | 9      | 58     | 27.    | 39      |
| 68  | 180    | 30    | 9     | 90    | 227     | 36      | 9      | 58     | 27.    | 48      |
| 69  | 175    | 16    | 9     | 90    | 206     | 20      | 9      | 58     | 31.    | 29      |
| 70  | 185    | 14    | 9     | 90    | 212     | 18      | 9      | 58     | 31.    | 29      |
| 71  | 183    | 17    | 921   | 84    | 202     | 17      | 9      | 80     | 39.    | 21      |
| 72  | 117    | 17    | 921   | 84    | 225     | 4       | 9      | 80     | 53.    | 41      |
| 73  | 187    | 13    | 921   | 84    | 180     | 16      | 9      | 80     | 32.    | 48      |
| 74  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 75  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 76  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 77  | 213    | 26    | 921   | 84    | 210     | 33      | 9      | 80     | 25.    | 31      |
| 78  | 206    | 30    | 921   | 84    | 263     | 36      | 9      | 80     | 29.    | 31      |
| 79  | 181    | 19    | 921   | 84    | 254     | 44      | 9      | 80     | 25.    | 10      |
| 80  | 201    | 28    | 921   | 84    | 250     | 38      | 9      | 80     | 25.    | 13      |
| 81  | 213    | 22    | 921   | 84    | 254     | 26      | 9      | 80     | 31.    | 22      |
| 82  | 188    | 20    | 921   | 84    | 247     | 20      | 9      | 80     | 40.    | 15      |
| 83  | 160    | 18    | 92    | 30    | 261     | 15      | 92     | 3      | 47.    | 13      |
| 84  | 210    | 22    | 92    | 20    | 258     | 25      | 92     | 3      | 32.    | 12      |
| 85  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 86  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 87  | 237    | 27    | 92    | 20    | 269     | 44      | 92     | 3      | 18.    | 19      |
| 88  | 117    | 28    | 92    | 20    | 262     | 42      | 92     | 3      | 28.    | 31      |
| 89  | 162    | 21    | 92    | 20    | 277     | 24      | 92     | 3      | 32.    | 26      |
| 90  | 163    | 31    | 92    | 20    | 290     | 31      | 92     | 3      | 35.    | 30      |
| 91  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 92  | 177    | 19    | 92    | 20    | 248     | 19      | 92     | 3      | 40.    | 13      |
| 93  | 178    | 19    | 92    | 20    | 201     | 19      | 92     | 3      | 40.    | 22      |
| 94  | 170    | 19    | 92    | 20    | 220     | 20      | 92     | 3      | 34.    | 19      |
| 95  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 96  | 143    | 21    | 91    | 98    | 167     | 21      | 92     | 40     | 37.    | 15      |
| 97  | 177    | 16    | 91    | 98    | 174     | 19      | 92     | 40     | 32.    | 26      |
| 98  |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 99  | 197    | 34    | 91    | 98    | 239     | 40      | 92     | 40     | 29.    | 23      |
| 100 | 189    | 23    | 91    | 98    | 221     | 20      | 92     | 40     | 43.    | 48      |
| 101 | 216    | 36    | 91    | 98    | 235     | 51      | 92     | 40     | 20.    | 23      |
| 102 | 170    | 28    | 91    | 98    | 250     | 29      | 92     | 40     | 34.    | 25      |
| 103 | 181    | 33    | 91    | 98    | 273     | 34      | 92     | 40     | 34.    | 22      |
| 104 | 187    | 25    | 91    | 98    | 231     | 26      | 92     | 40     | 34.    | 13      |
| 105 | 179    | 26    | 91    | 98    | 262     | 27      | 92     | 40     | 34.    | 13      |
| 106 | 154    | 20    | 91    | 73    | 235     | 5       | 92     | 20     | 55.    | 17      |
| 107 | 178    | 28    | 91    | 73    | 222     | 44      | 92     | 20     | 19.    | 22      |
| 108 | 161    | 28    | 91    | 73    | 238     | 41      | 92     | 20     | 22.    | 10      |
| 109 | 141    | 27    | 91    | 73    | 258     | 31      | 92     | 20     | 31.    | 25      |
| 110 | 233    | 26    | 91    | 73    | 190     | 40      | 92     | 20     | 21.    | 21      |
| 111 | 203    | 31    | 91    | 73    | 164     | 58      | 92     | 20     | 8.     | 55      |
