

DIAGNOSTICO DEL CALLEJON DE HUAYLAS, PERU USO RACIONAL DE LADERAS



Mario Blasco Lamenca
Hernán Chaverra Gil
Jorge Reinoso Reinoso

Huaraz

IICA
PM-480

Bogotá - Lima, 1984

Digitized by Google

1911
1912
1913

1914

1915



1916

1917



Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

07 ABR 1986

IICA — CIDIA

IICA
CENTRO INTERAMERICANO DE
DOCUMENTACIÓN E
INFORMACIÓN AGRÍCOLA
1986

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION
PARA LA AGRICULTURA**

✓
**Publicación Miscelánea No. 480
ISSN-0534-5391**

**DIAGNOSTICO DEL CALLEJON DE HUAYLAS, PERU:
USO RACIONAL DE LADERAS**

**Mario Blasco Lamenca
Hernán Chaverra Gil
Jorge Reinoso Reinoso**

PROYECTO FONDO SIMON BOLIVAR

1984

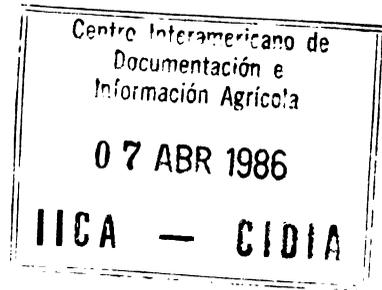
Bogotá – Lima

1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

1943 - 1944

~~114399~~

00000552



Agradecimiento especial al equipo que colaboró en el trabajo de campo del Diagnóstico:

Ing. Agr. Esteban Vera Arana, Jefe Nacional del Proyecto
Ing. Agr. Juan Barreto Rodríguez, Especialista en Suelos
Ing. Agr. Javier Castro Zárate, Especialista en Cultivos
Antrop. Rodolfo Ríos Vigil, Especialista en Antropología

Técnicos Agropecuarios:

Amadeo Arana Ramírez
Arturo Arana Ramírez
Pascual Castillo Mejía
Urbano Corpus Castillo
Lupiciano Fernández Orellano
José Albino Huamán Leandri
Gabriel Rojas Salazar
Dedicación Villanueva Camones

Así mismo, a las Autoridades de ORDENOR-CENTRO, a la Dirección Regional de Agricultura y Alimentación-IV y a su Director, Ing. Abel Muñiz Ortega.

INDICE

	Página
Introducción	7
I. Antecedentes históricos del Proyecto.	
Diagnóstico inicial	9
Diagnóstico de 1979. Disposiciones legales	9
El Proyecto de la Región Agraria - IV	10
Propuesta de ejecución del proyecto	10
Aspectos socio-económicos derivados del diagnóstico 1979	11
Producción agropecuaria y forestal	12
Organización institucional de la Región Agraria -IV para ejecutar el proyecto	14
El problema que se deduce del diagnóstico (1979) de la Región Agraria - IV	16
II. El Proyecto y su Plan de Trabajo.	
La acción del Instituto Interamericano de Coope- ración para la Agricultura	19
Niveles de organización del Proyecto	20
Funciones principales del personal involucrado en el Proyecto	23
Plan de trabajo	24
Recursos financieros para ejecutar el plan	26
Guía para el plan de trabajo	26
Diagnóstico	26
III. Características Físicas del Area del Proyecto.	
Ambito geográfico de la Región Agraria -V	30
Topografía	32
Zonas de vida ecológica	32
Climatología	36
Geología	38
Suelos	38
Erosión	40
Capacidad de uso de la tierra	43
Cuenca del río Santa	45
Clasificación física de las comunidades	45

IV. Peculiaridades Socio-Económicas de la Población.	
Estructura de la población y tamaño familiar	48
Educación	50
Vivienda	50
Problemas sentidos por los comuneros	51
Ingresos y empleos	54
Implementos para el trabajo	55
V. Características de la Producción.	
Tenencia de la tierra	57
Tamaño de las unidades productivas	58
Características de la producción	59
Tendencias generales de comportamiento	59
Efectos de la superficie cultivada en la producción	62
Influencia del trabajo en la producción	63
Inferencia en la relación trabajo/superficie	66
Influencia de la semilla en la producción	67
Abonamiento	69
Pesticidas	70
Plagas y enfermedades prioritarias	71
Producción pecuaria	71
VI. Conjuntos Productivos y Sistemas de Producción.	
Identificación y caracterización de los conjuntos	
productivos	74
Conjuntos productivos prioritarios	76
Identificación de arreglos	76
Sistemas de producción	76
Identificación de prioridades de investigación	78
Literatura Consultada	81

INTRODUCCION

El Fondo Simón Bolívar surgió a propuesta de la Presidencia del Gobierno de Venezuela, presentada en la sesión inaugural de la Decimotercera Reunión de la Junta Directiva del IICA, celebrada en Caracas en 1974. Mediante Resolución IICA/RAJD/Res. 20 (13/74) se creó el Fondo con base en una contribución de 10 millones de dólares ofrecida por el Gobierno de Venezuela, abierto a la participación voluntaria de los Estados Miembros del IICA, el cual lo administra. El reglamento del Fondo Simón Bolívar (FSB) se aprobó en la Decimocuarta Reunión de la Junta Directiva del IICA (Ottawa, Canadá) mediante Resolución IICA/RAJD/Res. 26 (14/75).

El FSB se rige por políticas y objetivos concordantes con los del IICA, para acelerar el desarrollo rural, tomando en cuenta el aumento de oportunidades de empleo y de las capacidades productiva y adquisitiva de los campesinos, la utilización de los recursos y la preservación de la calidad ambiental, y la intensificación del uso de tecnología adaptada a las condiciones socioeconómicas de cada país. Así mismo el FSB apoya los esfuerzos de integración regional de los países de América Latina y el Caribe.

La estrategia básica del FSB para alcanzar sus objetivos es el fortalecimiento del sistema institucional, o de sus componentes, a través de la identificación, elaboración, conducción y evaluación de proyectos dirigidos a: incrementar la producción y productividad de alimentos básicos; mejorar la comercialización; apoyar los mecanismos de gestión y planificación global o sectorial.

Dentro de ese contexto, en 1980, entre el Gobierno del Perú y el IICA se firmó la realización del Proyecto "Fortalecimiento Institucional de la Región Agraria-IV para Ejecución del Proyecto Manejo Integral de Cuencas en Ancash, Perú". El diagnóstico que se presenta a continuación constituyó el punto de arranque de los trabajos del Proyecto cuyo título, a fin de facilitar la lectura, aparecerá en el texto como "Proyecto IICA-FSB".

DIAGNOSTICO AGRARIO DEL CALLEJON DE HUAYLAS, PERU

I. ANTECEDENTES HISTORICOS DEL PROYECTO

*Mario Blanco Lamenca**
*Hernán Cheverra Gil***
*Jorge Reinoso Reinoso****

A. Diagnóstico Inicial

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales del Perú, ONERN, publicó en 1972 (35, 36 y 37) un primer estudio de las cuencas de los ríos Santa, Lacramarca y Nepeña, situados en el Departamento de Ancash. La cuenca del río Santa comprende el Callejón de Huaylas, lugar geográfico donde se encuentra ubicado el "Proyecto IICA-FSB".

