

P10
7964

u
CONSERVACION
DE RECURSOS NATURALES

GCR-AID-515-T-032
CX>RENA

PROYECTO APOYO A LA EJECUCION
DE LOS PROGRAMAS FORESTALES
PRIORITARIOS
DGF-PNUD-F.AO CX>S/79/001

Documento de Trabajo N°26

CONSERVACION DE SUELOS
EN EL CANTON DE PURISCAL

Componente "Plan de Manejo de la Cuenca del Río Parrita"

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, DIRECCION GENERAL FORESTAL

PROGRAMA DE COOPERACION CON LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

ORGANIZACION DE NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO

Santiago de Puriscal
setiembre 1985

PROGRAMA CONSERVACION
DE RECURSOS NAWRALES
GCR-AID-515-T-032
OORENA

PROYECTO APOYO A LA
EJECUCION DE LOS PROGRAMAS
FORESTALES PRIORITARIOS
DGF-PNUD-FAO CDS/79/001

Documento de Trabajo N°26

CONSERVACION DE SUELOS
EN EL CANTON DE PURISCAL

Por

Itenderikus Pot
Luis Guillenno Arias Murillo
Pieter Van Ginneken

CGtroNENIE "PLAN DE MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PARRITA"

USAID

PNUD

FAO

MAG-DGF

Santiago de Puriscal
setiembre 1985

RESUMEN

En el presente informe se describe el desarrollo de las actividades de conservación de suelos en el cantón de Puriscal, parte de la cuenca del Río Parrita. Estas actividades forman parte del Programa de Conservación de Recursos Naturales (OORENA), emprendido por el Gobierno de Costa Rica, ejecutado por la Dirección General Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería con la asistencia técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) mediante su proyecto PNUD/FNJ/CCS/79/001 "Acción a la Ejecución de los Programas Restales Prioritarios".

Durante el período de marzo de 1984 hasta setiembre de 1985 se realizaron obras de conservación en 115 hectáreas de pequeños agricultores principalmente en parcelas dedicadas al cultivo de tabaco. Los trabajos realizados en su mayor parte son obras sencillas, como zanjas y acequias excavadas en las laderas, directamente hechas a mano.

En combinación con las medidas conservacionistas se aplicaron medidas para mejorar la calidad del suelo. Para esto se contó con un financiamiento, en su mayoría mediante un crédito otorgado por el Banco Interamericano de los Estados Unidos.

Se destaca la gran aceptación por parte de los agricultores de las medidas aplicadas.

Una estimación del efecto financiero de estas medidas arroja resultados muy halagatorios, indicamos que la inversión pueda recuperarse rápidamente.

La evaluación de la calidad técnica de las obras y de la organización del trabajo reveló algunas debilidades que se explican por la falta de experiencia entre los técnicos y los agricultores.

En general, sobre todo en vista del corto tiempo y la poca experiencia previa, se excluye que, a pesar de las deficiencias señaladas, se presenten grandes logros que destacan el alto potencial para conservación de suelos que se da en Puriscal.

Sin embargo, quedan necesidades de monitorear los trabajos realizados, de probar otras técnicas y de seguir con acciones atractivas de financiamiento para introducir también prácticas conservacionistas en otros cultivos.

JNDICE

	Página
FACTORES DE CONVERSIÓN	v
LISTA DE ABREVIATURAS	vi
1 INTRODUCCIÓN Y ANEXOS	1
2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y LOGROS	3
2.1 Organización y financiamiento	3
2.1.2 Presupuesto general del proyecto	3
2.1.2 Selección de parcelas	4
2.1.3 Asistencia técnica a los agricultores	4
2.1.4 Enmiendas	6
2.1.5 Financiamiento	6
2.1.6 Registro del progreso	7
2.2 Diseño técnico	7
2.2.1 Tipo de obras	7
2.2.2 Emulsionas aplicadas	11
2.3 Trabajos realizados	11
2.3.1 Obras de conservación	11
2.3.2 Emendias	14
2.4 Otros	14
2.4.1 Mantenimiento de obra	14
2.4.2 Emendias	16
2.4.3 Asistencia técnica	16
3 EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES	17
3.1 Introducción	17
3.2 Aspectos técnicos	18
3.2.1 Zanjas de ladera	18
3.2.2 Acequias de ladera	19
3.2.3 Barreras vivas	21
3.2.4 canales de desagüe	21
3.2.5 selección de parcelas y tipo de obras	22

	P4gina
3 3 Aspectos de organizaci6n	23
3 3 1 Orgamzaci6n del trJaJo en las fincas	23
3 3 2 Efecto del to	24
3 3 3 Capacitaci6n de los ncultores	24
3 3 4 capaci.taci6n de los téaiicx:>s	25
3 4 Aspectos econ:Smioos	27
3 4 1 costos	27
3 4 2 Benef icios	28
3 4 3 Fstimaci6n del efecto financiero	29
3 4 4 Influencia del crédit, sobre el efecto f inanciero	29
3 5 conclusiones y recanendaciones	31
3 5 1 conclusiones	31
3 5 2 Rea:>merrlaciones	32
 BIBLIOGRAFIA	 35
Anexo 1 Criterios para el crédito otorgac:X> en 1985	36
<u>Anexo 2</u> costos de la asistencia tkru.ca en el aiio 1985	37
<u>Anexo 3</u> Lista de duefus de las Jcelas trataias	38
<u>Anexo 4</u> Lista de cnioos que colaborazon en el proyecto	41

LisrA DE CUADROS

1 Obras de oonservaci6n :realizaias	13
2 Area tratada con obras de conservaci.6n de suelos y rttnem de agricultores involucra:los segtln :!!a fm:ma de financia- miento	13
3 FstimacJ..6n de la maro de obra invertida en la realizaci6n de obras de oonservaci.6n en todo el tproyecto:	15
4 Precios de las enmien:las aplicadas	16
5 Análisis de ingresos y egresos incrtjmentales del cultivo del maíz y taba.a:> con asistencia cl oonservaci6n y mejo- ramiento de suelos, oonparárrlose oort el sistena tradioiional	30
6 Efecto financiero del slStena de cddito erpleado por CDRENA sobre el saldo bruto de i.ng?:esos y es:>S increnetales por oonservaci 6n y mejoramiento de suelds en los cult ivos de ta- baco y maíz	30

LISTA DE FIGURAS

	Página	
1	Módulos de trazado	8
2	Acciones de obra	9
3	Zanjas de ladera	9
4	Protección de desagüe por presas de piedra	10
5	Ubicación de las parcelas tratadas con obras de conservación y asistencia del proyecto	12
6	Sección del talud superior de zanjas de ladera	20
7	Sección de barreras vivas en forma de "pata de gallina"	20
8	Protección de salida de zanja en desagüe profundo	20

FACRORES DE cnwERSIDN

\$ EE UU 1,00 = colores () 52,20 (al 26 de setiembre 1985)
1 qq > = 45,56 kg

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCR	Banco Nacional de Costa Rica
CAR	Centro Agrario Regional
CORENA	Conservación de Recursos Naturales
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
RIC	República de Costa Rica
TIRF	Tasa Interna de Retorno Financiero

capitulo 1

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El componente "Plan de Manejo de la Cuenca del Rto Parrita" del Programa 'Conservación de Recursos Naturales' (OORENA) incluye la ejecución de varias acciones inmediatas, que se dirigen a la solución de problemas urgentes y a la vez sirven para capacitar al personal del Componente, ganar experiencia y obtener ins'tituciones para el proceso de planificación.

Dada la alarmante degradación del suelo que se presenta a gran escala en la cuenca se decidió dedicar una de tales acciones a la conservación de este recurso

El cambio de Puriscal., el área donde se ha concentrado la acción inmediata de conservación de suelos, se caracteriza por una topografía muy quebrada; pendientes inferiores al 15 por ciento casi no existen, la mayor es entre 45 y 80 por ciento, mientras que en varios lugares la inclinación del terreno sobrepasa el 100 por ciento

Los suelos de Puriscal por lo general son pesados con una textura arcillosa a franco arcillosa, en algunos sitios con la presencia de gravas o piedras. Aunque la tierra se clasifica como Ustic Umbric, también se encuentran suelos de la categoría Ustropept, además en pequeñas áreas Entisoles y Alfisoles. La profundidad de estos suelos generalmente es de 1 metro, aunque en el caso de los Inceptisoles y Ultisoles, la parte inferior consiste de material parental netarizado

El promedio anual de precipitación es de 2 500 mm, que cae en aguaceros con alta intensidad casi todo entre abril y diciembre con la mayor concentración en setiembre-octubre y un período relativamente seco en el mes de julio. Los registros de precipitación no se dispone, sin embargo, en cuanto a las cantidades diarias que se han dado, la estación meteorológica de Santiago de Puriscal. indica una cantidad máxima 132 mm, mientras que totales diarios de 75 mm, se presentan en promedio durante 13 días al año

En cuanto al uso de la tierra predominan los pastos, dedicados a la ganadería extensiva ocupando aproximadamente el 60 por ciento de la superficie. Existen algunas partes con bosques y charrales y lo restante aproximadamente el 18 por ciento se usa para cultivos agrícolas como café, caña de azúcar, maíz, frijoles y tabaco

Los agricultores de Puriscal son en su mayoría pequeños y medianos. Aparte del café y del maíz, sus cultivos son de subsistencia, lo que reduce en bajos ingresos

Entre los cultivos anuales el tabaco tiene la mayor rentabilidad y produce a11n ma}Ores ingresos que el café Por lo tanto oonstituye el principal cultivo para muchos pequeños agricultores En el cant:OO de Puriscal se cultivaban en el año 1984 aproximadamente 600 hectáreas, de las cuales el 60 por ciento p:r el pxq>ietario, y el resto en fo.nna alquilala. El pxanedio del h'ea cu1tivad a:>n tabaa:> está entre 1 y 2 hectáreas por agricultor, reflejamo el gran ntlme.ro de agricultores dependientes de este cultivo

La producción se vende a las arpresas que lo inustrializan y que amtratan el cultivo antes de la sianbra y prop:>rc:ionan asistencia técnica El p:roductor

El tabaa:> se planta del aJmacicp al ter.tero desde finales de agosto hasta principios de octubre, s de la a:>secha de maíz o frijol en la misma parcela Se a:>sechan las h::>jas de tabaa:> en el nes de e:rem

Por el tenor que plagas y enfermedades ataquen a las plantas, i:educiendo así el valor de la a:>secha, se aa>stumbra cultivar el tabaa:> en foxma linpia, es decir desprovista de cualquier otro tip:> de vegetación. Fsta ca.racter!s-tica, aunada a las a:>rrelaciones topográficas y climatol.ógicas de la zona, facilita el proceso de erosión, ya que el suelo n:> presenta ninguna :resistencia al iJrpacto de la lluvia, Cj\ E cae en tna}Or cantidad justamente en la ca cuando el tabaa:> se eoouentra en los primeros meses de su crecimiento

l bman:lo en cuenta esta situac:i.ón, se señala la en:>rne inportancia de re-).izar un adecuado pnj>ecto de c:onservación y mejoramiento de suelos, que se enfoca pr.im:ramente En las parcelas dedicadas al cultivo de tabaa:> D: ah! se ha llevado a cabo un proyecto de ayuda ca y financiera a los agricultores dispuestos a trabajar en conservación durante los años 1984 y 1985, abar-cando un total de 115 hectas

Capítulo 2

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y LOGROS

2.1 ORGANIZACIÓN Y FINANCIAMIENTO

2.1.1 Desarrollo general del proyecto

Una vez tomada la decisión de que el presente entrara en la ejecución de conservación de suelos, se celebraron en marzo de 1984 cinco charlas en diferentes municipios en el cantón de Puntarenas para poder apreciar la actitud de los agricultores. En estas reuniones a las cuales asistieron más de 100 agricultores se proyectaron filmas de la FAO para la conservación.