| 112 | 0      | 0     | 91    | 73    | 0       | 0       | 92     | 20     | 0.     | 32      |

| row | TerCob | TerRec | TerPen | TerSiem | DisSurc | DisBanc | RuForm | RuAnch | RuLang | RuAlt | RuVol | Ref  |
|-----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|------|
| 58  | 94     | 85     | 19     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 11.2 |
| 59  | 94     | 85     | 22     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 11.3 |
| 60  | 94     | 71     | 25     | 1       | 1       | 0       | 19     | 80     | 220    | 30    | 528.  | 11.4 |
| 61  | 94     | 71     | 21     | 1       | 1       | 0       | 19     | 30     | 180    | 10    | 54.   | 11.5 |
| 62  | 94     | 71     | 22     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 11.6 |
| 63  | 94     | 71     | 25     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 11.7 |
| 64  | 96     | 60     | 36     | 1       | 1       | 0       | 21     | 70     | 230    | 40    | 644.  | 12.1 |
| 65  | 96     | 60     | 38     | 1       | 1       | 0       | 17     | 85     | 207    | 30    | 528.  | 12.2 |
| 66  | 96     | 60     | 27     | 2       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 12.3 |
| 67  | 94     | 60     | 28     | 1       | 1       | 0       | 19     | 30     | 172    | 20    | 103.  | 12.4 |
| 68  | 95     | 60     | 30     | 2       | 1       | 1       | 17     | 70     | 172    | 45    | 542.  | 12.5 |
| 69  | 95     | 60     | 34     | 2       | 0       | 1       | 19     | 15     | 192    | 20    | 58.   | 12.6 |
| 70  | 95     | 60     | 30     | 2       | 0       | 1       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 12.7 |
| 71  | 95     | 50     | 30     | 2       | 0       | 1       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 13.1 |
| 72  | 95     | 50     | 30     | 2       | 0       | 1       | 21     | 80     | 174    | 20    | 278.  | 13.2 |
| 73  | 94     | 50     | 25     | 1       | 1       | 0       | 20     | 400    | 170    | 0     | 0.    | 13.3 |
| 74  |        |        |        |         |         |         | 17     | 75     | 175    | 20    | 263.  | 13.3 |
| 75  |        |        |        |         |         |         | 20     | 100    | 175    | 0     | 0.    | 13.3 |
| 76  |        |        |        |         |         |         | 22     | 85     | 160    | 22    | 299.  | 13.3 |
| 77  | 94     | 50     | 30     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 13.4 |
| 78  | 94     | 50     | 30     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 13.5 |
| 79  | 94     | 50     | 38     | 1       | 1       | 0       | 19     | 30     | 223    | 15    | 100.  | 13.5 |
| 80  | 95     | 50     | 29     | 2       | 0       | 1       | 22     | 78     | 178    | 40    | 555.  | 13.7 |
| 81  | 95     | 50     | 30     | 2       | 0       | 1       | 22     | 130    | 134    | 30    | 523.  | 13.8 |
| 82  | 95     | 50     | 32     | 2       | 0       | 1       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 13.9 |
| 83  | 94     | 45     | 33     | 2       | 1       | 0       | 21     | 86     | 158    | 45    | 611.  | 14.1 |
| 84  | 9      | 45     | 33     | 2       | 1       | 0       | 22     | 100    | 160    | 43    | 688.  | 14.2 |
| 85  |        |        |        |         |         |         | 21     | 50     | 188    | 40    | 376.  | 14.2 |
| 86  |        |        |        |         |         |         | 21     | 28     | 188    | 14    | 74.   | 14.2 |
| 87  | 98     | 45     | 31     | 2       | 1       | 0       | 21     | 50     | 246    | 8     | 98.   | 14.3 |
| 88  | 98     | 45     | 30     | 2       | 3       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 14.4 |
| 89  | 98     | 45     | 28     | 2       | 3       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 14.5 |
| 90  | 9      | 45     | 32     | 1       | 3       | 0       | 20     | 60     | 178    | 12    | 126.  | 14.6 |