En las publicaciones de ONERN se encuentran valiosas apreciaciones sobre diferentes aspectos relacionados con los recursos naturales, y un diagnóstico agropecuario donde se pone de manifiesto la escasa tecnología disponible para manejar la agricultura situada en tierras de ladera, lo cual se traducía en esa época en una baja productividad agropecuaria, una constante erosión de los suelos, y un deficiente aprovechamiento del agua disponible.

1. Diagnóstico de 1979. Disposiciones legales

El diagnóstico realizado por la Dirección Regional Agraria y de Alimentación del Organismo de Desarrollo del Nor-Centro (Región Agraria IV) en 1979 demostró, al igual que previamente ONERN, que la población rural, asentada principalmente en tierras de ladera, afrontaba serios y permanentes problemas ocasionados, principalmente, por la erosión de las tierras y los bajos índices tecnológicos de la agricultura, lo cual se traducía en una reducción paulatina de los niveles de producción y productividad, además de las limitaciones de integración impuestas por la abrupta topografía de la Sierra. El 70% de las tierras agrícolas de la Región Agraria-IV se encuentra en laderas.

El resultado de ese diagnóstico hizo que la región Agraria-IV tratara de remediar el problema mediante el Proyecto "Manejo Integral de Cuencas: Uso

* Director de la Oficina del IICA en Colombia

** Director del Área 3 Andina y de la Oficina del IICA en Perú

*** Coordinador del Proyecto IICA-FSB en Perú

Racional de Laderas", encuadrado dentro de las políticas del Plan Operativo del Sector Agrario (Res. Min. No. 00367-79-AA/OSPA). Fue clasificado como un Proyecto especial regional según las normas del D.L. No. 22232, Ley Orgánica del Sector Agrario. La Directiva No. 002-79-DRA-IV especificó los alcances del Proyecto y las acciones a cumplir.

2. El proyecto de la Región Agraria-IV

Fue concebido persiguiendo dar cumplimiento a dos objetivos fundamentales. Uno dirigido a implementar técnicas de conservación de suelos que permitieran a los agricultores conservar su capital en tierras, evitando su pérdida de erosión. El segundo, dirigido a producir más alimentos en esas tierras, mediante sistemas de rotación de cultivos en fajas de contorno. Se establecía que los cultivos debían programarse según los pisos ecológicos de la región ancashina. En principio, esos pisos fueron determinados así (29):

+ de 4.000 msnm: Destinado fundamentalmente a mantener las posturas naturales, conservando la vegetación arbórea natural y propiciando la reforestación con plantas nativas tales como el quenual (*Polilepis* sp.) y el quishuar (*Buddleina* sp.).

4.000 - 3.000 msnm: Su manejo preferente tiene como base una rotación: Papa-tarhui (*Lupinus mutabilis*)/quinua (*Chenopodium*) Centeno/trigo, durante 4 años, para luego pasar a praderas, con siembra de leguminosas, por un período de 6 años más. La reforestación iba en franjas de protección, con el quenual y eucaliptos. En las curvas de nivel se recomendaba el *Phalaris tuberinacea*.

3.000 - 2.000 msnm: Similar al anterior en cuanto a los cultivos y pradera. En las franjas de protección aparecen los pinos y eucaliptos, así como la tara (*Caesalpinia tintorea*), de la flora arbórea de esa región. .

2.000 - 0 msnm: Cultivo de yuca, soya, arveja, maíz, lenteja, etc. durante 3 años, para luego sembrar alfalfa manejándola durante 7 años adicionales. En la reforestación se da importancia al algarrobo (*Prosopis juliflora*), y para las curvas de nivel el uso de la tuna (*Ficus indica*).

El proyecto pretendía tener una cobertura de 136.800 hás., con un período de ejecución de 10 años, calculándose para el primer año de operación (1980) un operativo equivalente a US\$ 2,7 millones.

3. Propuesta de ejecución del proyecto

El proyecto de la Región Agraria-IV debía ser ejecutado por las empresas y agricultores beneficiarios, asentados en tierras de ladera. Contarían con el apoyo de la Región Agraria-IV, a través de los Departamentos Rurales, CEN-CIRA, la Oficina Regional de Apoyo Alimentario y, así mismo, el Banco Agrario por medio de préstamos para las campañas.

Como nivel básico de operación se conceptualizaron las Unidades de Promoción Agropecuaria, UPA, que serían una célula organizativa, agrupando un promedio de 40 familias de agricultores vecinos, vinculados en aspectos

socio-económicos de producción, comercialización y uso de servicios. Con las UPA se concertarían las acciones del Proyecto, llevándose a cabo con el apoyo de los Técnicos Agropecuarios Sectoristas, pertenecientes a las Agencias Rurales, agrupadas en tres micro-regiones o Departamentos Rurales: Costa, Alto Maraón y Sierra (Muñiz, 29). Cada Sectorista tendría a su cargo un mínimo de 15 UPAs, en las que se instalarían 20 o más campos demostrativos.

Se tenía como meta el establecimiento de 1.200 campos demostrativos, y la capacitación de 40.000 agricultores en los dos objetivos del Proyecto mencionados previamente. El trabajo de los agricultores para ejecutar las tareas de conservación de los recursos tierra y agua, se compensaría mediante la distribución de alimentos, de acuerdo con los días/hombre empleados. El componente alimentación quedaba adscrito a la Oficina Regional de Apoyo Alimentario. En el Cuadro 1 se encuentra la proyección de alimentos-día/hombre.

CUADRO 1
Cantidad de alimentos como contraprestación laboral

AÑO	Kgs. Alimentos ⁽¹⁾	Días/hombre Trabajados ⁽²⁾	(1) : (2)
1980	376.272	209.040	1,8
1981	489.024	271.680	1,8
1982	635.904	353.280	1,8
TOTAL	1.501.200	834.000	1,8

4. Aspectos socio-económicos derivados del diagnóstico 1979

La población regional y su distribución rural-urbana, para el período 1977-1980, se encuentra en el Cuadro 2. Las cifras correspondientes a 1980 son extrapoladas y para toda la región la densidad fue calculada en 22,7 habitantes/km². Del total de la población rural, 261.805 habitan en la Sierra. La población rural acusa índices de desnutrición, falta de higiene y hacinamiento habitacional 5,2 personas/habitación. El índice de analfabetismo supera el 70%. La tasa de natalidad es de 39,31% y la de mortalidad 15,4%.

La población económica activa (PEA) se estima en 247.260, de la cual el 52% está dedicada a la actividad agrícola. Del total PEA-agrícola (127.412 hab.) se calcula que solamente 81.540 personas (64%) están ocupadas adecuadamente; 30.715 (24%) están en la categoría de subocupación, y el resto de 15.157 (12%) están desocupadas la mayor parte del tiempo.