Entre los catorce agricultores quienes manifestaron el mayor interés se realizaron los primeros trabajos en el año 1984; algunos de ellos participando en el proyecto demostrativo en conjunto con la Republic Tobacco Company. Esta compañía, que contrata a la mayoría de los tabacaleros de Puntarenas, daros su apoyo en la divulgación de prácticas conservacionistas, después de que el presente impartió un curso corto en conservación de suelos en tierras de ladera a los extensionistas que representan la CDREA en la zona. Este proyecto demostrativo que incluyó tanto la construcción de obras de conservación de suelos como la aplicación de emendaduras para mejorar la calidad de los suelos, se realizó por medio de financiamiento completo por la RIC y CDREA; los otros trabajos se financiaron con crédito otorgado por CXIRENA (véase 2.1.5 y Pot., 1985).

En el período de diciembre de 1984 a febrero de 1985 se organizaron más reuniones para enseñar los trabajos efectuados en 1984 a otros agricultores y promover las facilidades de crédito que les podrá brindar CDREA. Estas reuniones incluyeron el interés de 80 agricultores más para trabajar en conservación de suelos con crédito.

Resulta que hasta setiembre de 1985 se encuentran 115 hectáreas bajo un sistema de conservación de suelos, realizado con asistencia del presente.

El grupo de técnicos del presente se forma de 1 ingeniero agrónomo y 3 asistentes a nivel medio (1 legionario Agropecuario). Además se ha contado con la asistencia de un asistente de la FAO.

Para el transporte se dispuso de un vehículo de doble tracción y 2 motocicletas.

2 1 2 Selección de parcelas

Fuera de las parcelas demostrativas que cabían dentro del proyecto demostrativo en la RICA, las parcelas a tratar fueron escogidas por propia iniciativa de los agricultores. Aunque generalmente se recomienda la aplicación de obras de conservación de suelos que implican movimientos de tierra en pendientes inferiores del 60 por ciento, en este caso se han aceptado parcelas en lugares que a veces tienen pendientes hasta 100 por ciento; cabe mencionar que en estas partes solo se sembraron barreras vivas (Ver 2 2 1) sin involucrar transferencia de tierra. Este hecho se debe en parte a las características físicas del terreno, considerando que en la zona de Puriscal existe muy poca zona de pendientes suaves; por otro lado los técnicos responsables al no existir ninguna posibilidad viable para los agricultores en este tipo de suelo, aceptaron acoger las inquietudes de ellos de efectuar trabajos de conservación.

Dada la mayor rentabilidad comparativa del cultivo de tabaco se decidió seleccionar solo parcelas dedicadas a la producción de este cultivo con maíz. Hay ejemplos de cafetales adyacentes a esas parcelas que por razones técnicas se incluyeron en el trabajo.

2 1 3 Asistencia técnica a los agricultores

Sin excepción, en todas las parcelas el diseño del tratamiento fue hecho por el personal técnico del componente, por lo general tomando en cuenta los criterios del agricultor. También el trazado en el campo se realizó completamente bajo responsabilidad de los técnicos.

Se utilizaron en estos trabajos cluómetros (del tipo SUUNRO y del tipo), estadias marcadas de 3 metros, un nivel fijo de mano, cintas plásticas y caballetes (ver figura N° 1).

La realización de las obras estuvo a cargo del agricultor beneficiario, a veces con la ayuda de peones. En esta fase el rol del técnico se limitó a una supervisión externa la frecuencia de una vez por semana, guiando el trabajo por medio de ejemplos y correcciones.

En cuanto a la preparación de la ejecución del trabajo, se ha aprovechado la estación seca (diciembre-marzo) para marcar las líneas donde se construirán las obras, antes de la siembra del maíz. Con esta guía los agricultores dejaron un espacio sin sembrar para luego, en un tiempo externo suelo hilitado y más disponibilidad de mano de obra, realizar las obras ahí.

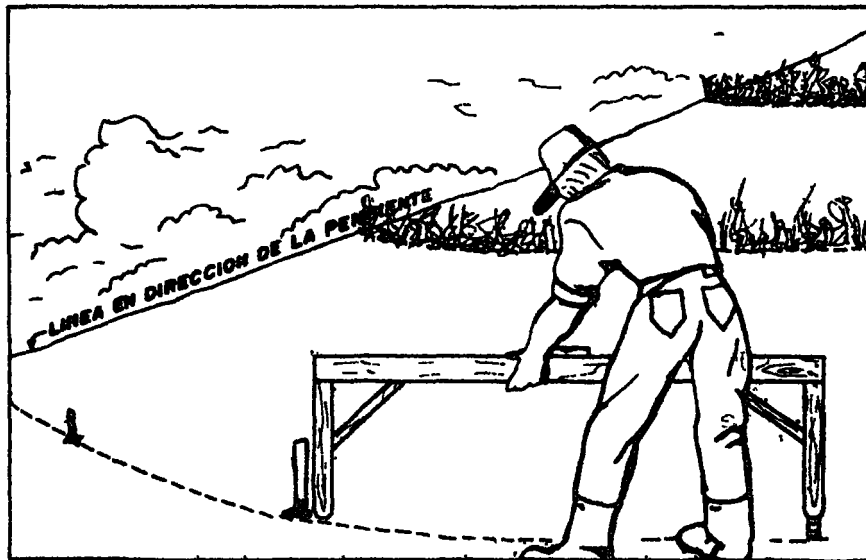
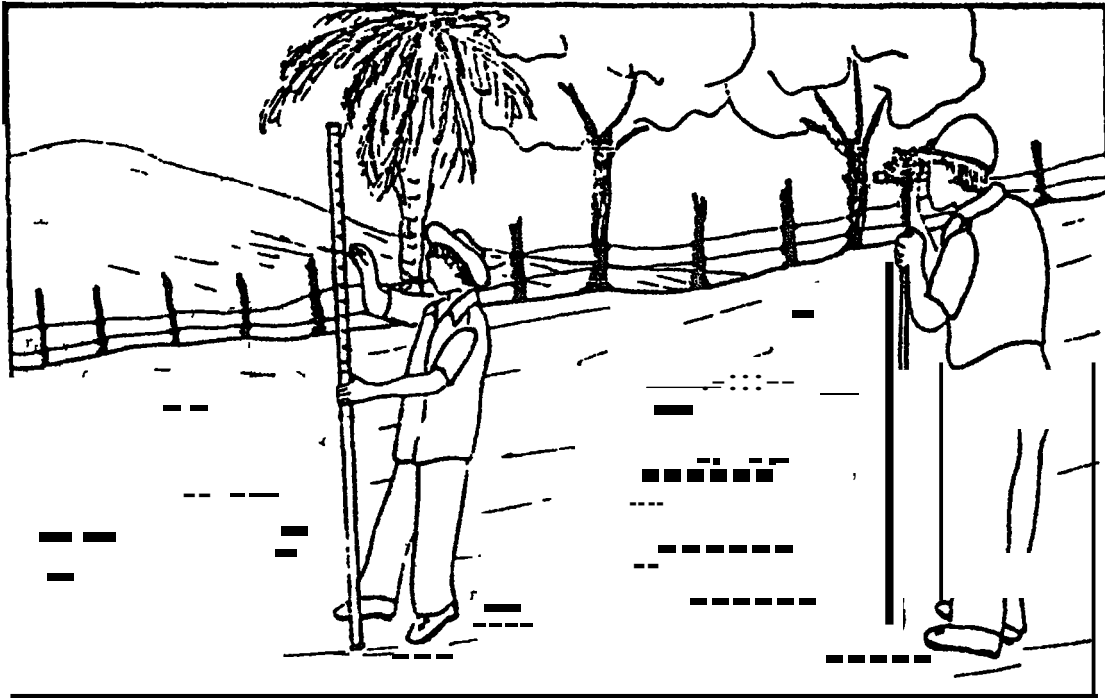


Figura 1 MOOS DE 'IRAZAOO <DN NIVEL y ESIADIA (ARRIBA)
y <DN CABMJ:ErE I/(ABAJO)

! Segtín Su4rez castro, 1982

2 1 4 Enmiendas

Ya que por efecto de la erosión del suelo se disminuye la fertilidad, se detecta la necesidad de mejorarlo mediante la aplicación de enmiendas junto con la realización de obras de conservación, para promover un efecto más inmediato del tratamiento. Por enmiendas se entienden todos aquellos materiales que se incorporan al suelo con el objetivo de mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Para determinar el tipo y la cantidad de enmiendas a aplicar, se realizó a través de la RIC, un análisis de una muestra del suelo de cada finca en un laboratorio especializado en los Estados Unidos. Con el fin de reducir los costos de las enmiendas para cada agricultor individual, el Q. n. p. n. se encargó de conseguir y distribuir los materiales en las fincas respectivas.

Respecto a las diferencias prácticas en cuanto a la aplicación de enmiendas que tiene la RIC y otra compañía tabacalera que opera en el área de Puriscal, sólo se realizaron el análisis y la aplicación en parcelas que producen tabaco bajo contrato con la anterior, abarcando la gran mayoría de las parcelas tratadas.

2 1 5 Financiamiento

Ya que la realización de obras de conservación conlleva una inversión relativamente grande y dada la situación económica de los campesinos en Puriscal, se evidencia la necesidad de un sistema adecuado de financiamiento, preferiblemente a condiciones atractivas, para favorecer la voluntad de los agricultores de colaborar.

En el año 1984 se realizaron los primeros trabajos ex-ante crédito, después de estos préstamos se brindaron subsidios de 100 por ciento en el proyecto demostrativo ex-ante la RIC.

Durante 1985, cuando ya estaba más definido el sistema de crédito otorgado por el programa CX-RINA, todos los trabajos se ejecutaron ex-ante este financiamiento. Para ello se creó un fondo de fideicomiso en el Banco Nacional de Costa Rica (BNCR) lo que quiere decir que el banco otorga si sólo administra el crédito.

El monto del crédito se determinaba directamente los requerimientos de enmiendas que exigía cada parcela y, por otro lado,

1. Agrico Services International Inc., Orange City, Florida

una vez trazadas las obras, estimando las necesidades de mano de obra requeridas a su construcción. Estas últimas se calcularon a base en datos del rendimiento de trabajo recogidos en el año 1984

Posteriormente se procedió a llenar la solicitud de crédito en donde el agricultor presentaba su respectivo fiador; luego la revisaba y aprobada el crédito para enviar al Director de Puriscal el acuerdo. Después, el agricultor podía retirar el dinero del banco. La parte del crédito para los costos de las enfermedades se retenía y se pagaba directamente a las compañías proveedoras de las enfermedades.

Los créditos bajo este sistema están otorgados a un interés de 8 por ciento anual, con un año de gracia y hasta 6 años de plazo para pagar. El anexo 1 presenta los criterios para determinar el monto de crédito para el año 1985

2.1.6 Registro del presupuesto

En lo posible se trató de mantener un registro del progreso de los trabajos en ejecución, con el fin de obtener mayor información, una idea de los costos, tanto los totales como por cada tipo de trabajo y del rendimiento de la mano de obra por jornal.

Durante el año 1985, el registro se mantuvo por el técnico respectivo por cada visita a las diferentes fincas.

Los datos obtenidos han servido y servirán para determinar el monto de subsidio o monto necesario para la realización de obras posteriores.

Se probaron varias maneras y medidas de medida para recoger los datos relevantes en la finca, exacta y que permitan el fácil manejo de la información. Por el año 1985 se optó por medir sólo el número de metros lineales por cada tipo de obra.