| 91  |        |        |        |         |         |         | 20     | 100    | 185    | 20    | 370.  | 14.6 |
| 92  | 94     | 45     | 29     | 1       | 3       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 14.7 |
| 93  | 94     | 45     | 30     | 1       | 3       | 0       | 20     | 380    | 171    | 19    | 1235. | 14.5 |
| 94  | 94     | 45     | 25     | 1       | 3       | 0       | 20     | 380    | 171    | 19    | 1235. | 14.5 |
| 95  |        |        |        |         |         |         | 20     | 70     | 150    | 49    | 515.  | 14.5 |
| 96  | 94     | 53     | 35     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 15.1 |
| 97  | 94     | 53     | 30     | 1       | 1       | 0       | 19     | 20     | 138    | 12    | 33.   | 15.2 |
| 98  |        |        |        |         |         |         | 19     | 25     | 138    | 10    | 35.   | 15.2 |
| 99  | 94     | 53     | 32     | 1       | 1       | 0       | 19     | 60     | 225    | 40    | 540.  | 15.3 |
| 100 | 94     | 53     | 28     | 1       | 1       | 0       | 20     | 270    | 187    | 35    | 1767. | 15.4 |
| 101 | 5      | 53     | 35     | 2       | 0       | 1       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 15.5 |
| 102 | 94     | 53     | 30     | 1       | 2       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 15.6 |
| 103 | 9      | 53     | 33     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 15.7 |
| 104 | 94     | 53     | 40     | 1       | 1       | 0       | 20     | 115    | 155    | 40    | 71.   | 15.8 |
| 105 | 94     | 53     | 39     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 15.9 |
| 106 | 94     | 75     | 35     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 16.1 |
| 107 | 94     | 75     | 28     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 16.2 |
| 108 | 94     | 75     | 40     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 16.3 |
| 109 | 94     | 75     | 38     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 16.4 |
| 110 | 5      | 75     | 30     | 2       | 0       | 1       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 16.5 |
| 111 | 5      | 75     | 37     | 2       | 0       | 1       | 22     | 90     | 205    | 49    | 804.  | 16.6 |

| row | BoAnch | BoAlt | BoCob | BoRec | CanAnch | CanProf | CanCob | CanRec | SedAlt | TerAnch |
|-----|--------|-------|-------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 115 | 155    | 30    | 91    | 73    | 146     | 40      | 92     | 20     | 25.    | 19      |
| 116 | 134    | 32    | 91    | 62    | 223     | 32      | 9      | 62     | 36.    | 25      |
| 117 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 118 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 119 | 132    | 29    | 91    | 62    | 165     | 20      | 9      | 62     | 49.    | 22      |
| 120 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 121 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 122 | 55     | 30    | 91    | 62    | 150     | 38      | 9      | 62     | 27.    | 20      |
| 123 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 124 | 160    | 26    | 91    | 62    | 190     | 26      | 9      | 62     | 37.    | 12      |
| 125 | 138    | 33    | 91    | 62    | 196     | 41      | 9      | 62     | 27.    | 10      |
| 126 | 168    | 26    | 91    | 62    | 226     | 39      | 9      | 62     | 22.    | 9       |
| 127 | 124    | 27    | 91    | 62    | 223     | 33      | 9      | 62     | 39.    | 6       |
| 128 | 157    | 21    | 91    | 42    | 237     | 17      | 9      | 50     | 44.    | 25      |
| 129 | 121    | 18    | 91    | 42    | 176     | 38      | 9      | 50     | 25.    | 21      |
| 130 | 162    | 32    | 91    | 42    | 215     | 45      | 9      | 50     | 22.    | 26      |
| 131 | 134    | 24    | 91    | 42    | 213     | 24      | 9      | 50     | 36.    | 19      |