La tenencia de la tierra se encuentra en el Cuadro 3. Hasta junio de 1980, el proceso de Reforma Agraria adquirió 770.878.51 hás., de las cuales se encuentran adjudicadas 589.390.48 hás. (78%). La población rural se encuentra parcialmente organizada en el área reformada en: Sociedades Agrícolas de Interés Social (SAIS), Cooperativas Agrarias de Producción (CAP),

Comunidades Campesinas (CC) y Grupos Campesinos (GC). Para el manejo de los insumos y otros servicios, los campesinos conforman las Cooperativas Agrarias de Servicios (CAS), y las Cooperativas Comunales. La población en el área no reformada está determinada por: Comunidades Campesinas Tradicionales, pequeños y medianos campesinos, detectando alrededor del 80% de las tierras agropecuarias de la Región Agraria-IV.

5. Producción agropecuaria y forestal

Por diversas causas, entre las que destaca el mal manejo del recurso tierra en las laderas con la constante pérdida de suelos y aguas, los datos de la producción agrícola para el quinquenio 1975-1979, muestra un descenso alarmante, como puede apreciarse en el Cuadro 4, resultado de la sumatoria de producción y hectareaje de los 10 cultivos principales de la Región Agraria-IV: algodón, arroz, camote, caña de azúcar, cebada, frijol, maíz duro, papa, trigo y yuca. En el Cuadro 5 se encuentra la información para algunos productos específicos, así como datos correspondientes a la población animal.

En la producción pecuaria tienen importancia los vacunos y ovinos, alimentados en los pastizales naturales y con los rastrojos. Su población y la carne anual producida se encuentran en el Cuadro 5.

CUADRO 2
Población del Departamento de Ancash

AÑOS	P o b l a c i ó n		
	Total	Urbana	Rural
1977	879.800	439.300	440.500
1978	898.900	456.100	442.800
1979	918.500	473.300	445.200
1980	938.600	491.200	447.400

CUADRO 3
Tenencia de la tierra. Empresas y familias beneficiadas

Tipo Empresa	Número Empresas	Hectáreas Adquiridas	% Hectáreas	Familias Beneficiadas
Comunidades Campesinas	88	254.336.84	43	17.246
Grupos Campesinos	48	62.348.14	11	2.942
CAP	21	26.238.63	4	3.023
SAIS	8	246.431.87	42	11.326
TOTAL	165	589.390.43	100	34.537

CUADRO 4
Tendencia de la producción y área cultivada en la Región Agraria-IV

AÑO	TM Miles	Hectáreas Miles	Relación TM/há.
1975	734,2	123,7	5,9
1976	733,2	126,3	5,8
1977	652,0	117,0	5,6
1978	600,1	105,9	5,6
1979	546,2	87,6	6,2
Medias	653,0	112,2	5,8

CUADRO 5
Superficie cultivada, producción y productividad de algunos rubros en la región Agraria-IV. Promedios para 10 años (1970 - 1979)

Productos	Hás.	TM Total	TM/há.
Trigo	28.885	27.526	0,94
Cebada	28.270	25.470	0,89
Maíz duro	24.411	68.951	2,55
Papa	22.340	154.136	6,80
Frijol	2.488	2.739	1,08
Habas	2.195	1.779	0,80

	Cabezas	Saca TM Carne/Año	Por cabeza
Vacunos	253.412	6.861	0,13
Ovinos	805.285	20.657	0,01

Las tierras con aptitud forestal se estiman en 700.000 há. Sin embargo, parte de esa superficie se ha talado para dar cabida a cultivos y pastos. La distribución de esas tierras para 1979, es como se indica en el Cuadro 6. La Región Agraria-IV estaba adelantando un programa de recuperación de tales tierras, habiéndose reforestado 11.000 há. (9), estimándose que la reforestación debía alcanzar las 2.000 há./año, como mínimo, para detener los efectos erosivos.

6. Organización institucional de la Región Agraria-IV para ejecutar el proyecto

En 1979, el máximo poder ejecutivo regional estaba en la jefatura del Organismo de Desarrollo Nor-Centro (ORDENOR-CENTRO), de la cual dependían 7 Direcciones Regionales, entre ellas, la Dirección Regional de Agricultura y Alimentación de la Región Agraria-IV. A nivel técnico-normativo la dependencia de esta Dirección era del Ministerio de Agricultura y Alimentación. En la Figura 1, se encuentra el organigrama institucional.

En el Cuadro 7 se anotan los recursos humanos disponibles para cumplir el Proyecto. De los técnicos 112 eran profesionales, en su mayoría Ingenieros Agrónomos, y el resto Técnicos de Mando Medio. Como puede apreciarse en los datos, el 21,6% de los recursos humanos está localizado en la Dirección Regional y el 78,4% en las Subdirecciones.

En cuanto a recursos financieros, el presupuesto de funcionamiento aprobado en 1979, para la Región Agraria-IV fue de 104 millones de soles (julio 1979 US\$ 1 = 230 soles). Para 1980 se aprobó un presupuesto de 162,972.000 soles (julio 1980 US\$ 1 = 292 soles), de los 460 millones solicitados. La financiación depende totalmente del Tesoro Público.

CUDARO 6

Uso actual (1979) de las tierras forestales

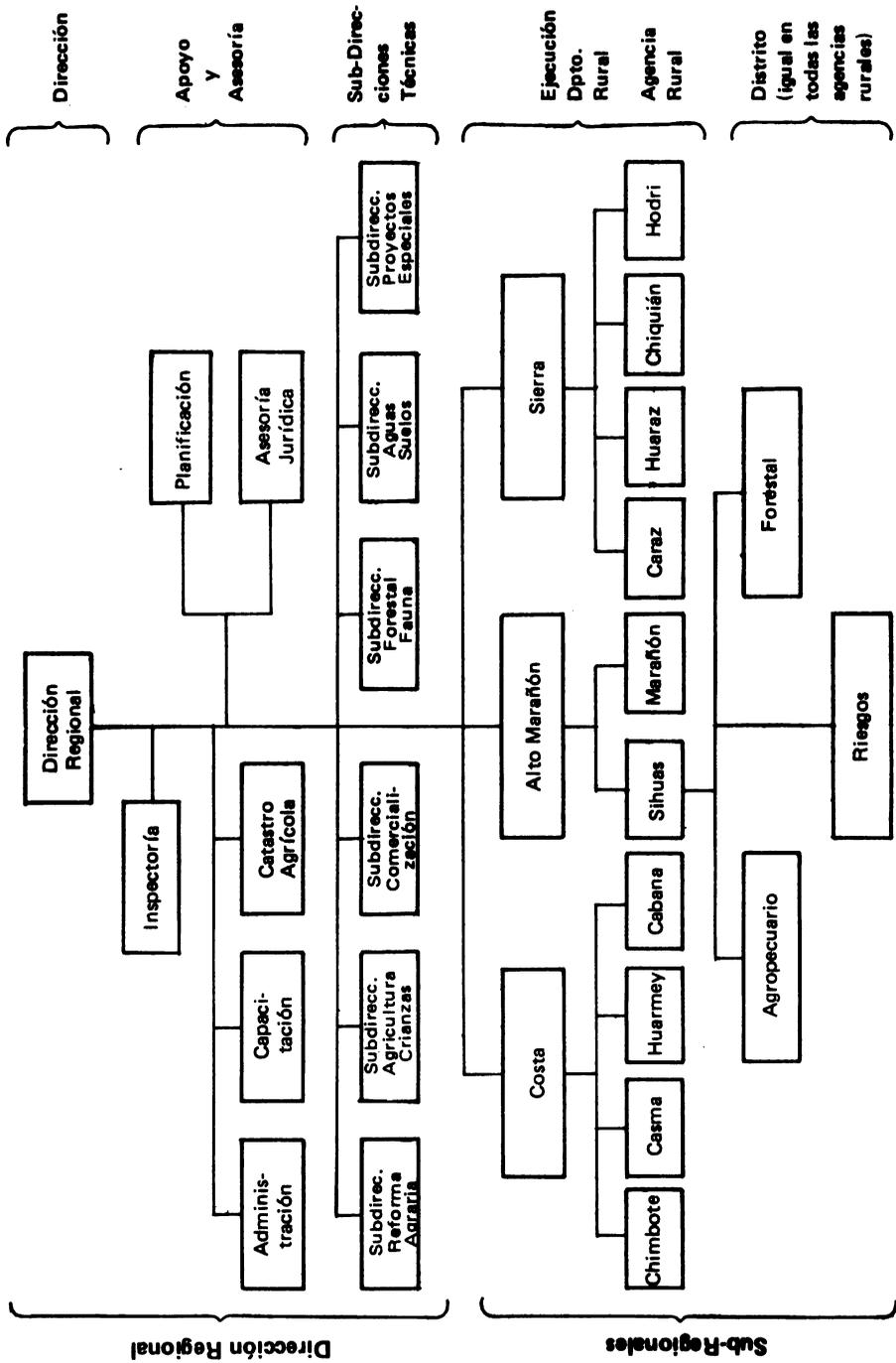
Categorías	Hectáreas
Cultivos limpios	13.203
Cultivos permanentes	9.952
Pastoreo	35.808
Bosques en producción	80.846
Bosques de protección	206.329
Bosques no clasificados	353.822
TOTAL	700.000