2.2 DISEÑO DE OBRAS

2.2.1 Tipo de obras

Debido a la gran cantidad de la lluvia y la erosión causada por ella, el primer objetivo de los trabajos de construcción fue regular los flujos de agua sobre la superficie de las parcelas. Dado el bajo rendimiento agrícola en la zona se buscaron medidas cuyos costos fueran relativamente bajas para justificar la inversión inicial.

Así se plantearon en las parcelas 3 diferentes tipos de obra, llamadas acequias de ladera, zanjas de ladera y baneras vivas.

■ Acequias de ladera

Donde la pendiente sobrepasa el 45 por ciento se ha optado por construir acequias de ladera. Esta obra consiste en una plataforma de 2 m. de anchura sus taludes de corte y relleno; presenta una pendiente longitudinal de 1 por ciento y una pendiente inversa de 10-15 por ciento (ver figura N° 2). Dependiendo del grado de inclinación del terreno se encuentran distancias entre ellas de 10 a 14 metros. El objetivo principal de la construcción de acequias es evacuar las aguas de escurrimiento y transportarlas a un canal de desagüe, que se encarga de llevarlas a un lugar seguro donde no produzcan problemas de erosión. En los taludes de relleno se sembró gramíneas para darles estabilidad.

■ ■ Zanjas de ladera

Las zanjas de ladera se construyeron con el mismo fin que las acequias, o sea, para evacuar las aguas de escurrimiento. Consisten en canales de 30 cm. de anchura con una profundidad de 30 cm, en tierra firme y con taludes a ambos lados (ver figura N° 3). Al igual que las acequias, las zanjas cuentan con una pendiente longitudinal y también tienen que cumplirse los requisitos en cuanto al canal de desagüe. La construcción de zanjas se realizó en principio donde fue factible hacer acequias; generalmente en pendientes máximas de 45 por ciento hasta 65 por ciento. Fuera de las recomendaciones técnicas se ha aplicado este tipo de obra en algunos casos en pendientes hasta 90 por ciento.

iii Barreras vivas

Tanto las zanjas como las acequias son acompañadas por barreras vivas en el borde superior para cernir la tierra arrastrada de las aguas que se desvían. Estas barreras pueden formarse de cualquier tipo de vegetación, que crezca rápida y densamente y que sea invasora. Además es preferible seleccionar especies a las que se puede dar algún uso. Se utilizaron zacate violeta (*An:hopogon numicatus*) zacate lindo (*An:1mpos-C3QD.. citratus*) y pasto de corte (king grass, *Permisum purpuran x P. Typhoides*) mientras que en algunos casos se plantó piña (*An:!!!. cymosus*).

En las partes con las máximas pendientes (más de 70 por ciento), generalmente no se optó por la construcción de obras mecánicas ya que no sería posible hacerlas estables. Ademas ocuparían un espacio muy amplio. En esas parcelas se han sembrado barreras vivas de 2 a 3 hileras de cepas de zacate con una distancia de 10-20 cm. entre ellas, con el fin de reducir

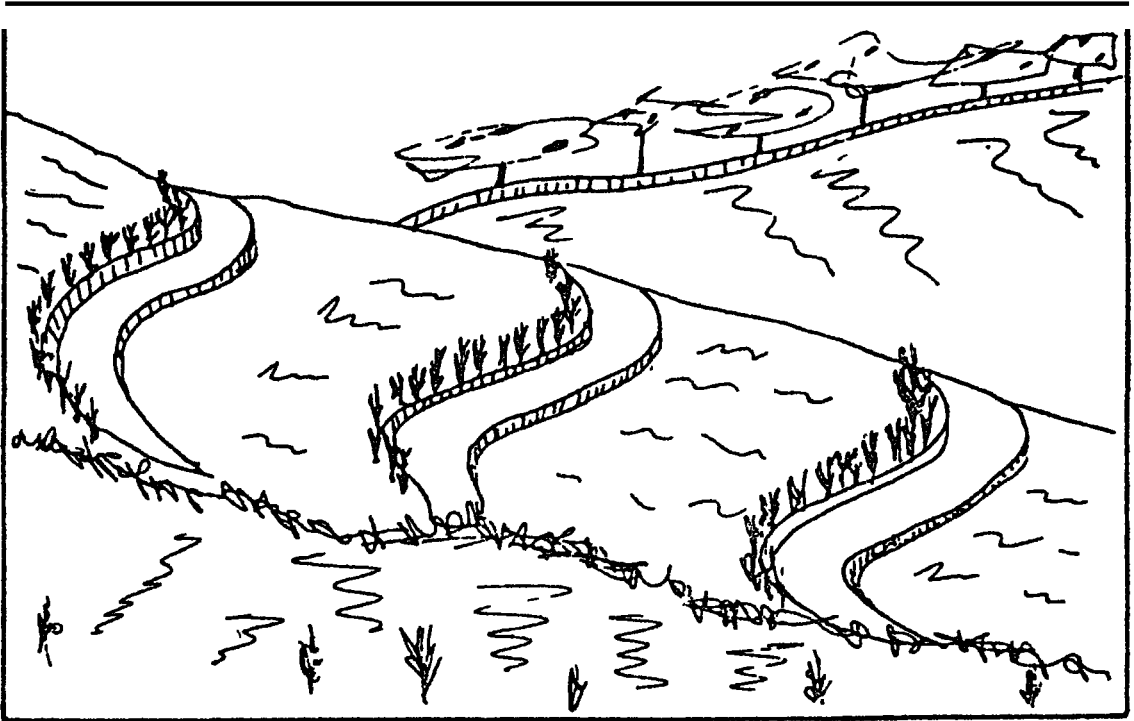


Figura 2 ACB2UIAS DE LADERA

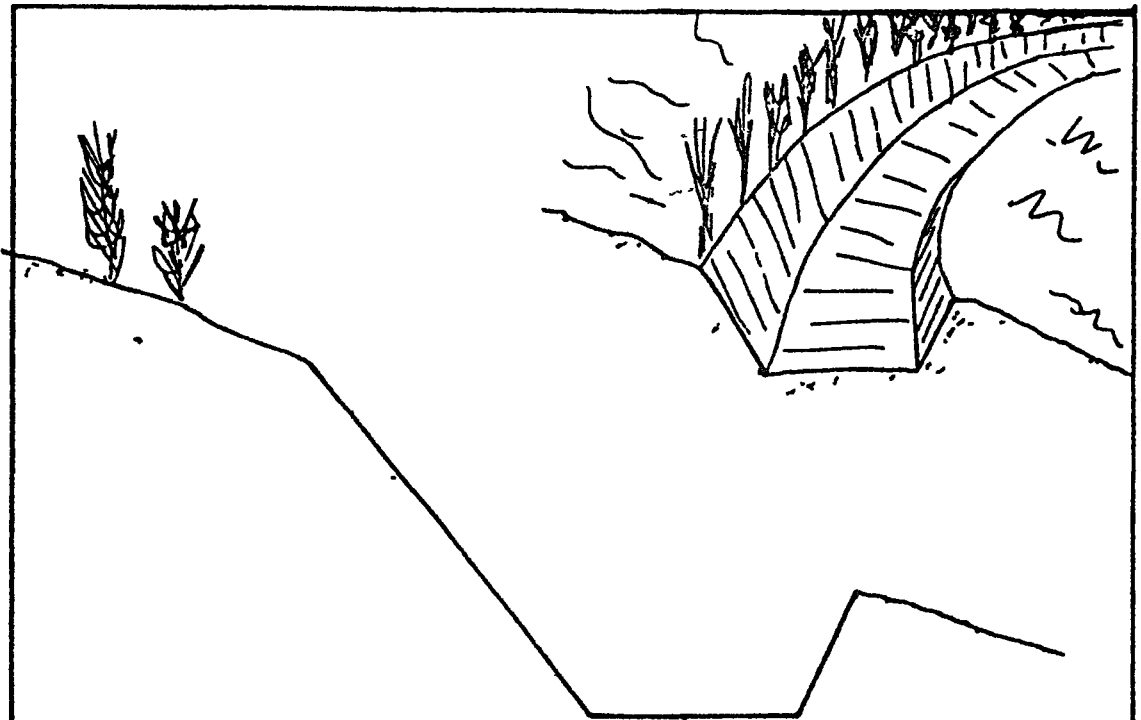


Figura 3 ZANJAS DE LADERA

la velocidad de la escurrimiento y el lavado del suelo y para que se formen terrazas detrás de ellas a largo plazo donde había buenas posibilidades para drenaje se trazaron con un desnivel de 1 por ciento. En los casos en que estas condiciones no se daban, se trazaron a nivel.

iv Desagües

Para el sistema de desagüe, donde fue posible, se aprovecharon quebradas o riachuelos existentes para conducir las aguas recogidas por las zanjias y acequias donde no existían tuvo que excavarse un canal artificial en la dirección de la pendiente. Los desagües naturales, en general no necesitan ninguna protección adicional. Por otro lado, a los canales artificiales se les hace falta revestimiento para evitar que se erosionen y formen cárcavas. La protección depende del material disponible en la finca, del área que drena y el grado de inclinación del canal. Se utilizaron varios tipos de presas, construidas de bambú, piedra u otros materiales como zinc.

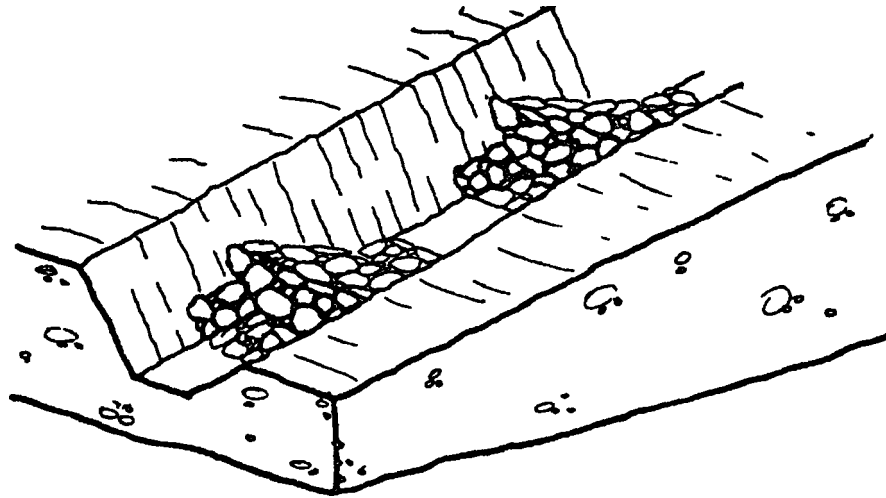


Figura 4 PROTECCIÓN DE DESAGÜE POR PRESAS DE PIEDRA

El fin de estas estructuras es que se disminuya la velocidad del agua y que se favorezca la sedimentación de tierra, para formar así una estructura de escalones.

De la misma forma deben protegerse las caídas de agua con piedras.

En estos casos ya se ha hecho la forma escalonada por excavación en la tierra, a veces con un revestimiento de caña de bambú, en posición horizontal, sobre todo en la solera del canal.

2 2 2 Enderñas aplicadas

Los resultados de los análisis de estratos que los suelos de la región presentan deficiencias en el contenido de materia orgánica; además cuenta con un grado de acidez denso alto y bajos niveles de Mg, elemento indispensable en la producción de tabaco. Para corregir tales anomalías se recomendó la aplicación de 3 materiales, a saber, gallinaza (caca de gallinas), carbonato de calcio (cal) y óxido de magnesio.

La gallinaza aporta materia orgánica y nitrógeno al suelo y se aplica en los primeros meses lluviosos, abril y mayo, al momento de abonar el maíz o cuando se prepara el terreno para el tabaco, aceto-setiembre.