| 132 | 180    | 15    | 92    | 55    | 110     | 21      | 92     | 40     | 39.    | 30      |
| 133 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 134 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 135 | 119    | 17    | 92    | 55    | 111     | 17      | 92     | 40     | 35.    | 5       |
| 136 | 133    | 24    | 92    | 55    | 111     | 33      | 92     | 40     | 26.    | 30      |
| 137 | 183    | 24    | 92    | 55    | 107     | 34      | 92     | 40     | 25.    | 23      |
| 138 | 121    | 39    | 92    | 55    | 108     | 60      | 92     | 40     | 14.    | 10      |
| 139 | 108    | 17    | 92    | 63    | 114     | 33      | 92     | 50     | 29.    | 10      |
| 140 | 156    | 26    | 92    | 63    | 105     | 42      | 92     | 50     | 19.    | 8       |
| 141 | 178    | 29    | 92    | 63    | 135     | 44      | 92     | 50     | 20.    | 8       |
| 142 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 143 | 149    | 30    | 92    | 63    | 126     | 44      | 92     | 50     | 21.    | 26      |
| 144 | 109    | 19    | 92    | 63    | 152     | 29      | 92     | 50     | 23.    | 19      |
| 145 |        | 22    | 92    | 63    | 140     | 34      | 92     | 50     | 23.    | 11      |
| 146 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 147 | 151    | 31    | 92    | 63    | 137     | 48      | 92     | 50     | 18.    | 10      |
| 148 | 128    | 18    | 92    | 70    | 149     | 18      | 92     | 50     | 35.    | 15      |
| 149 | 168    | 16    | 92    | 70    | 153     | 22      | 92     | 50     | 29.    | 12      |
| 150 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 151 | 129    | 23    | 92    | 70    | 156     | 24      | 92     | 50     | 34.    | 28      |
| 152 | 145    | 30    | 92    | 70    | 173     | 46      | 92     | 50     | 19.    | 20      |
| 153 | 122    | 22    | 92    | 70    | 171     | 36      | 92     | 50     | 21.    | 8       |
| 154 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 155 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 156 | 139    | 25    | 92    | 70    | 154     | 31      | 92     | 50     | 29.    | 8       |
| 157 | 162    | 29    | 92    | 70    | 150     | 39      | 92     | 50     | 25.    | 6       |
| 158 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 159 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 160 | 135    | 25    | 92    | 63    | 160     | 40      | 92     | 45     | 20.    | 9       |
| 161 | 110    | 21    | 92    | 63    | 175     | 26      | 92     | 45     | 30.    | 12      |
| 162 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 163 | 141    | 21    | 92    | 63    | 168     | 39      | 92     | 45     | 17.    | 22      |
| 164 | 180    | 35    | 92    | 63    | 167     | 49      | 92     | 45     | 21.    | 30      |
| 165 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 166 | 130    | 40    | 92    | 63    | 160     | 66      | 92     | 45     | 9.     | 24      |
| 167 | 150    | 10    | 92    | 63    | 140     | 16      | 92     | 45     | 29.    | 12      |
| 168 | 121    | 26    | 9     | 45    | 127     | 41      | 92     | 30     | 20.    | 12      |
| 169 | 101    | 25    | 9     | 45    | 182     | 40      | 92     | 30     | 20.    | 24      |

| row | TerCob | TerRec | TerPen | Ter5lem | DisSurc | DisBanc | Ref  | Num |
|-----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|------|-----|
| 115 | 94     | 50     | 34     | 1       | 1       | 0       | 21.4 | 115 |
| 116 | 94     | 50     | 40     | 1       | 1       | 0       | 21.5 | 116 |
| 117 | 9      | 50     | 42     | 1       | 0       | 0       | 21.6 | 117 |
| 118 | 97     | 50     | 49     | 1       | 1       | 0       | 21.7 | 118 |
| 119 | 98     | 50     | 65     | 1       | 1       | 0       | 22.1 | 119 |
| 120 | 98     | 50     | 39     | 1       | 1       | 0       | 22.2 | 120 |
| 121 | 98     | 50     | 36     | 1       | 1       | 0       | 22.3 | 121 |