CUADRO 7

Recursos humanos de la Región Agraria-IV

Unidades	Total	PERSONAL			
		técnicos		Obreros	
		Nombrados	Contratados	Permanentes	Contratados
Dir. Regional	127	78	3	46	0
Sub. Costa	105	88	0	17	0
Sub. Sierra	165	79	30	26	30
Sub-Marañón	19	16	0	3	0
TOTALES	416	261	33	92	30

FIGURA 1. Organigrama de la Región-Agraria-IV



El presupuesto de inversión en 1979 fue de 250 millones de soles, y en 1980 de 673 millones, de los cuales la partida más importante (212.5 millones) se destinó al plan de apoyo a los Distritos afectados por la sequía.

6. El problema que se deduce del diagnóstico (1979) de la Región Agraria-IV

En el Perú, al igual que en el resto de los países andinos, un buen porcentaje de la producción agraria, en especial la realizada por agricultores de escasos recursos, se desarrolla en las laderas de la Cordillera Andina. Debido a la carencia de prácticas, o que éstas son muy rudimentarias para la conservación de los suelos, se viene generando una erosión continuada en los flancos montañosos, lo cual conlleva inexorablemente a la disminución progresiva de la producción agrícola traducida en la indigencia alimentaria y económica de las familias campesinas.

Posiblemente, de toda la información recogida en la Región Agraria-IV, la más importante para el desarrollo rural tiene que ver con la constante disminución de la producción y las hectáreas sembradas (Cuadro 4). La DRA-IV daba como explicación de tal reducción, la persistente sequía que afectó a la región en esos años. Sin embargo, el análisis de los datos apunta, también, a otras causas no menos importantes.

La productividad, tanto en las hectáreas de secado como en las 42.810 bajo riego, así como en el conjunto de ambas superficies, se mantiene sin diferencias significativas a lo largo de los años. La consistencia de la productividad refleja la invariabilidad de las prácticas tradicionales, bien porque no existía oferta de otra alternativa tecnológica, o si las hay, el riesgo señalado por Zandstra, et al (54) para los pequeños agricultores, hace que estos no las adopten por no ser apropiadas a las condiciones socio-económicas y ecológicas de la región.

Lo anterior queda demostrado al comprobar que, el volumen total de la producción es una variable dependiente de la superficie sembrada ($r^2 = 0,930$). La relación producción/superficie se ajusta plenamente a la ecuación de regresión lineal:

$$\hat{y} = 0,812x - 6,6$$

Al disminuir la producción y aumentar la población se encontró para el quinquenio una correlación $r = 0,982$, expresando que en el primer año analizado se obtuvieron 849,5 kg./há. de producto/habitante mientras que para el quinto año la relación quedaba en 581,4 kg./há. por habitante. Resulta claro el rápido empobrecimiento de la región.

No se encontró disponible la información sobre la tasa de erosión anual de la tierra, si bien el fenómeno es indiscutible (Figuras 2 y 3). El mantenimiento de la productividad sólo es factible con el abandono de suelos desgastados y la incorporación de otros nuevos a costa de las reservas forestales.

En el incipiente registro de uso actual de las áreas forestales en 1979 había 23.153 hás. destinadas a cultivos. Estas tierras, más o menos nuevas, representaron, en ese mismo año, el 35% de la superficie cultivada en las Regiones Sierra y Alto Marañón.

Dada la gran concentración de productores en esas zonas, es evidente que el recurso tierra no puede aumentar en área para compensar la pérdida de su potencial productivo. En consecuencia, para incrementar la producción es requisito indispensable aumentar la productividad del recurso tierra mediante tecnologías adecuadas al contexto socio-económico, en este caso, de la Región Agraria-IV, Ancash. A la erosión de suelo en Ancash, se une la pérdida de las aguas ocasionada por la deforestación de las cumbres y laderas, en particular, de la Cordillera Negra. La tala indiscriminada de los bosques, unida a la precaria presencia de una capa arable en vías de extinción, y la abrupta topografía, hacen que la escorrentía sea un problema típico de la Región Agraria-IV.

Para mejorar la producción agrícola en las laderas andinas, a la conservación de las tierras hay que agregarle el concepto ecológico de zonas de vida natural, por cuanto la altitud de la Cordillera define en cada transecto, ecosistemas más o menos dispuestos en fajas que determinan posibilidades biológicas distintas, a las cuales se adaptan los cultivos y crianzas de maneras diferentes. Si como ocurre en la actualidad, no hay una zonificación agrícola y sistemas apropiados de manejo, tampoco puede esperarse una producción rentable para el agricultor y para el ecosistema.

FIGURA 2. Erosión de los suelos en las cercanías de Recuay.