El alto grado de acidez (bajo pH), influye negativamente en el desarrollo de microrganismos y en la disponibilidad de algunos nutrientes para las plantas. La aplicación de cal levanta el pH. La distribución de este material en la parcela debe realizarse en los meses secos para evitar una lluvia excesiva. De ahí las fechas favorables son marzo antes de la siembra del maíz, o la llanada canchales en el período seco en junio/julio.

Finalmente, óxido de magnesio se aplicó en algunas parcelas para mantener la relación óptima entre calcio y magnesio en el suelo. El mejor momento de aplicación es una semana antes de la siembra del tabaco.

2 3 TRABAJOS REALIZADOS

2 3 1 Obras de conservación

Durante la ejecución del proyecto, desde el mes de abril 1984 hasta setiembre 1985, se ha tratado con obras de conservación un área de 115 ha, la cual está distribuida sobre 98 parcelas, involucrando un total de 89 agricultores (véase figura 5).

En el año 1984, se trabajó en 16 parcelas, tratadas 15 ha de las 14 agricultores; el resto en 1985.

Las áreas mencionadas son ya que los dueños a menudo reparten superficies sobreestadas de sus parcelas. Para los datos aquí mencionados se redujeron estas con 20 por ciento. Así también se obtuvo más coincidencia con las áreas calculadas con base en una distancia media de 13 m entre las obras transversales y la longitud total de las mismas.

En total resultó la construcción de 5,2 kilómetros de acequias de ladera, 63,8 km de zanjales y 13,5 km de barreras vivas solas; además se construyeron 6,1 km de canal de desagüe con 7 cajas de anclaje.

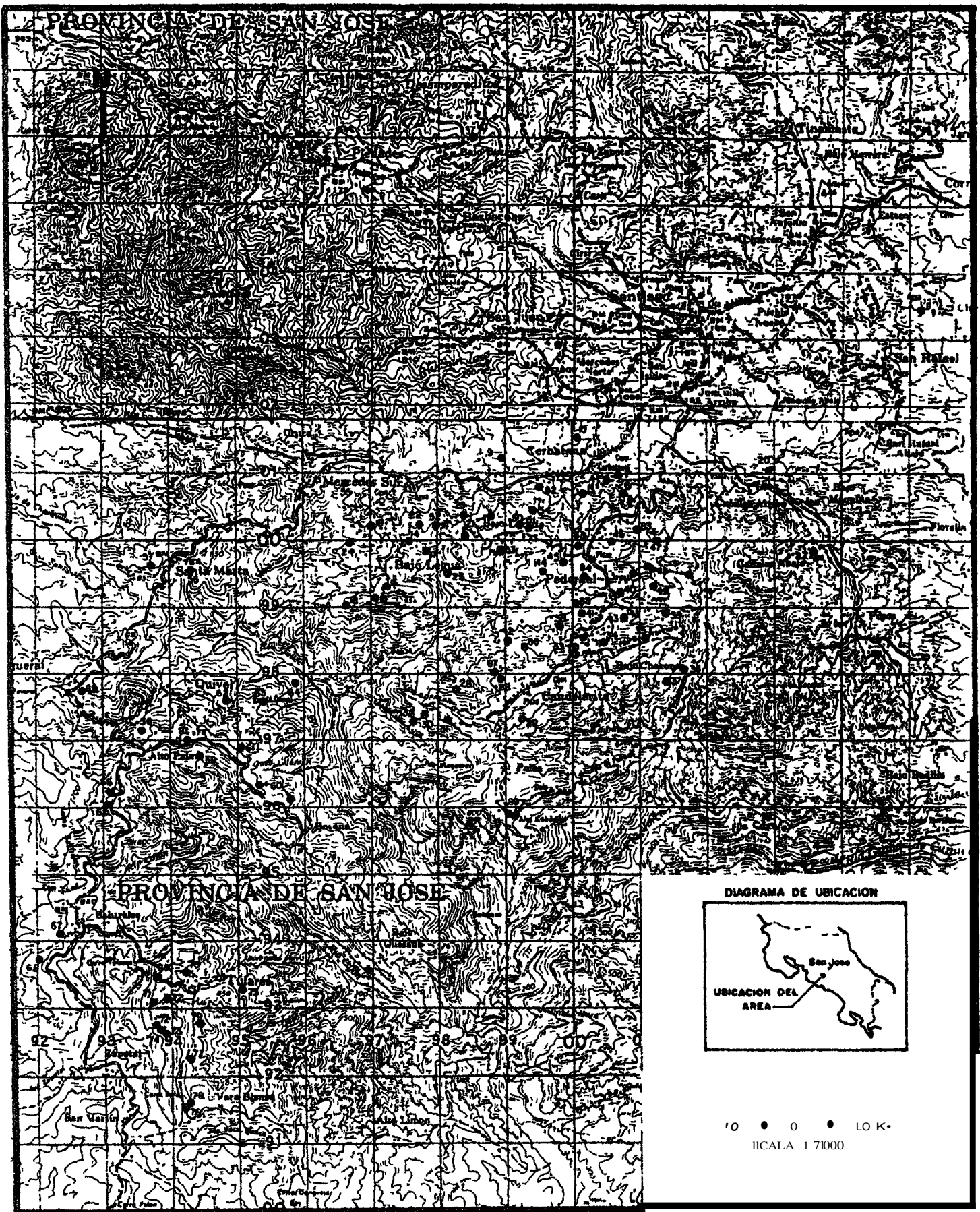


Figura 5

UBICACION DE LAS PARCELAS TAATADAS CXN OBRAS DE ASISTENCIA TECNICA DE CDRENA LOS NUMEROS SE REFIEREN A IDS DUEOS RESPECTIVOS (VER ANEXO 3)

El cuadro 1 presenta los logros especificados por año y tipo de obra. Queja manifiesto que apenas se hicieron acequias el segundo año en comparación con el primero. Por otro lado se rota que la siembra de barrera viva con una medida de conservación sólo se inició en 1985.

cuadro 1

OBRAS DE CONSERVACION REALIZADAS

Año	Tipo de obra				
	Acequias de ladera (km)	Zanjas de ladera (Jan)	Barrera viva (Jan)	canal de Ciesaque (Je Oc)	cajas de anclamiento
1984	2 3	7 2	-	0 e	5
1985	2 9	56 6	13 5	5 3	2
TOTAL	5 2	63 8	13 5	6 1	7

En el cuadro 2 se puede observar el área tratada con las diferentes formas de financiamiento en años y el número de agricultores.

Cuadro 2

ARFA TRATADA con OBRAS DE CONSERVACION DE SUELOS (EN HECTÁREAS) Y NÚMERO DE AGRICULTORES INCLUIDOS SEGUN LA FORMA DE FINANCIAMIENTO

Forma de financiamiento	Área (ha)	Total	
		agricult.	Nº agricult
Propio			
Crédito			
Subsidio			

a/ Incluye 4 agricultores que participaron también en 1984 con fondos propios (1), crédito (1) o subsidio (2)

b/ Incluye 3 agricultores que financiaron parte de sus trabajos con fondos propios (1) o subsidios (2)

beneficiados. Se nota un aumento del tamaño medio de área por agricultor de 1.1 ha en 1984 a 1.3 ha en 1985. Tomando en cuenta que este es igual al promedio del área que tienen los agricultores bajo tabaco, puede concluirse que por lo general después de entrar en el proyecto ya más les queda terreno dedicado a este cultivo sin tratamiento. Puede decirse que de los 14 productores que participaron en el primer año de las actividades del proyecto solo 4 continuaron su participación en el año siguiente. Por lo tanto puede concluirse que este hecho se debe a la falta de interés o de satisfacción de los agricultores.

2.3.2. Ermienias

Fuera de las parcelas demostrativas tratadas parcialmente en 1984 se aplicaron los fertilizantes en 63 parcelas en el año 1985. Sobre las 77 hectáreas que abarcan se distribuyeron 4 216 qq (192 250 kg) de carbonato de calcio, 6 380 saques de gallinaza de 35 kg cada uno y 169 qt (7 700 Jg) de óxido de magnesio y 54 7 qq (2 500 Jtg), 83 saques y 2 2 qq (100 kg) respectivamente.

Las cantidades aplicadas varían según las deficiencias del suelo. La dosis máxima ha sido 260 qq (11 860 kg) de cal, 12 qq (547 kg) de óxido de magnesio y 200 saques de gallinaza por hectárea.

2.4. CUESTOS

Los costos de la realización del proyecto se constituyen de 3 partes principales: mano de obra, compra de herramientas y asistencia técnica. El costo de operación de las 7 parcelas tratadas con fines demostrativas en explotación es la RICA, las primeras dos partidas sirven a cargo de los productores, en gran medida financiados mediante el crédito. La asistencia técnica se ofrece a los agricultores en ningún caso.

2.4.1. Mano de obra

Los costos de la mano de obra necesaria para la construcción de las obras de conservación se obtuvieron de los registros mantenidos por los técnicos encargados, en colaboración con los agricultores. Se dispone de datos confiables solo de 22 fincas, de estas 8 del año 1984.

El rendimiento de la mano de obra varía significativamente entre las diferentes parcelas. Estas diferencias por parte se explican por las condiciones físicas del terreno y por otro lado por la eficiencia de los peones. Además se ha notado que a mayor inversión de mano de obra a menudo va acompañado de una mejor calidad del resultado final.

Para la excavación de zanjas de ladera se logra en promedio casi 24 metros lineales por jornada. En 1985 el rendimiento es de 13 metros, mientras que el máximo rendimiento es de 51 metros al día. El mismo año la

mediana de los datos presenta un valor de 20 metros por jornal. Este último valor sería la base más justificable para futuras estimaciones de costos. En comparación con el primer año de las actividades se muestra un aumento de 40% en el rendimiento.

En cuanto a las B.C.A.J.U.I.s de ladera sobre de una finca hay datos de 1985: ahí el remunero fue de 19 metros por jornal. El año anterior este dato fue 11 metros. La siembra de los taludes de riego de acequias requiere un jornal para 90 metros.

Implantar barreras vivas es una actividad cuyo rendimiento ha variado entre 100 y 320 metros por jornal. Mucho depende del tipo de material utilizado y su forma de siembra (el King Grass se siembra por estacadas, zacate violeta por cepas): influye la densidad de siembra, o sea si es barrera viva sobre con dos o tres hileras de plantas o para acornpañar otras obras, con una o dos hileras.

Las variaciones en el rendimiento de la construcción del canal de desagüe (de 4 a 16 metros por jornal) están relacionadas directamente con el tipo de revestimiento que se le da y por ende con la pendiente. Menos ha influido la disponibilidad del material (piedra) en la parcela.

Dadas las altas variaciones en el rendimiento es posible sacar un costo anual para la mano de obra invertida por hectárea. El promedio, según los datos disponibles, ha sido de \$ 7 200 por la excavación de zanjas y la siembra de una barrera viva, donde por lo que aprovecharse un desagüe natural. La construcción de un canal de 100 metros aumenta el costo en \$ 2 000.

En el cuadro 3 se presenta una estimación de los costos invertidos en la mano de obra en todo el PR. Resulta en una inversión media por hectárea de \$ 7 245.