| 122 | 98     | 50     | 30     | 1       | 1       | 0       | 22.4 | 122 |
| 123 | 97     | 50     | 31     | 1       | 1       | 0       | 22.5 | 123 |
| 124 | 94     | 50     | 35     | 1       | 1       | 0       | 22.6 | 124 |
| 125 | 97     | 45     | 34     | 1       | 1       | 0       | 23.1 | 125 |
| 126 | 97     | 45     | 29     | 1       | 1       | 0       | 23.2 | 126 |
| 127 | 97     | 45     | 35     | 1       | 1       | 0       | 23.3 | 127 |
| 128 | 94     | 45     | 38     | 1       | 1       | 0       | 23.4 | 128 |
| 129 | 98     | 45     | 40     | 1       | 1       | 0       | 23.5 | 129 |
| 130 | 94     | 43     | 32     | 1       | 1       | 0       | 24.1 | 130 |
| 131 | 94     | 43     | 40     | 1       | 1       | 0       | 24.2 | 131 |
| 132 | 94     | 43     | 38     | 1       | 1       | 0       | 24.3 | 132 |
| 133 | 94     | 55     | 30     | 1       | 1       | 0       | 25.1 | 133 |
| 134 | 94     | 55     | 28     | 1       | 1       | 0       | 25.2 | 134 |
| 135 | 94     | 55     | 30     | 1       | 1       | 0       | 25.3 | 135 |
| 136 | 94     | 43     | 35     | 1       | 1       | 0       | 26.1 | 136 |
| 137 | 97     | 43     | 38     | 1       | 1       | 0       | 26.2 | 137 |
| 138 | 94     | 51     | 32     | 1       | 1       | 0       | 27.1 | 138 |
| 139 | 94     | 51     | 25     | 1       | 1       | 0       | 27.2 | 139 |
| 140 | 94     | 51     | 20     | 1       | 1       | 0       | 27.3 | 140 |
| 141 | 94     | 51     | 18     | 1       | 1       | 0       | 27.4 | 141 |
| 142 | 97     | 78     | 10     | 1       | 1       | 0       | 28.1 | 142 |
| 143 | 97     | 78     | 12     | 1       | 1       | 0       | 28.2 | 143 |
| 144 | 97     | 78     | 18     | 1       | 1       | 0       | 28.3 | 144 |
| 145 | 94     | 75     | 25     | 1       | 1       | 0       | 29.1 | 145 |
| 146 | 94     | 63     | 20     | 1       | 1       | 0       | 30.1 | 146 |
| 147 | 94     | 63     | 34     | 1       | 1       | 0       | 30.2 | 147 |
| 148 | 94     | 78     | 35     | 1       | 1       | 0       | 31.1 | 148 |
| 149 | 94     | 78     | 34     | 1       | 1       | 0       | 31.2 | 149 |
| 150 | 94     | 62     | 33     | 1       | 1       | 0       | 32.1 | 150 |
| 151 | 94     | 62     | 34     | 1       | 1       | 0       | 32.2 | 151 |
| 152 | 94     | 62     | 40     | 1       | 1       | 0       | 32.3 | 152 |
| 153 | 94     | 72     | 35     | 1       | 1       | 0       | 33.1 | 153 |
| 154 | 94     | 72     | 35     | 1       | 1       | 0       | 33.2 | 154 |
| 155 | 97     | 72     | 32     | 1       | 1       | 0       | 33.3 | 155 |
| 156 | 94     | 77     | 29     | 1       | 3       | 0       | 34.1 | 156 |
| 157 | 97     | 77     | 36     | 1       | 1       | 0       | 34.2 | 157 |
| 158 | 97     | 77     | 30     | 1       | 1       | 0       | 34.3 | 158 |
| 159 | 94     | 58     | 38     | 1       | 1       | 0       | 35.1 | 159 |
| 160 | 98     | 58     | 39     | 1       | 1       | 0       | 35.2 | 160 |
| 161 | 98     | 58     | 43     | 1       | 1       | 0       | 35.3 | 161 |
| 162 | 94     | 41     | 35     | 1       | 1       | 0       | 36.1 | 162 |
| 163 | 94     | 41     | 40     | 1       | 3       | 0       | 36.2 | 163 |
| 164 | 94     | 42     | 36     | 1       | 1       | 0       | 37.1 | 164 |
| 165 | 94     | 42     | 34     | 1       | 1       | 0       | 37.2 | 165 |



| row | TerCob | TerRec | TerPen | TerSiem | DisSunc | DisBanc | RuForm | RuAnch | RuLarg | RuAlt | RuVol | Ref  |
|-----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|------|
| 172 |        |        |        |         |         |         | 22     | 30     | 124    | 5     | 19.   | 23.3 |
| 173 | 94     | 45     | 38     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 23.4 |
| 174 | 98     | 45     | 40     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 23.5 |
| 175 | 94     | 43     | 32     | 1       | 1       | 0       | 22     | 110    | 100    | 24    | 264.  | 24.1 |