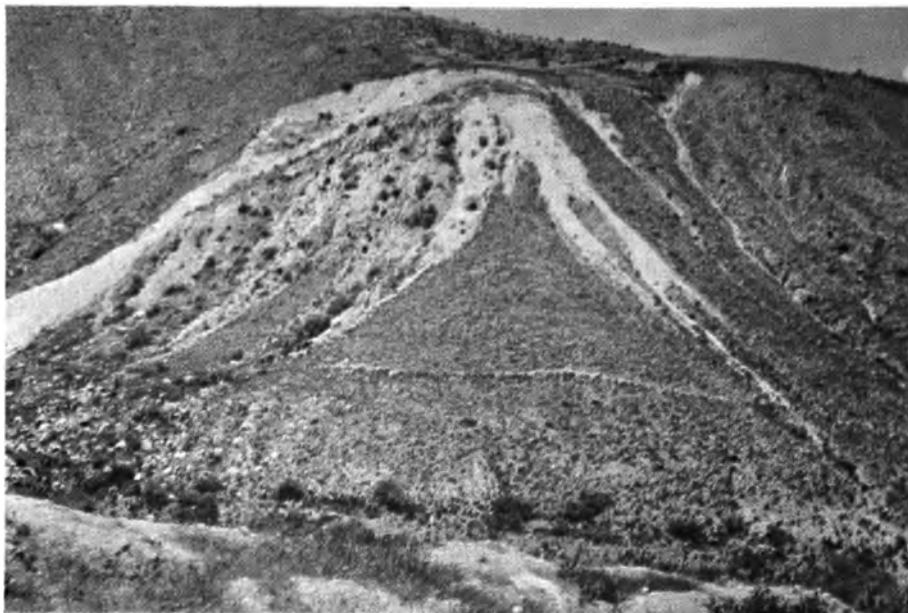


FIGURA 3. Erosión de los suelos en las cercanías de Huaraz.



El hecho que alrededor del 70% de las tierras agrícolas de la Región Agraria-IV se encuentren en laderas, afectando a unos 300.000 agricultores, es suficiente para apreciar el impacto que tendría la solución de los problemas anotados en la producción regional, donde se aprecia un descenso paulatino, tanto en la superficie cultivada como en la producción global, lo cual podría atribuirse a las técnicas rudimentarias usadas, y a la definición de sistemas de cultivos, desde luego, sin desconocer la contribución centenaria de prácticas adaptadas al medio, para estudiarlas, rescatarlas, y aplicarlas en la medida más conveniente.

La presión sobre la tierra, el descenso de la producción y el aumento de la población, son factores que repercuten desfavorablemente en las condiciones socio-económicas de los campesinos, atentando contra el bienestar familiar, con las secuelas de la desnutrición, enfermedades, hacinamiento y analfabetismo.

II. EL PROYECTO Y SU PLAN DE TRABAJO

A. La Acción del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

La Oficina del IICA en Perú tuvo conocimiento del Proyecto de la Región Agraria-IV en marzo de 1980. Para una discusión e información más amplia se convino en realizar una reunión técnica en Huaraz, la cual se llevó a cabo del 5 al 10 de mayo de 1980. Fruto de esta reunión fue la edición del documento "Manejo Integral de Cuencas y Transferencia de Tecnología", conteniendo el Proyecto de la Región Agraria-IV, y otros aspectos de la problemática regional.

En base a esa información y la generada en otras acciones con la Dirección Regional Agraria, el IICA elaboró, dentro del Fondo Simón Bolívar el Proyecto "Fortalecimiento Institucional de la Región Agraria-IV para la Ejecución del Proyecto Manejo Integral de Cuencas en Ancash, Perú", el cual se empezó a negociar con el Ministerio de Agricultura en septiembre de 1980, quedando perfeccionado ante dicha autoridad y la Dirección General del IICA, en diciembre de ese mismo año.

El objetivo general del Proyecto IICA/Fondo Simón Bolívar fue: Cooperar con la Dirección Regional Agraria-IV para aumentar su capacidad institucional y técnica, que le permita ejecutar eficientemente el Proyecto "Manejo Integral de Cuencas", dirigido al aumento de la producción y productividad de alimentos y conservación de recursos. Al mismo tiempo, cooperar con otros organismos del sector en el desarrollo de dicho Proyecto.

Para viabilizar el Proyecto, el Ministerio de Agricultura firmó un Convenio de Cooperación Técnica con el IICA, el 8 de abril de 1981, con una vigencia inicial de 12 meses prorrogables por acuerdo entre las partes. El IICA se comprometió a través del Fondo Simón Bolívar a aportar la dirección y asesoramiento técnico, así como recursos financieros del orden de US\$ 80.000 para ese primer año de funcionamiento. El Ministerio de Agricultura se comprometió a nombrar un Coordinador General de la acción del país dentro del Proyecto, los técnicos necesarios para la buena marcha de las acciones y el apoyo legal que se requiera para su desarrollo.

Considerando el peso que tiene el Proyecto el componente de investigación y transferencia de tecnología, desde el principio se buscó, y se logró, una estrecha colaboración con el Instituto Nacional de Investigación Agraria, INIA, tanto a nivel central como de su Estación Experimental de Huaraz.

A principios de 1981 fueron reorganizadas las Corporaciones Regionales y el Ministerio de Agricultura, en procura de una mayor descentralización. ORDENORCENTRO fue sustituido por la Corporación de Desarrollo de Ancash (CORDE-Ancash), y la Dirección Regional Agraria y de Alimentación, Región Agraria-IV, pasa a denominarse Dirección Regional Agraria, Región Agraria-V. Así mismo, en sustitución del INIA, se creó el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria, INIPA, como responsable de la investigación, extensión, promoción agropecuaria y comercialización rural. Pese a la reestructuración, el Proyecto siguió de acuerdo al Convenio suscrito, pasando el IICA a colaborar con las instituciones señaladas.

En adición, se logró un acuerdo con la Oficina Nacional de Apoyo Alimentario, ONAA, para que su Regional de Huaraz canalizara parte de sus alimentos por medio del Proyecto, destinados a compensar la mano de obra campesina necesaria para ejecutar los trabajos de conservación de tierras y aguas en laderas. Con todos estos antecedentes, la ejecución del Proyecto se inició en abril de 1981, cuya ubicación dentro de la estructura regional del Ministerio de Agricultura se puede ver en la Figura 4.

B. Niveles de Organización del Proyecto

El Convenio estipula que el ejecutor del Proyecto será la Región Agraria, por tanto depende jerárquicamente de esa Dirección, contando con el apoyo de las dependencias respectivas pero sin la designación de personal profesional, o auxiliar, específico para colaborar en las actividades del Proyecto. Tanto este nivel regional, como el micro-regional y de campo, se encuentran en la Figura 5, con las líneas jerárquica, funcional, de asesoría y consultas.

A nivel micro-regional el Proyecto cubre el ámbito espacial del Callejón de Huaylas, comprendiendo 4 Provincias (Catac, Huaraz, Huaylas, Recuay) y 8 Distritos. A este nivel se cuenta con la Jefatura del Proyecto y el grupo de Especialistas. A nivel de campo, el frente de trabajo es representado por las comunidades campesinas, de las cuales se seleccionaron 9, estratégicamente localizadas en las laderas de las Cordilleras Blanca y Negra, a lo largo de todo el Callejón. Un resumen de los frentes de trabajo se encuentra en el Cuadro 8.

El Jefe de Proyecto, el Coordinador y el grupo de especialistas, cuentan con el apoyo técnico y administrativo del personal de la Oficina del IICA en Perú, en campos relacionados con el manejo de suelos, planificación de la investigación, producción agrícola, desarrollo rural, proyectos de inversión, comunicación agrícola, administración rural, y manejo contable de los recursos financieros asignados al Proyecto. En promedio, la cooperación técnica prestada por el IICA equivale a 18 meses hombre/año.