Cuadro 3

ESTIMACION DE LA MANO DE OBRA INVERTIDA EN LA
REALIZACION DE OBRAS DE CONSERVACION EN
TODO EL PROYECTO (15 HECTÁREAS)

Tipo de trabajo	Cantidad	Número de jornales	Costos en colones /:
Construcción de zanjas	63.8 km	2 658	531 600
Construcción de acequias	5.2 km	433	86 600
Siembra de taludes	5.2 km	58	11 600
Siembra de barreras vivas	82.5 km	393	78 600
Hechura de canal	6.1 Jan	610	122 000
Construcción de caja de amortiguación	7	14	2 800
Total		4 166	833 200

/ El costo de 1 jornal se calcula como \$ 200.00

2 4 2 Emisiones

Los precios de compra de las emisiones indicadas en el cuadro 4. En total se gastaron aproximadamente *rt.* 779 000 en las 77 hectáreas zencionadas (vease 2 3 2). Esto significa un promedio de poco más de *rt.* 10 000 por hectárea. Cabe mencionar una vez más la alta variación en las cantidades aplicadas y por ende de los costos involucrados.

Cuadro 4

PRECIOS DE LAS EMISIONES APLICADAS (Año 1985)

Emisiones	Precio/unidad ¹
Carbonato de calcio	70/CR
Gallinaza	<i>rt.</i> 47/sam
Oxido de magnesio	<i>rt.</i> 164/sam (aproximadamente 107 qq)

¹ Incluye transporte, carga y descarga

2 4 3 Asistencia técnica

La asistencia técnica a los agricultores, que se les otorgó, representa un costo de casi *rt.* 700 000 durante el año 1985. Por hectárea cubierta se gastaron entonces unos *rt.* 7 000, precisamente la mitad del año anterior. Este monto incluye sueldos, cargas sociales y erogaciones adicionales de los técnicos, y los costos del transporte de ellos (ver anexo 2).

capítulo 3

EVALUACION Y RECOMENDACIONES

3.1 INTRODUCCION

Con el afán de apreciar cual ha sido el efecto de los esfuerzos del componente en el campo de conservación de suelos, y para poder dar recomendaciones en el futuro, se han realizado las actividades a través de la conservación crónica, considerando tanto los aspectos técnicos como los organizativos y económicos.

Para esta evaluación se tienen en cuenta observaciones en el terreno y también las opiniones y expectativas expresadas en un sondeo entre los agricultores que participaron en el proyecto (Llorens, 1985; Pot, 1985).

Ya que es difícil de estimar bien el funcionamiento de los trabajos y el beneficio que pueden aportar en un período de dos años, este plazo forma una restricción para esta evaluación. Por otro lado hay aspectos como la organización del trabajo y el efecto de capacitación que ya pueden apreciarse bien.

Como se verá en la siguiente página la organización del trabajo en el primer año (1984) fue diferente a la organización en 1985. El gran interés de los agricultores en la conservación de suelos, reflejado también en su disposición de trabajar a crédito, aunado a la gran disponibilidad de fondos para este crédito en el año 1985, llevó a dar el énfasis a atender las solicitudes de los agricultores. Esto obligó a que los técnicos del CC111SX no trabajaran con métodos autónomos, cada uno de los asistentes de campo de grupo de fincas.

Esta organización ha resultado efectivamente en un aumento considerable de la oferta de obras de conservación, desde 15 ha en 1984 a 100 ha en 1985. Por otro lado, el hecho de que la mayoría de los técnicos apenas aceptaba un nivel de capacitación en el campo de conservación de suelos, y que de repente se vio enfrentado a una gran carga de trabajo, evidentemente conlleva cierto riesgo de fallas.

De hecho, en la evaluación se detectaron algunas fallas típicas en un límite minero de parcelas, igual que problemas de tipo organizativo. En las secciones siguientes se analizan estos problemas. Cabe mencionar, sin embargo, que a pesar de que la evaluación no se muestra sobre estos problemas y sus posibles soluciones, se considera que los logros han sido sustanciales, y que reflejan en gran medida la dedicación de los técnicos a su trabajo.

3.2 ASPECTOS TÉCNICOS

3.2.1 Zanjas de ladera

Las zanjas de ladera que forman la mayoría de los trabajos realizados, en general, están bien sustruadas principal, la de artar aguas, y finalmente han quedado bien hechas. Sin embargo, pueden observarse algunas fallas en la ejecución; las principales se refieren al desnivel longitudinal y los taludes.

El desnivel se dejó al principio muy irregular en casi todas las parcelas, tal que hay lugares donde el agua se ataca, mientras que en otras bastante velocidad en otras partes de una sola zanja; posteriormente se han hecho correcciones. Idem, hay unas zanjas que obviamente se manejan a una pendiente, hasta 5 por ciento. En un treinta por ciento de las parcelas se construye este en la última parte de la zanja antes de desembocar en un desagüe, para reducir la distancia, lo cual provoca problemas serios de erosión en la salida.

Defectos en el desnivel pueden evitarse fácilmente. Para eso es indispensable hacer el trazado cuidadosamente a un ajuste bien calibrado, que puede ser sencillo (aunque tipo "caballete" o de manguera). Con la marcación hay que tener en cuenta bien todas las irregularidades del terreno, para evitar que localmente deban excavar zanjas muy profundas. Es un error que ahora se ha cometido en 20 por ciento de las parcelas. En seguridad, lugar es importante mantener bien el nivel marcado en la fase de la realización de la obra. La única referencia que se tiene inicialmente es la superficie del suelo donde se ponen las estacas, algo que se pierde fácilmente una vez empieza la excavación de tierra. Esto puede hacerse, estirando una cuerda a unos 20 cm superior a la superficie original antes de retirar la tierra, que constituye una referencia a una línea, al menos durante la fase de la construcción.

Los taludes superiores de las zanjas frecuentemente es de muy alta pendiente, con pendientes mayores de 1:2, la máxima tolerable, en suelos cohesivos. Es un problema que se presenta con mayor gravedad en parcelas con fuertes pendientes, y es causado por un tipo de pedregal, de tipo MUCM terreno para los cultivos. Tales taludes, por falta de estabilidad, provocan derrumbes en la época lluviosa y pequeños deslizamientos por falta de protección en el período seco. Así!

se mane el riesgo que se tapen las zanjas y de todas formas se hacen necesarias más labores de limpieza. No se han hecho pruebas de estabilizar los taludes superiores de las zanjas con compactaciones: aunque se trata del suelo compactado, algunos ensayos de erosionar la parte superior serían valiosos (vease figura 6)

Que sean algunos aspectos en el sistema de excavación de zanjas que merecen modificaciones o más investigación. La profundidad que según el SEM es de 30 cm en tierra firme puede disminuirse sin crear deslizamientos, según es la opinión de varios agricultores. Una intensidad de precipitación máxima por 5 minutos de 170 mm/h se llega a una profundidad del flujo de agua cerca de 25 cm en un 150 metros de longitud de la zanja (Molina, 1985). Por eso se ve que en algunas se disminuyera la profundidad diseñada.

Otro mejoramiento que puede aplicarse es la manera de excavar la tierra excavada. Hasta ahora se acostumbra a tirarla al lado inferior para que se compacte a la sección cultivada. Ahí se queja a menudo un tiempo sin compactura y ya que está suelta es muy susceptible a la erosión, así que se puede rellenar la propia zanja en un tiempo corto. Sería mejor moverlo cuidadosamente al borde inferior bien compactado y establecido con zacate. Sin embargo, la fuerte pendiente puede dificultar hacer tal compactación muy suficiente establecida. Además se quitará una parte del terreno cultivado.

3.2.2 Acequias de la zona

Las acequias de lédera presentan el mismo problema en causas parecidas en cuanto al desnivel longitudinal. Además, la pendiente inversa está exagerada en casi todo. Esto se hace intencionalmente en miras a la compactación natural posterior del relleno. Es recomendable darle un compactación en lo posible. Esto en la construcción pero la tierra arcillosa resulta muy pegajosa cuando está húmeda, lo que dificulta esta labor. Sin embargo, en la mitad de las acequias se construye la pendiente tan inclinada que, al tiempo después de la compactación natural, ella quedará por el 15 por ciento. No afecta la eficacia técnica de la obra, pero tiene varias desventajas. Primero involucra trabajo en la construcción, se excava más en el subsuelo, lo que puede resultar en una profundidad muy limitada. Una mayor inclinación hace más incómoda la realización de las labores agrícolas, aumentándose los riesgos de erosión y al fin hace los taludes más altos. El valor después de la compactación no debe sobrepasar el 10 por ciento.

En general se les ha dado una protección con gramíneas a los taludes de relleno de las acequias. Sólo vale la pena buscar otras especies en lugar del zacate dulce (*Axonopus* sp), que se ha usado ahora, que sean tan invasores. Los taludes de muerte de las acequias, que son tan altos ni tan inclinados con la mayoría de las zanjas, no han mostrado la necesidad de engranarse.

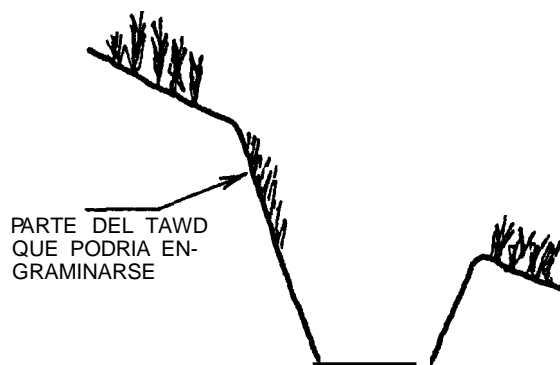


Figura 6 SEMBRA DEL TALUD SUPERIOR DE ZANJAS DE IADERA

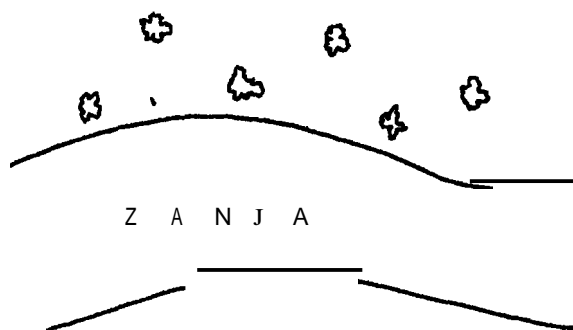


Figura 7 SIEMBRA DE BARRERA VIVA EN FONDO DE "PATA DE GALLINA"

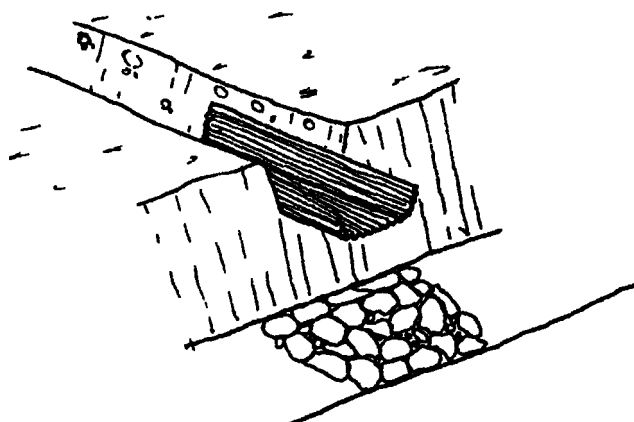


Figura 8 PROTECCION DE SALIDA DE ZANJA EN DESAGUE PROFUNDO

ea: r 3 2 3 Barreras vivas

- (- Las viva&, Que ac:xmpañan a las zanjas o acequias se sembraron eri foma muy apierta, as que no fonnan una hilera oerra-f'da dentRO de mi año, sim que siguen teniemo aperturas entre las diferentes cepás Para evitar lo <=> posible el paso dizecto de agua se recanienia senbrar las ban'eras en dos hileras -alcp que se ha hech:> en alguns lugares- en fmma de "pata de gallina" (ve-ase figura 7)

El efecto de piña a:m:> barrera viva es casi nulo> ya que rx>

-no:» 3*, [éll:..1 'j...:a;: !Se rie°tra! :barD·h,ilera1 m seHl:ecx:rnd:enda suNISO ese SEntido