| 176 |        |        |        |         |         |         | 22     | 83     | 100    | 24    | 199.  | 24.1 |
| 177 | 94     | 43     | 40     | 1       | 1       | 0       | 22     | 170    | 110    | 45    | 842.  | 24.2 |
| 178 |        |        |        |         |         |         | 22     | 74     | 110    | 25    | 204.  | 24.2 |
| 179 |        |        |        |         |         |         | 22     | 110    | 110    | 25    | 303.  | 24.2 |
| 180 |        |        |        |         |         |         | 22     | 117    | 150    | 50    | 878.  | 24.2 |
| 181 | 94     | 43     | 38     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 24.3 |
| 182 | 94     | 55     | 30     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 25.1 |
| 183 | 94     | 55     | 28     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 25.2 |
| 184 | 94     | 55     | 30     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 25.3 |
| 185 | 94     | 43     | 35     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 26.1 |
| 186 |        |        |        |         |         |         | 22     | 70     | 130    | 20    | 182.  | 26.1 |
| 187 |        |        |        |         |         |         | 22     | 70     | 130    | 30    | 273.  | 26.1 |
| 188 | 97     | 43     | 38     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 26.2 |
| 189 | 94     | 51     | 32     | 1       | 1       | 0       | 21     | 120    | 140    | 30    | 504.  | 27.1 |
| 190 | 94     | 51     | 25     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 27.2 |
| 191 | 94     | 51     | 20     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 27.3 |
| 192 | 94     | 51     | 18     | 1       | 1       | 0       | 20     | 245    | 197    | 18    | 869.  | 27.4 |
| 193 | 97     | 78     | 10     | 1       | 1       | 0       | 19     | 50     | 240    | 50    | 600.  | 28.1 |
| 194 | 97     | 78     | 12     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 28.2 |
| 195 | 97     | 78     | 18     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 28.3 |
| 196 | 94     | 75     | 25     | 1       | 1       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0.    | 29.1 |
| 197 | 94     | 63     | 20     | 1       | 1       | 0       | 22     | 51     | 90     | 10    | 46.   | 30.1 |
| 198 | 94     | 63     | 34     | 1       | 1       | 0       | 20     | 60     | 95     | 0     | 0.    | 30.2 |
| 199 |        |        |        |         |         |         | 20     | 80     | 82     | 0     | 0.    | 30.2 |
| 200 | 94     | 78     | 35     | 1       | 1       | 0       | 19     | 75     | 170    | 40    | 510.  | 31.1 |
| 201 |        |        |        |         |         |         | 21     | 105    | 180    | 40    | 756.  | 31.1 |
| 202 | 94     | 78     | 34     | 1       | 1       | 0       | 19     | 70     | 110    | 12    | 92.   | 31.2 |
| 203 | 94     | 62     | 33     | 1       | 1       | 0       | 19     | 80     | 120    | 35    | 336.  | 32.1 |
| 204 |        |        |        |         |         |         | 19     | 150    | 130    | 40    | 780.  | 32.2 |
| 205 | 94     | 62     | 34     | 1       | 1       | 0       | 19     | 110    | 120    | 22    | 290.  | 32.2 |
| 206 |        |        |        |         |         |         | 19     | 100    | 116    | 35    | 406.  | 32.3 |
| 207 | 94     | 72     | 32     | 1       | 1       | 0       | 19     | 104    | 30     | 25    | 78.   | 33.1 |
| 208 |        |        |        |         |         |         | 20     | 300    | 130    | 0     | 0.    | 33.1 |
| 209 |        |        |        |         |         |         | 19     | 70     | 160    | 32    | 358.  | 33.1 |
| 210 | 94     | 72     | 35     | 1       | 1       | 0       | 19     | 240    | 160    | 50    | 1920. | 33.2 |
| 211 | 94     | 72     | 35     | 1       | 1       | 0       | 19     | 90     | 160    | 35    | 504.  | 33.2 |