FIGURA 4. Ubicación del Proyecto IICA-FSB dentro de la estructura regional del Ministerio de Agricultura. Huaraz, 1981.

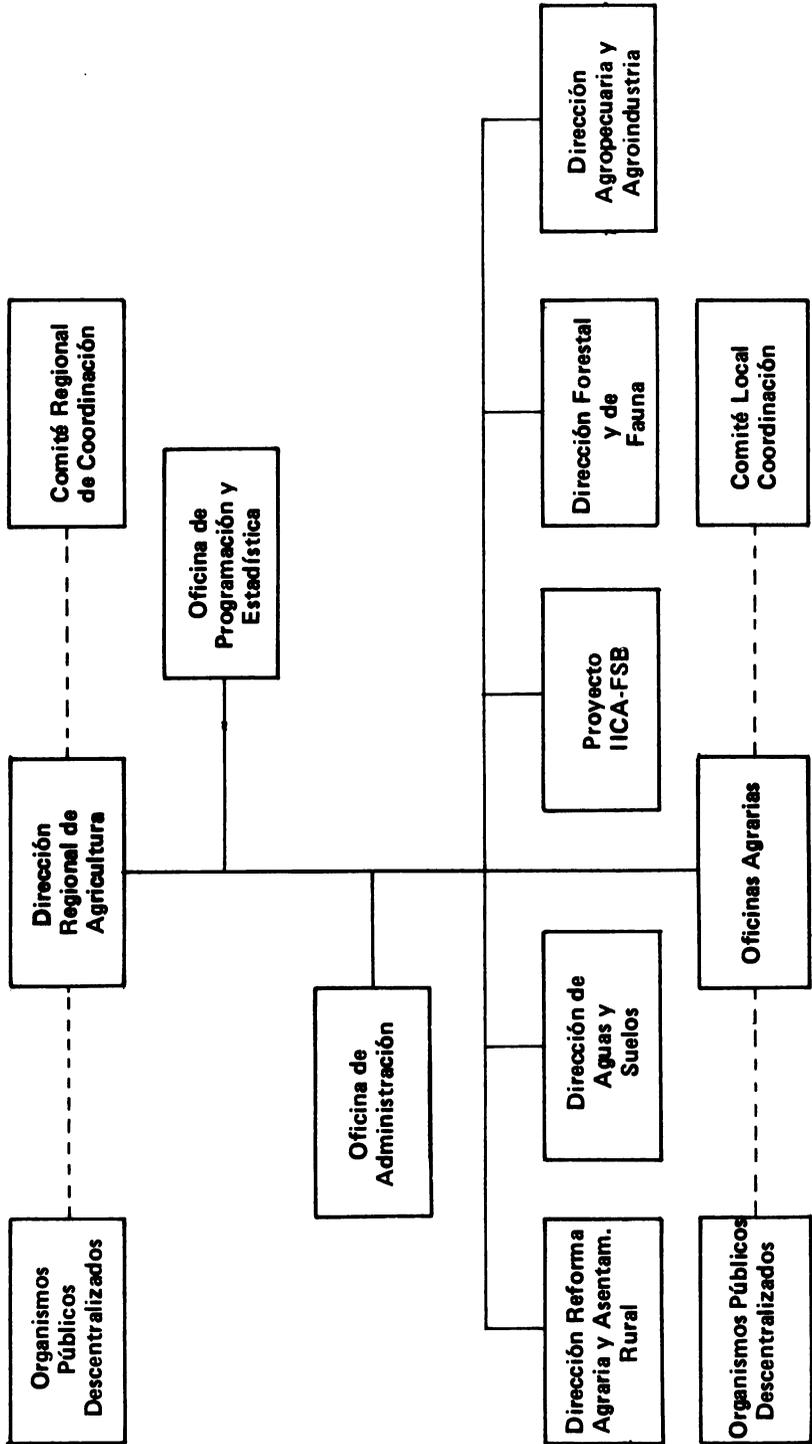
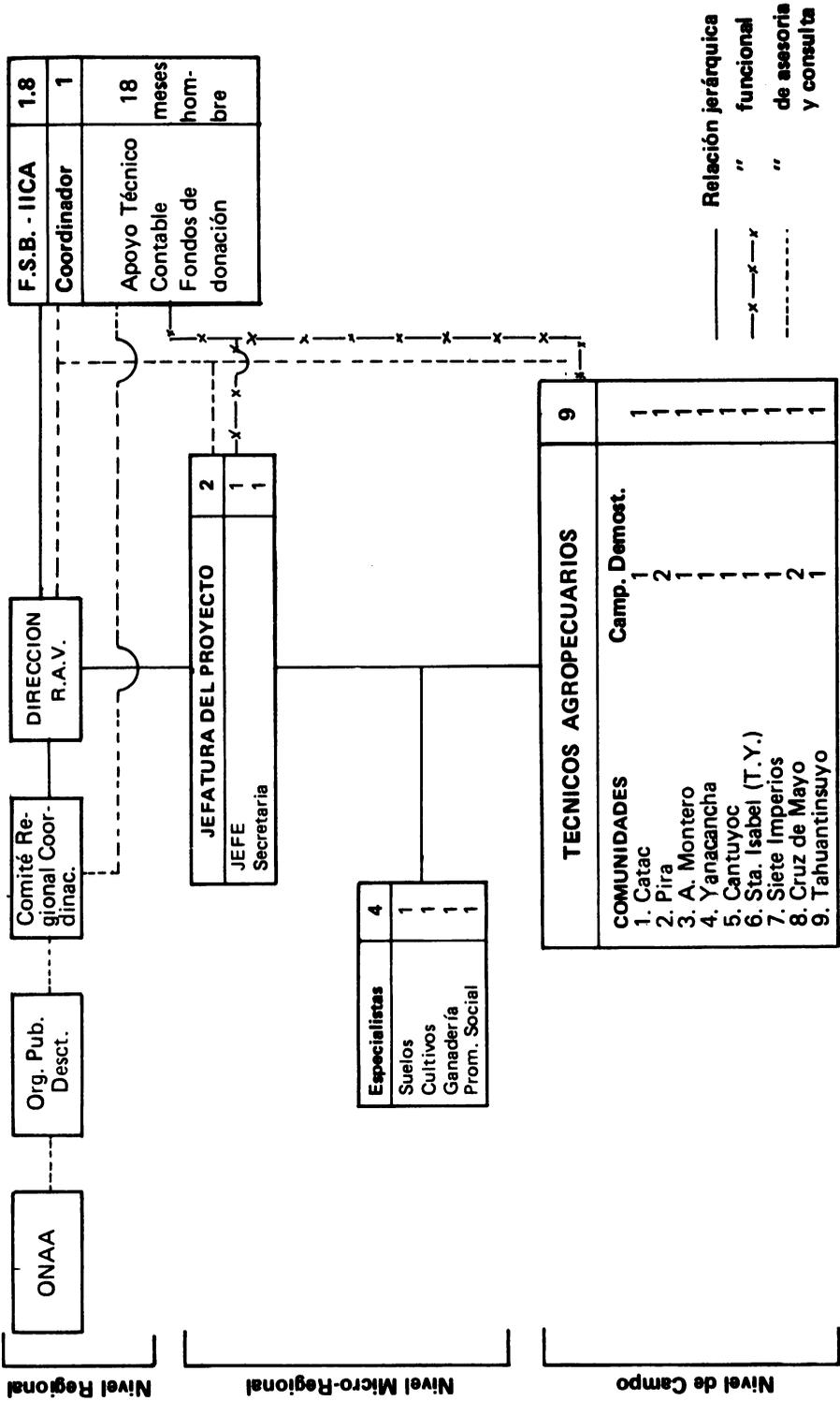


FIGURA 5. Organización del Proyecto Uso Racional de Laderas. Huaraz, 1981.