MCO t -""- :ean:eras vivas <Xm> tlnca-nmida para oc:mt::roiari la erosión en pendientes muy escarpadas Han sido sembradás en la misma forma que las que acxmpañan obras transversales Pero en tales casos, pamoe Wispensable sembrar hileras dobles si rx> triples El efecto de ban:eras vivas solas todavía rx> ha sido posible .ob- servarse ya que esta práctica se inic:i.6 en el año 1985 y hasta la fecha rx>han tenido suficiente oporbmidad de czecer

3 2- 4 canales de desagüe

El punto más cr tío de obras mecánicas de consexvac:i.6n de suelos en áxeas am altas .intensidades de precipitac:i.dnes el sis... tena de desagiie Afortunadamente, en much:>s casos sepudieron apro- vechar canales existentes cxm una oobertura vegetal que pexmita el paso del agua sin perjalicar la protecci6n natural Un pro- blana señalado en :celacicSn ex>n este sistema de desaguar las par- celas tratadas es la falta de proteoci6n de las salidas de las zanjas y acs;¡úias O:>ñe estas desenh:>can en quebradas o ria- chuel.os l el gua C! veces cae muy profun:lo 1 ah! hay que pmteger tanto la boca de la zanja o acequia CDrD el fondo del canal pa- ra nmper la calda.. E'Sto puede hacerse cxm una lanina de zinc y piedras grame& :cespectivanente (vease figura 8)

El ma}Or pxoblana se ci:ea donde rx> existen desagües natura- les y la c:xnstruCCI.6n de un canal artificial es necesaria Hasta el naento de la eráluación triuy pocx>s cañales Se enamtrarai ter- minados, as que rx> fue posible apreciar bien su calidai tknica. base eh'l.o qm 1.6e vé aei ·trábajo del 1984 y lo que se termi- lls·en 1985 queda inanifiesta"la necesidad de mejorar los sistemas de proexoc.idri y esto m!s'oonfo:me sea. la pen::liente y el !- rea drenada. -'Un ermr cancinente cxnet:ido es la mala ex>locac:i.6n de las pimras tal que rx> forman una oobertura cerrada. Al tama- m y la foma de este material tarrpoex> se le ha dEdo atención su- ficiente Ios espacios entre las piedras y la superficie muy irre- gular p.t'O110can excavaciohes y barrancx>s en el fon:b 1a ambos lacbs

-no:) lli...r r.(.t 41 .., 11.1 Q:>ñ' base eh'l.o qm 1.6e vé aei ·trábajo del 1984 y lo que se termi- lls·en 1985 queda inanifiesta"la necesidad de mejorar los sistemas de proexoc.idri y esto m!s'oonfo:me sea. la pen::liente y el !- rea drenada. -'Un ermr cancinente cxnet:ido es la mala ex>locac:i.6n de las pimras tal que rx> forman una oobertura cerrada. Al tama- m y la foma de este material tarrpoex> se le ha dEdo atención su- ficiente Ios espacios entre las piedras y la superficie muy irre- gular p.t'O110can excavaciohes y barrancx>s en el fon:b 1a ambos lacbs

del canal **Pa**, donde se construyeron presas, a menor el punto más bajo, por donde pasa el agua, se encuentra en el centro de la presa, siempre a un lado. Si se prefiere tener algo a largo plazo con los canales de desagüe será indispensable construirlos más cuidadosamente.

En cualquier manual se recomiendan para pendientes mayores de 45 por ciento **micamente** revestidos por construcciones de albañilería o concreto en forma escalonada. Por lo tanto las soluciones sencillas y baratas se pueden emplear en parcelas pequeñas (hasta parece un límite superior), donde pueden esperarse cañales altos. Los problemas relacionados con la protección de desagüe se dejan observarse a la primera vista pero pueden causar daños irreversibles en unos años.

3.2.5 Selección de parcelas y tipo de obra

Aunque por lo general la calidad técnica de los trabajos ha cumplido con los requisitos para el éxito caben algunas observaciones sobre la selección del tipo de obra bajo diferentes condiciones físicas. Primero hay que notar que entraron parcelas tan atipadas (hasta desde 100%) en el proyecto donde simplemente haber sido mejor plantar una vegetación permanente con fines de protección únicamente. Casi la mitad de las parcelas cuenta en partes con inclinaciones mayores del 70 por ciento. Ahí la construcción de zanjas de ladera ha causado problemas que continuarán en el futuro con el mantenimiento. **Se** **prob** ron los taludes superiores que, si se hacen muy inclinados, serán muy altos; ambos casos desfavorecen su estabilidad. En parcelas tan escarpadas, se opta por cambiar el uso, la única medida que se puede aplicar sin mayor riesgo sembrar barreras vivas, a un ligero desnivel hacia un desagüe natural. Desde este punto se presenta será mejor ar las barreras a nivel para que el agua siga moviéndose en la dirección de la corriente, pero a una velocidad más baja.

Se **si** **se** **aprovechó** la oportunidad, acequias de ledera (S), en pendiente hasta 45%, técnicamente se recomienda **que** zapajas. Tienen como ventaja que son construcciones más estables y requieren menos mantenimiento. **Me**, ya que **2 m de m:ro** **de** la plataforma, las acequias pueden sembrarse **en** 2 hileras, **!** sin perder significativamente espacio por las obstrucciones (Llana, 1985). Sólo hay que guardar una cierta distancia (50-70 cm) entre los cultivos y la brida del talud de relleno para un paso libre de agua en la cuneta de la plataforma. En la situación actual se debe dejar libre este espacio.

Por fin, cabe mencionar que se debe tener en cuenta las condiciones del suelo cuando se decida sobre la medida que va a aplicarse. Por falta de hacer eso se han encontrado dificultades en la construcción de obras en algunos casos. En presencia de rocas puede haber la hiena

excavación de zanjas o acarreos en la parcela. Por otro lado, una estructura suelta por un alto porcentaje de arena o gravas en la parte superior al momento de hacer taludes estables así tales cosas, entonces, hay que dejar de planear olivares mecánicas y dar preferencia a la siembra de plantas vivas directamente o reemplazar otro tipo de uso.

3.3 DE CRUZA

Ya que el objetivo fundamental del estudio de conservación de animales se refiere a ganar experiencia metodológica sin: > tabificación institucional y organizativa, una evaluación crítica de aspectos relacionados es de importancia primordial

El **área** de 115 ha, cubierta por medidas de conservación en 2 áreas, donde se realiza una extensa ganadería en cuanto a disponibilidad de pastos, las actividades agrícolas, el mantenimiento de agricultores y la explotación de las parcelas. Sin embargo, en cuanto a eficiencia del trabajo, se observan varias imperfecciones derivadas de deficiencias de organización.

3.3.1 Organización del trabajo en las fincas

En casi todas las fincas se hicieron trabajos muy importantes en el tiempo, cubriendo un período de 3 ó 4 meses. Es algo que se debe a la limitada fuerza laboral que se ha puesto al momento en la ejecución de los trabajos y ha hecho necesarias varias visitas de los técnicos. Por otro lado también juega, un papel importante el hecho de que los agricultores no tienen suficiente contacto con la ganadería para administrar las otras. Esto tiene su base en la falta de aplicación por parte del técnico que las medidas y falta de seguridad por parte del productor que en ese momento todavía no tiene finiquitado el financiamiento. Una vez concluida toda la parcela visitada agricultores ya no quedan quitar parte del cultivo, así como un atraso en la ejecución.

Primera de las consecuencias en el campo organizativo, es el aumento de los costos, si se dejan los trabajos medio técnicos, que hacen necesarios trabajos de mantenimiento. Realizar las labores en cada finca en un tiempo más seguido puede reducir considerablemente los gastos de la asistencia técnica, así que, con una visita y en total, el técnico puede dar una supervisión más directa y ganancia en la calidad técnica del resultado final e incluso tener la certeza de hacer varias exposiciones de detalle. La poca disponibilidad de mano de obra es la excusa de los agricultores. Por otro lado se nota la prioridad de los trabajos de mantenimiento a otros trabajos. En realidad deberían organizarse los trabajos que den más preferencia al trabajo de organización de los técnicos; mediante el contrato se puede exigir el pago de una cuota fija entre los técnicos y agricultores.

- Qusia por ver si se desestimula un gran número de interesados para programar al imponer condiciones estrictas de mano de obra. Un tipo que se dirige a la experiencia más que a realizar la cantidad probable de obras de inversión de la enfocarse más a la calidad de los trabajos. Si esta es buena se logra un mejor efecto divulgativo

3 3 2 Efectos del Crédito

Ya se menciona que un atraso en el financiamiento ha causado retrasos en la realización de los trabajos. Se pueden mencionar otros efectos de la organización que tiene el programa de Crédito.

Las exenciones atractivas del crédito han sido una consideración para muchos agricultores para participar en este programa. El programa en un solo plazo ha tenido un efecto adicional que algunos productores, durante un tiempo, han dado la bienvenida a terminar bien los trabajos; algo que hicieron solo después de insistencia por parte de los técnicos de campo. Un problema que puede esperarse es el mantenimiento de los trabajos hasta que estén bien establecidos. Sería recomendable otorgar créditos totales en tres o cuatro plazos, por ejemplo el 40 por ciento al momento de iniciar los trabajos, otro 40 por ciento cuando se mienta un buen nivel de las labores y una tercera parte del 10 por ciento al terminar las obras, terminando con un anticipo de 10 por ciento el siguiente año para cubrir el costo del mantenimiento.

3 3 3 Capacitación de los agricultores

otro mejoramiento que ha sido la asistencia técnica es la organización de un entrenamiento de varios agricultores juntos para explicar bien el funcionamiento y la realización de las diferentes medidas que se pueden aplicar. Al presente se hizo en un solo caso y por el agrado entre los agricultores.

El problema en este sentido es el alto grado de individualidad que se encuentra entre los productores de la zona. Hay un ejemplo de parcelas pegadas de dueños diferentes, tocando el campo. Aun el proyecto, donde por restricciones de esa índole se plantea un sistema de drenaje en común.

- < A pesar del hecho que los productores sin excepción aprecian el fin de las obras, la transferencia de tecnología, sea la capacitación de los agricultores, en parte por problemas señalados en lo anterior, ha sido limitada. La mitad de los participantes en el proyecto dice que la asistencia técnica es un prerrequisito para hacer más obras de inversión. En gran medida esta necesidad se refiere al trazado de las obras a nivel: este trabajo fue hecho por los técnicos solo con un equipo que el agricultor no tiene ni sabe manejar

Así se discute seriamente el aspecto del aprendizaje. Deben utilizarse instrumentos sencillos que el agricultor mismo puede obtener y manejar.

En cuanto a la explicación sobre las diferentes posibilidades de obras y medidas que pueden aplicarse también se han rotado defectos según la opinión de los agricultores. En muchos casos lo ha sido una decisión del técnico sin explicar bien las alternativas y las ventajas y desventajas técnicas. Un ejemplo es el escogimiento entre zanjas o acequias de ladera en pendientes aptas para ambos tipos. Ya que la gran cantidad de esa riente se considera un problema principal y "zanjear" se llama comúnmente, es la solución más barata de ellas ya se hace la decisión porque si se explican bien las ventajas de acequias y las desventajas de "acequias de ladera" se ha evitado, lo que casi impide que el agricultor manifieste su preferencia ante esa otra buena alternativa que se enteraría mucho mejor sería algo como "terrazza de ladera".

Referente al tipo de obra también se señala que a menudo se hicieron modificaciones del diseño original, a veces por razones técnicas que no se previeron antes, a veces por entrar un trabajo más sencillo que el que se tenía en mente muestra un defecto en las instalaciones de las por los técnicos a los agricultores.