| 212 | 97     | 72     | 32     | 1       | 1       | 0       | 19     | 110    | 130    | 32    | 458.  | 33.3 |
| 213 | 94     | 77     | 29     | 1       | 3       | 0       | 19     | 70     | 112    | 25    | 196.  | 34.1 |
| 214 |        |        |        |         |         |         | 19     | 42     | 112    | 15    | 71.   | 34.1 |
| 215 |        |        |        |         |         |         | 19     | 40     | 112    | 13    | 58.   | 34.1 |
| 216 |        |        |        |         |         |         | 19     | 63     | 166    | 6     | 63.   | 34.1 |
| 217 | 97     | 77     | 36     | 1       | 1       | 0       | 19     | 60     | 140    | 18    | 151.  | 34.2 |
| 218 |        |        |        |         |         |         | 19     | 62     | 140    | 22    | 191.  | 34.2 |
| 219 |        |        |        |         |         |         | 20     | 65     | 140    | 0     | 0.    | 34.2 |
| 220 | 94     | 77     | 30     | 1       | 1       | 0       | 19     | 30     | 109    | 13    | 43.   | 34.3 |
| 221 |        |        |        |         |         |         | 19     | 51     | 109    | 15    | 83.   | 34.3 |
| 222 | 94     | 58     | 38     | 1       | 1       | 0       | 20     | 60     | 94     | 0     | 0.    | 35.1 |
| 223 | 98     | 58     | 39     | 1       | 1       | 0       | 19     | 45     | 126    | 25    | 142.  | 35.2 |
| 224 |        |        |        |         |         |         | 19     | 150    | 126    | 19    | 359.  | 35.2 |
| 225 | 98     | 58     | 43     | 1       | 1       | 0       | 19     | 115    | 120    | 25    | 345.  | 35.3 |
| 226 |        |        |        |         |         |         | 19     | 53     | 107    | 16    | 91.   | 35.3 |
| 227 |        |        |        |         |         |         | 19     | 64     | 76     | 20    | 97.   | 35.3 |

| row | BoAnch | BoAlt | BoCob | BoRec | CanAnch | CanProf | CanCob | CanRec | SedAlt | TerAnch |
|-----|--------|-------|-------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 229 | 131    | 21    | 9     | 70    | 135     | 34      | 93     | 75     | 22     | 6       |
| 230 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 231 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 232 | 142    | 22    | 9     | 70    | 142     | 35      | 93     | 75     | 22     | 17      |
| 233 | 142    | 22    | 9     | 70    |         |         |        |        |        |         |
| 234 | 120    | 15    | 9     | 90    | 120     | 26      | 92     | 50     | 24     | 7       |
| 235 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 236 |        |       |       |       |         |         |        |        |        |         |
| 237 | 143    | 17    | 9     | 90    | 145     | 33      | 92     | 50     | 19     | 7       |

| row | TerCob | TerRec | TerPen | TerSiem | DisSurc | DisBanc | RuForm | RuAnch | RuLarg | RuAlt | RuVol | Ref  |
|-----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|------|
| 229 | 94     | 41     | 35     | 1       | 1       | 0       | 19     | 34     | 70     | 16    | 38.   | 36.1 |
| 230 |        |        |        |         |         |         | 19     | 26     | 58     | 20    | 30.   | 36.1 |
| 231 |        |        |        |         |         |         | 19     | 32     | 94     | 11    | 33.   | 36.2 |
| 232 | 94     | 41     | 40     | 1       | 3       | 0       | 19     | 102    | 130    | 17    | 225.  | 36.2 |
| 233 |        |        |        |         |         |         | 19     | 80     | 132    | 40    | 422.  | 36.2 |
| 234 | 94     | 42     | 36     | 1       | 1       | 0       | 20     | 1500   | 120    | 0     | 0.    | 37.1 |
| 235 |        |        |        |         |         |         | 19     | 50     | 120    | 20    | 120.  | 37.1 |
| 236 |        |        |        |         |         |         | 19     | 50     | 120    | 26    | 156.  | 37.1 |
| 237 | 94     | 42     | 34     | 1       | 1       | 0       | 19     | 40     | 170    | 20    | 136.  | 37.2 |