CUADRO 8
Frentes de trabajo del proyecto, comunidades, razón social, número de socios, hectáreas y localización

Comunidades	Razón Social	No. Socios	Hás.	Distrito	Provincia
Catac	Comunidad Campesina	589	44.188	Catac	Recuay
Pira	"	193	355	Pira	Huaraz
Pampacancha	"	267	5.233	Recuay	Recuay
A. Montero	"	123	64	Indep.	Huaraz
Yanacancha	Grupo Campesino	17	100	Indep.	Huaraz
Cantuyoc	Comunidad Campesina	2.575	33.000	Anta	Carhuaz
7 Imperios	"	150	1.240	Marcará	Carhuaz
Tahuantinsuyo	"	188	337	Tinco	Carhuaz
Cruz de Mayo	"	306	2.481	Caraz	Huaylas
TOTAL		4.358	86.998	8	4

C. Funciones Principales del Personal Involucrado en el Proyecto:

- *Jefe del Proyecto:* Funcionario nombrado por la Dirección Regional Agraria. Mantener las relaciones que aparecen en la Figura 5. Promover micro-regional y localmente la coordinación interinstitucional, para integrar los recursos humanos, físicos y financieros disponibles. Dirigir y coordinar las acciones necesarias para la planificación y ejecución de las actividades. Coordinar y programar las investigaciones en los frentes de trabajo con la Estación Experimental de Huaraz. Dirigir las publicaciones de carácter técnico divulgativo, y producir en forma oportuna los informes sobre la marcha del Proyecto.
- *Coordinador:* Funcionario nombrado por el IICA. Coordinar conjuntamente con el Jefe de Proyecto, las acciones necesarias para la planificación y ejecución de las actividades. Coordinar con el Director de la Oficina del IICA en Perú, las actividades y participación de los especialistas de dicha Oficina, y de instituciones nacionales. Administrar los fondos del Proyecto IICA-FSB, y los rotatorios derivados de la ejecución del mismo. Velar por el cumplimiento del desarrollo integral del Proyecto y, en especial, de las acciones a nivel de campo en las diferentes comunidades seleccionadas.
- *Especialistas:* Funcionarios nombrados por la Dirección Regional Agraria. Son cuatro, en las especialidades de suelos, cultivos, ganadería y promoción social. Son los profesionales responsables de la programación, eje-

cución, seguimiento y evaluación en los componentes mencionados dentro del Proyecto: Asesorar y capacitar a los técnicos agropecuarios, a los agentes de extensión, y a los asistentes sociales, en los aspectos agrícolas relacionados con el Proyecto. Elaborar los informes de avance de trabajo y de resultados obtenidos. Responder al Jefe del Proyecto por el cumplimiento de las actividades programadas.

- *Técnicos Agropecuarios*: Funcionarios nombrados por la Dirección Regional Agraria. Son nueve, localizados en las nueve comunidades seleccionadas. Se encargan de ejecutar el diagnóstico de situación de cada comunidad y campo demostrativo. Ejecutan las actividades programadas para cada comunidad. Promueven permanentemente entre los usuarios del Proyecto, la capacitación en técnicas de uso racional de suelos, de cultivos y pecuarias, aspectos socio-económicos y otros. Organizan y preparan el material para días de campo, demostraciones, etc. Llevan los registros de la información de campo. Responden de su acción ante los Especialistas.
- *Personal Técnico y Administrativo, Oficina IICA-Perú*: Los funcionarios asesoran en el cumplimiento técnico del Proyecto al Jefe de Proyecto, Especialistas y Técnicos Agropecuarios, y les ofrecen capacitación en las áreas de su especialidad. La administración controla el manejo de los recursos físicos y financieros asignados al Proyecto por el IICA y el Fondo Simón Bolívar.
- *Dirección*: El Director Regional de la Región Agraria-V representa al Ministro de Agricultura, y es el responsable de la dirección del Proyecto. El Director de la Oficina del IICA en Perú es la contraparte, a cuyo cargo queda la contribución técnica y financiera del IICA y Fondo Simón Bolívar al Proyecto.

D. Plan de Trabajo

Mediante reuniones del personal adscrito al Proyecto y funcionarios del IICA, se acordó un plan de trabajo para un período de tres años, cuyo resumen se encuentra en el Cuadro 9. El plan sólo consideró parte de los factores que integraban el proyecto global "Manejo Integral de Cuencas: Uso Racional de Laderas". Para dar viabilidad al objetivo general previamente enunciado, se concretó la acción en:

- a. Identificar, caracterizar y analizar los sistemas de producción que el agricultor practica en el área seleccionada.
- b. Establecer la coordinación interinstitucional.
- c. Teniendo como base el estudio analítico de la realidad del área seleccionada, formular, ejecutar y evaluar, dos subproyectos, uno en investigación y otro en transferencia de tecnología.