3.3.4 Capacitación de los técnicos

Desde el inicio del proyecto se creó una valiosa experiencia entre el personal técnico del proyecto un grupo casi sin experiencia práctica se ha transformado en un equipo trabajando independientemente en el campo técnico tanto como el organizativo. Analizando su fama actual de trabajar se puede evaluar el resultado efectivo del grado de capacitación del primer año, cuando se trabajaba aún una dirección y supervisión más intensiva. Desde ahí, pueden notarse las necesidades para un mayor y tal vez otro tipo de entrenamiento y su desarrollo, serían diferentes de un técnico a otro.

Faltas técnicas como por ejemplo un trazo con desnivel en la dirección opuesta, al igual que un trazo malo como por obstáculos en la parcela (medidas, árboles, etc.), han sido un error notable en algunos casos. Las frecuentes irregularidades en el desnivel de las obras también indican que debe darse más atención a este aspecto con más chequeo de un técnico superior.

A menudo se muestra una negligencia de los capacitados de terminar bien con todo detalle. El rol del técnico es que insiste ante el agricultor que se mejoren los defectos. A veces entre los técnicos se ha señalado una actitud más de tener una posición dura en tales situaciones y por parte también puede ser que los técnicos mismos no estén bien acostumbrados de la necesidad de cumplir con todos

les requisitos **cx>s**, originalmente establecidos **Fsa** actitud puede verse en relacitSn con \mél :iJqu:ietul de aymarles a los agricultoms **Pasta** lo posible; en **P:rincipio** es una **P>Sición** positiva, pero "lo ;:asible" m debe dejarse pasar los límites tbi.**CX>S** También la inclinaci.6n de limitar los costos iniciales puede tener un efecto reverso p:>r altos gastos de manten:imiento, que **ser** necesarios En resuren el personal de CémpeO debe darse cuenta mds de los efectos a largo plazo y asesorar a los agricultores en este sentido **F.sto** significa que m debe vacilarse en rechazar las propuestas de los campesinos cuanb esas t"2ú.camente m son **recommes**, a pesar de que la consecuencia ser4 una re:iuccidn del **ama** cubierta: la calidad de los trabajos debe pre\Taleeer

La visión de los técnicos de lo que es y que; **p:XI'rfa** ser conservación de suelos puede auflif icarse sustancialmente .Amx;ue algunos logran construir perfectamente zanjas y é(C8:)Uias de **laiera**, re muestran iniciativas en la intrcducción de pr4cticas agxatd.cas que m sean tradicionales en la zona, 0Cl1D ens de cultivos de cubierta, insei:citSn de fajas de cultivos perennes, catD caña de azdcar, en las parcelas de **abao**, y **Ja** labranza mínima. **la** tra:licitSn de los campesllJ:>s se m fleja en los t6:nicos Este **cx:>nse.ivatiano** también se m fleja en **el** hech:> que a las rea:mendaciones **anterio** (Pot, 19BS) se ha dad:> **pea:>** seguimiento en **el** trabajo del afio prmente

D'l general los product:oxes esUn muy **mntentos** p)r la asistencia a que se les brimd, **Sm** embargo, algunos **CX>S** deben mejorar la o:r:ganizacldn de su trabajo, por lo mems tienm que Clmlplir los cxnmpmnisos hech'x>s con los aqtj.cules, mientras que los tlltlncs también se quejan sobre las . visitas :r:ecibidas

i:or fin deja notarse que a pesar de instrucciones claras varios asistentes del campo n:> han **llev** un xegist:ro de los logros de la mam de obra o en far:ma muy defectu:>sa.

Las deficiencias otsava:las en **el** funcionamiento los t:4ali-a:>s tiene dos raíces. primeramente una capacitación m cxn; >letma -ya que deber!a incluir \mél experiencia profesional de años y en mas lugares-, y **P>r** otro lado una supeJ:Visidn m muy intensa.

Cl:>n una supervisión m4s directa tal vez se hubieran evitmo varios de los problemas mencionados Sin embargo, dada la gran danan:la para obras de cxmsexvacidn y la disponibilidad de un duto favorable para tal fin en el aik> 1985, se optd por dejar prevalecer el n6:mero de agricultores asist.idos, sacrificarxbtiego para supexvisidn y capacitac.i6n, **cxm::>** ya se **n:S** en la seccidn 3 1

r supuesto siaupre habrá difexenci.as individuales enUe los t&:nia>s en cuanto a las capaciaiiides de **ozarse** o de esforzarse **mas** que rutinariamente. Al respecto se sugiera ex>nsiderar la posibilidad de pagar incentivos financiems **CXJID** reccmcimjento de calidad y extens.i6n de obras de **consm:vac.i& :real**izados o

Este sistema ha resultado exitoso en Honduras (FM,1981), pero requiere un control intensivo

Este inactivo financiero necesariamente debería limitarse a los téau.a:es, pero bien cabe la posibilidad -si el tipo de financiamiento de un proyecto de conservación lo permite- de pagarlo a agricultores entrenados, cuando proporcionarían asistencia técnica a otros miembros de su comunidad

3.4 ASPECTOS ECONÓMICOS

Luego de un período de sesenta días es posible analizar cuantitativamente todas las secuencias económicas de los trabajos de conservación de suelos para el agricultor

De todos modos aquí se pretende separar los efectos de las obras de conservación de suelos en sí, de los efectos de las enmiendas aplicadas. Es más, se hace hincapié en la necesidad de presentar ambos como un solo paquete

La mejoría de suelo y una estructura más regular, fueron reportadas por los agricultores como efectos positivos ya después de un año de incluir las obras. Por otro lado, el efecto duradero, como la disminución de la dosis de fertilizantes necesaria para mantener la productividad, o sea en general el verdadero rendimiento económico, se puede demostrar si después de tres o cuatro años. No obstante, al respecto se obtuvieron resultados halagatorios como se describen más adelante

En cuanto a los costos, los datos son más precisos

3.4.1 Costos

En la sección 2.4 se dieron los costos de la inversión inicial para la conservación y el mejoramiento de suelos. Además a estos, hay que tener en cuenta el mantenimiento de las obras y repeticiones de las dosis de las enmiendas. En mantenimiento los agricultores gastan entre 6 y 21 jornales por hectárea. anualmente

La reducción del área cultivable por el espacio que ocupan los trabajos de conservación, puede variar entre 5 y 15 por ciento. Como los agricultores reportan su producción obtenida por parcela, el efecto de reducción de espacio, se tiene en cuenta directamente en el resultado financiero, ya que se incorpora en el valor de venta de la cosecha y, como se rotará en la sección 3.4.3, se compensa por los efectos positivos de las medidas conservacionistas. De todos modos los mismos agricultores también consideran esta pérdida como un problema.

La repetición de las dosis de enmiendas se hace necesaria cada cuatro años, con un costo promedio de \$14 000 aproximadamente,

más f. 2 000 en los años intermedios

3.4.2 Beneficios

Mediante un sondeo entre los agricultores en obras de conservación y medidas aplicadas en su finca se ha determinado que todos opinan en sentido positivo sobre el efecto de los trabajos realizados. Están convencidos que les dan beneficios económicos. La principal razón es la esperanza de una mayor producción, además de la técnica que el empleo de medidas de conservación es la única forma de mantener el valor y la productividad de la parcela en el futuro. Esto se basa en la observación que el suelo retiene más agua y se ha reducido el lavado del mismo, o sea que se ha matado la diferencia en comparación con parcelas sin medidas de conservación.

La ración de los encuestados manifiesta haber observado aumentos en la producción: sería en el orden de 35 por ciento por tabaco hasta de 60 por ciento para maíz.

Estos incrementos deben atribuirse en gran parte al efecto de las medidas aplicadas y a fluctuaciones anuales por el clima. Las primeras han aumentado la producción en un 20% y 50% para el cultivo de tabaco y maíz respectivamente en parcelas anteriormente tratadas por la República. También en relación con estas medidas se redujo la dosis de fertilización tradicional para el tabaco (12-12-17-2) con una tercera parte en algunos casos.

Hay beneficios de los sistemas de conservación de otra índole. Por ejemplo se ha modificado la forma de preparación del terreno. Tradicionalmente se amuestran lomas pequeñas o muros a nivel de cada hilera de tabaco, de 30 a 40 cm de altura. Estos "lanillas" se reemplazan anualmente, con la existencia de zanjas o acequias ya no se considera necesaria renovarlas. Al respecto se hacen al menos en la mano de obra de 50%

Entre las barreras vivas todavía se usa mucho el material vegetativo. En esa parte pueden esperarse algunas ganancias en el futuro, donde se sembraron especies productivas.

Otras ventajas de los trabajos de conservación son que facilitan la entrada a la parcela y la recolección de la cosecha. Menos sirve como guía para deshierbas, atenciones y fertilizantes que se realizan en bloques.

3 4 3 Estimación del efecto financiero

Quisiera decir que el sistema de producción experimental y mejoramiento de suelos y el sistema tradicional se observan modificaciones de ingresos y egresos según el cuadro 5. En esta comparación se tomaron en cuenta las diferencias entre ambas sistemas presentándose estas en los aumentos de beneficios y las reducciones de costos se consideran como "ingresos incrementales" y los incrementos de costos como "egresos incrementales".

Las asunciones de los cálculos son bastante experimentales en el sentido que se calcularon relativamente bajos los ingresos incrementales y que se sobreestimaron los egresos. El costo de la realización de las obras de (1) inversión por ejemplo se tomó como base en un muy bajo rendimiento de la mano de obra (el jornal fue de \$ 7 200 por hectárea), calculando 15 jornales por el mantenimiento cada año siguiente. Los egresos para enmiendas son por 100 qq de carbonato de calcio, 100 sacos de gallinaza cada 4 años y 2 2 qq de óxido de magnesio anualmente, todos los cuales que el promedio aplicado.

Ya que la asistencia técnica se cotizó a los agricultores se involucró en los cálculos.

En cuanto a los beneficios se cuenta con un aumento de 30% de la producción de tabaco (1) y de 50% para el maíz. Estos niveles son parecidos a los que indican algunas parcelas de la R1C (ver 3.4 1). El 50% de aumento en la preparación del terreno se basa en los datos de la encuesta mencionada.

En realidad los beneficios pueden ser más altos que los que muestra el cuadro 5. Ya se mencionaron algunas ventajas prácticas, que más sencillamente calculables. Manda, suponiendo que las obras funcionen bien, se deja de perder suelo, lo que se reflejara en una mayor producción y/o una disminución de la necesidad de fertilizantes, todo esto en el sistema tradicional -- por fin puede considerarse un aumento del valor comercial de la parcela si cuenta con obras de conservación.

3 4 4 Influencia del crédito al efecto financiero

En el cuadro 6 se han agregado al saldo bruto presentado en el cuadro 5, los efectos financieros del crédito según se aplicó en la inversión de los trabajos.

El planteamiento que el crédito neto se da ya en el primer año, en que más se amortiza, mientras que en el quinto año se debe cancelar con un saldo neto negativo por la seguida aplicación al plan de erradicación. Para evitar tal discrepancia podría quitarse el crédito de gracia y danar la amortización hasta el cuarto año, siempre que se el agricultor con un saldo neto positivo. Entonces se obtiene una inversión para la que se dan las condiciones en el quinto año sin que se pida otro crédito.

c.\Jadg> 5

ANALISIS DE INGRESOS Y GASTOS DEL CULTIVO DE MAIZ Y TRIGO
 CON SERVICIOS DE FERTILIZACION Y MANEJO DE plagas DE SUBSISTEMAS
 DE PRODUCCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE MAIZ Y TRIGO
 EN OJUNTA POR HEDERA

	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos										
venta trigo	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
venta maíz		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Nono en palca	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
Total ingresos incrementales	19.500	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000
2. Egresos incrementales										
Costos de insumos	18.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Erriendas	14.000	2.000	2.000	2.000	14.000	2.000	2.000	2.000	14.000	2.000
Total egresos incrementales	32.000	5.000	5.000	5.000	17.000	5.000	5.000	5.000	17.000	5.000
J. Saldo bruto	-12.500	16.000	16.000	16.000	4.000	16.000	16.000	16.000	4.000	16.000

El costo interno de retorno financiero: más del 8 de S

CUAAXO 6

EFECTOS DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE MAIZ Y TRIGO POR COSTOS DE
 SOBRE EL SISTEMA DE INGRESOS Y EGRESOS DE SUBSISTEMAS
 POR SERVICIOS DE FERTILIZACION Y MANEJO DE plagas DE MAIZ Y TRIGO
 EN OJUNTA POR HEDERA

r

	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saldo bruto	-12.500	16.000	16.000	16.000	4.000	16.000	16.000	16.000	4.000	16.000
Pda: mo	32.000									
Inteses	2.500	2.560	1.920	1.280	640					
11a: >rtizac16n		8.000	8.000	8.000	8.000					
Salto NetO	16.940	5.440	6.080	6.720	-4.640	16.000	16.000	16.000	4.000	16.000

Tasa interna de retomo financiem: más del 80\

Según indican los cuadros la rentabilidad del proyecto es alta. También, si fueran ingresos incrementales < \$ 5 000 mensual... res que las estimaciones actuales, o si se expresara la asistencia técnica a los agricultores, las tasas internas de rendimiento financiero (TIRF) se mantendrían superiores del 50%. Atendiendo a un préstamo corriente del banco del 18% y con amortización en 3 años sin gracia) y una disminución de \$ 5 000 de los beneficios espaciales la TIRF es de 47%. Un préstamo de este tipo, aunque sea rentable, no será muy atractivo, tal que los agricultores probablemente optarán solo por aplicar el método, que produce la mayor parte del aumento de los rendimientos en corto plazo, sin realizar costosas obras de conservación. Como que también se introduzcan prácticas y obras de extensión y los préstamos se amortalicen a ellos deben mantenerse bajas las tasas de interés

3.5 CDN: LUSIOMES Y REEXMINACIONES

3.5.1 Conclusiones

El proyecto presente de conservación y mejoramiento de suelos ha tenido gran impacto inmediato del componente, y pasó ya la etapa de demostración.

Primariamente resalta el gran entusiasmo por los campesinos en la zona de Puriscal para emplear prácticas y obras de conservación; casi 100 agricultores participantes y más de 100 hectáreas son cifras ilustrativas. Para el área de enfoque, la subcuenca del río Quivel, esto significa se involucra un 25% de las fincas que tienen alguna área bajo cultivos anuales.

En cuanto a las técnicas aplicadas muchas se muestran muy efectivas y útiles. Sin embargo, se puede mejorarlas y queda tiempo para investigación en otras medidas. La combinación de medidas de conservación y mejoramiento de suelos se mostró muy valioso; es importante continuar presentando a los campesinos solo el método.

Es importante hacer hincapié en los vínculos directos que existen entre la calidad técnica de las obras y la motivación del trabajo. Por eso los mejoramientos de muchas de las fallas técnicas señaladas deben buscarse en el aspecto organizativo. Se refiere, por ejemplo, a la selección de parcelas en relación con el tipo de obra, los requerimientos a los agricultores (frente al temor de ellos de perder terreno, etc), la supervisión de las técnicas en el campo y el otorgamiento del crédito.

Se ha logrado una capacitación sustancial de los técnicos

- v Para cultivos de frijol y maíz, donde la inversión en conservación de suelos es rentable para el agricultor, será reanexable, desde el punto de vista de conservación de recursos naturales, emplear técnicos con especialistas con un financiamiento que tiene un compromiso de insURDS para ayudar la acción del productor. Para este compromiso del darse un período de gracia de 2 años, sin extender sus intereses, y, si es aceptable la labor realizada por el agricultor se abonará el total de los intereses de los insu- nos. Así se pagarán los intereses y amortización del préstamo por el monto de obra.
- vi La eficiencia y la eficacia de la asistencia técnica a los agricultores deben mejorarse mediante una organización más estricta de las visitas a las parcelas exigiendo a la vez que los trabajos se realicen en un período exacto y continuo. Trabajar a grupos de campesinos puede contribuir al respecto.
- vii Es deseable mantener registros del progreso de los trabajos en relación con la marcha de obra invertida, para poder evaluar los costos y considerar mejor las necesidades de financiamiento.
- viii La selección de parcelas a las que se da asistencia técnica debe ser más crítica, para elaborar diseños integrales sin sobrepasar los límites establecidos.
- ix Es importante monitorear el efecto fisiológico de los trabajos realizados, para justificar la expansión de las actividades.
- x El tipo de práctica u obra que se aplique tiene que relacionarse con el tipo de cultivo y las prácticas tradicionales inclusive mecanización. Más investigación en este campo sería útil para considerar también nuevos cultivos posibles.
- xi Hay que investigar las posibilidades de ampliar el alcance de las medidas de conservación en la zona de Puriscal mediante ensayos de prácticas culturales.
- xii Cate una investigación de otras especies vegetativas para protección de talles y barreras vivas que cumplan en forma óptima la función protectora en combinación con cierto valor económico.
- xiii La transferencia del conocimiento cómo trazar y construir las obras de conservación en tierras de ladera se lograrán fácilmente utilizando el equipo sencillo.

xiv Es importante para efectos de calidad del resultado final y capacitación de los asistentes del campo que se les den supervisión y respaldo técnicos directos

w Para poder entrar en un diálogo con los agricultores en cuanto a las posibilidades y limitaciones de obras de conservación de suelos, es necesario que los técnicos aparte de su identificación con el agricultor tengan un panorama más amplio por lo cual deben intercambiar en el grupo de la asistencia técnica experiencias en diferentes partes del país y en campos relacionados, además son la extensión agrícola, forestal y ganadera.

1

11
-c
”

1C

Anexo 1

CRITERIOS PARA EL CREDITO ORGANIZADO EN 1985

Rendimiento de mano de obra

EKcavación de aas de ladera	10 6 m/j
EKcavación de zanjas de ladera	14 0 m/j
Siembra de banera viva	224 0 m/j
Siembra de talud de aas	95 0 m/j
Hechura de canal de desagüe	8 0 m/j

m/J = metros lineales por jornal

Anexo 2

COO'D':S DE LA ASIS'1'FN:IA TJ!XNICA EN EL M"0 1985 (EN CQUILLtES)

Sueldo bruto de un ingeniero (12 meses)	208 800
Sueldo bruto de 3 asistentes (9 meses)	243 000
Aguinaldos y prestaciones	71 400
Viatios	72 000
1 veh!culo doble tracc:i6n (8 000 Jan t9 85/1an)	78 800
2 notocicletas (4 000 km e/u. </. 6 10/Jan)	24 400
Total	698 400

Arem 3

LISTA DE DUEÑOS DE LAS PAQUIAS TRATADAS

	Nanbre	Lugar
1	Lidio Sánchez	Piedades
2	Miguel i:t>rras	Piedades
3	Miguel González	Pia:iaies
4	Herl:erth Canjos	San Juan
5	Edgar Fallas	Piedades
6	carlos Fallas	Piedades
7	Berta Lia Fspimza	Bajo Burcps
8	carlosVargas	Cerbatana
9	cannen María M:>ero	Cerbatana
10	Cristóbal M:>reno	Cerbatana
11	C?erardo lbjas	Estero
12	Rafael Angel Herramez	-,Cerbatana
13	Gonzalo M:>ero	Cerbatana
14	Francisa:> Vega	Bajo La tegua
15	Antonio Mora	Bajo La legua
16	Francisco M:>ra	Bajo La legua
17	Dagoberto Ramirez	Bajo La Legua
18	José M:>ra	Bajo La Legua
19	Manuel ureña	BaJO La legua
20	Iraida Castro sand!	cañales
21	Bol var Artavia	La Legüita
22	Luis Abilio Valverde	Ba)O La Legua
23	Genaro Ferrarrez	Bajo La Legua
24	Luis Villanueva	Ba)O La Legua
25	Antonio Fe:rnández	La Legüita
26	Carbs Quesada	Cerbatana
27	Itma l.opez	cañales
28	Rant>n Sñchez	can:lelarita
29	Antonio S ez	ca.rñelarita
30	R6mulb Rivera	Cbpalar
31	Pastor Benn11dez	COpalar
32	Antonio Herri&'dez	Copalar
33	Efra!n Artavia	Pedernal
34	Jaime Fe.rnández	Candela:rita
35	Crisanto O az	Camelarita

36	Héctor Chac:xYl	Bajo Chaoones
37	Rónald Chacón	Bajo Cl'lacones
38	Elecl as Charon	Pedernal
39	Elecl as Artavia	Païemal
40	Elida Artavia	Pe:iemal
41	RWÉl Vargas	Païemal
42	Gabriel Fernárrlez	Pedemal
43	Isidro Guzmán	Pe:iernal
44	Dulcelina García	PEdernal
45	Juan Acuña	Pedernal
46	Fernan:io Herrera	Pedernal
47	Delfo J.iménez	Pedernal
48	Fernanio Fern&ldez	Pedernal
49	!delia Fernán:lez	Pe:iernal
50	Neftal. Quesada	La Legüita
51	GloriaMar n	La Legüita
52	Daisy Agüero	La Legüita
53	Oldenar salazar	La Legüita
54	Oldenar Gaml:x>a	La Legüita
55	Rafael Ztiñiga	Santa Marta
56	Franoo castillo	Santa Marta
57	Etelgive J:iménez	Santa Marta
58	Carrren Solan::>	La Palma
59	Silvirx> M:>ra	La Palma
60	Alfredo camj:os	La Palma
61	Antonio Mas!s	La Palma
62	Jacinto Salas	La Palma
63	AtTnaiño Badilla	La Palma
64	Carlos L.Alvarez	La Palma
65	Mar!aBe:rrlúiez	La Palma
66	Miguel: I&pez	La Palma
67	Ram:Sn M:>ra	Salitrales
68	Juan Ioaiza	Salitrales
69	R:>Idán Solano	TG:fares
70	José Luis Delgao	Tt.'ifiares
71	Albertllél Chávez	'l'Gfares
72	Mireya Ztifuga	'l'(ifares
73	Antonio Acuña	TG:fares
74	Jos Luis calderon	Ttlfares
75	Rafael Chinchilla	Tllfares
76	Guille:mo calderón	Ttifares
77	José Feni&xiez	TCi:fares
78	Hugo Murillo	Ttifares
79	Nelson Rivera	'Mfares
80	Fliwin Jiménez	Jilguera!
81	Jon }e M:>ra	La Palma
82	Carlos Arley	Cerbatana
83	Flium:do Jiménez	Pedernal

84 Alexis Vargas
85 .Marvin Fernández
86 Pia:lades Chaoon
87 D::>l.ívar Fernández
86 Geranio Fernárriez
89 Carlos Luis Pérez

Pedernal
Pedernal
Camelarita
camelarita
cardelarita
Polca

Anexo 4

LisrA DE TEOUOOS ()JE CDLABORARCN EN EL PROYB:'ID

Higi.nio Alvarérlo Piedra
Geranb Chavarr a .Amador
RSger Delgado Jiménez
Francisro Fernández Vargas
Jldrián Máxiez Chávez
EtIwin Jos lbss O:>rroles
Miguel AngeValverde Hernárrelez