CUADRO 9

Plan de Trabajo del Proyecto IICA/Fondo Simón Bolívar - Región Agraria-V

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS	ACTIVIDADES
La Dirección Regional Agraria-V tiene cierto grado de debilidad institucional para implementar y operar el Proyecto "Manejo Integral de Cuencas", tendiente al incremento de la producción y productividad de alimentos y a la conservación de los recursos naturales.	Cooperar a la Dirección Regional Agraria-V para aumentar su capacidad institucional y técnica que le permita ejecutar eficientemente su proyecto de "Manejo Integral de Cuencas", dirigido al incremento de la producción y productividad de alimentos y conservación de recursos. Al mismo tiempo, cooperar con otros organismos del Sector comprometidos en el desarrollo del Proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyar a la DRA-V en el diseño y prueba de un sistema de producción de alimentos, en especial, y a la conservación de recursos naturales. 2. Apoyar a la DRA-V en el diseño y establecimiento de un sistema de coordinación institucional interno y externo, para la ejecución de su proyecto. 3. Cooperar a la DRA-V y al INIPA en el diseño y operación de un sistema de transferencia de tecnología al pequeño y mediano agricultor. 4. Colaborar con la DRA-V en la formulación y operación de un programa permanente de capacitación de técnicos y campesinos dirigido al aumento de la producción de alimentos y a la conservación de los recursos. 5. Establecer conjuntamente con la DRA-V, las bases para la elaboración de un estudio de factibilidad que le permita financiar en el futuro el Proyecto de "Manejo Integral de Cuencas". 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponer de un diagnóstico integral del área de la Agencia de Huaraz. 2. Identificar y probar los sistemas de producción y tecnologías necesarias para el uso y conservación de suelos de laderas en el área de Huaraz. 3. Existencia y operación de un mecanismo orgánico-administrativo de coordinación institucional para la ejecución del Proyecto. 4. Disponer de un sistema de transferencia de tecnología para el pequeño y mediano productor. 5. Contar con un programa de capacitación de técnicos y campesinos dirigido al aumento de la producción de alimentos y conservación de los recursos. 6. Contar con las bases para la elaboración de un estudio de factibilidad para el Proyecto "Manejo Integral de Cuencas". 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colaborar en el diseño del diagnóstico del área de la Agencia de Huaraz. 2. Apoyar la elaboración del diagnóstico del área de la Agencia de Huaraz. 3. Analizar el diagnóstico para identificar los sistemas de producción y tecnologías aplicables al área. 4. Colaborar con la DRA-V y el INIPA en el diseño para la prueba de las tecnologías identificadas. 5. Colaborar con el INIPA en la prueba de tecnologías. 6. Apoyo técnico a la DRA-V en la transferencia a su personal de las tecnologías probadas. 7. Apoyo a la DRA-V en el diseño de los mecanismos de coordinación institucional. 8. Apoyo a la DRA-V en el funcionamiento de los mecanismos de coordinación. 9. Ayudar a la DRA-V y organismos relacionados del sector, en el diseño del sistema de transferencia de tecnología. 10. Colaborar en la prueba y establecimiento de los sistemas de transferencia de tecnología diseñados. 11. Apoyo en la formulación de un programa de capacitación para técnicos y campesinos. 12. Colaborar en la puesta en marcha del programa de capacitación. 13. Ayudar en el establecimiento de mecanismos de evaluación de la capacitación. 14. Colaborar en la preparación de las bases para el estudio de factibilidad del Proyecto "Manejo Integral de Cuencas" para su financiamiento y operación. 15. Colaborar a la DRA-V en la gestión ante organismos financieros que apoyen la elaboración y financiamiento del estudio de factibilidad "Manejo Integral de Cuencas".

El subproyecto de investigación fue enfocado a:

- Generar y verificar tecnología y métodos para el manejo racional del recurso suelo, en primer término, y después el agua.
- Generar y verificar tecnologías que eliminen las restricciones al proceso productivo (sistemas y cultivos prioritarios).

Para el subproyecto de transferencia de tecnología se visualizaron tres componentes:

- Producción, a través de la asistencia directa a los agricultores y comunidades.
- Divulgación, por medio de demostraciones, y actividades afines, de metodologías y técnicas tradicionales apropiadas, y de las nuevas tecnologías generadas por la investigación.
- Capacitación, tanto de los agricultores como de los técnicos.

E. Recursos Financieros para Ejecutar el Plan

Los recursos totales para los tres años de vigencia del plan se estimaron en US\$ 444.400 de los cuales US\$ 225.000 correspondían al aporte del IICA-FSB, y US\$ 219.400 (equivalente en soles) al Gobierno. El 42.6% del presupuesto se destinó a costos de personal, y el 39.6% a operaciones. El Cuadro 10 contiene el detalle presupuestal.

F. Guía para el Plan de Trabajo

Para ordenar las acciones, se estableció una guía de trabajo, de manera que se ordenaran los ciclos de formulación del programa y sus etapas (13, 15) cuyo esquema se presenta en la Figura 6.

G. Diagnóstico

1. Análisis de escritorio (Etapa 1)

Con la información secundaria disponible se realizó un análisis de escritorio sobre la problemática a nivel nacional y regional de Ancash. Se contó con una información aceptable sobre el ámbito de la Región Agraria V, en cuanto a capacidad operativa, servicios, infraestructura, producción, estructura agraria, recursos, etc. Se contó también con un inventario de tecnología disponible y recomendada para la mayoría de los cultivos y especies animales. Con el análisis inicial de esta información se elaboró la propuesta del Proyecto IICA/Fondo Simón Bolívar-Región Agraria-V.

Al efectuar el análisis de la información secundaria se hizo énfasis en la identificación de las restricciones que afectan la toma de decisiones del agricultor y el comportamiento del proceso productivo en la región. Las restricciones se agruparon en sociales, económicas, culturales y físico-biológicas,

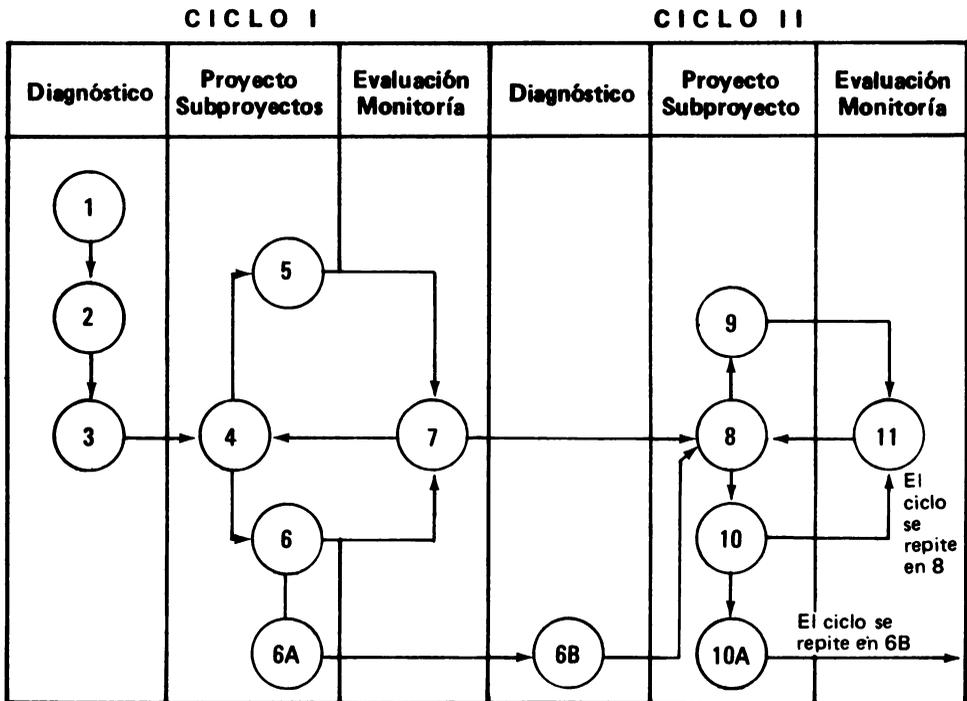
ordeándolas prioritariamente hasta donde fue posible. Después, se estudió la problemática nacional, y la ponderación regional de Ancash dentro de la misma.

CUADRO 10
Costos globales estimados del Plan de Trabajo (en US\$)

OBJETO DEL GASTO	1981		1982		1983		TOTAL	
	FSB	AN	FSB	AN	FSB	AN	FSB	AN
Personal Profesional Nacional	18.000	38.000	20.000	40.000	2.000	45.000	60.000	121.000
Personal Auxiliar	—	2.400	—	2.800	—	3.200	—	8.400
Costos de Operación	56.000	8.000	50.000	10.000	40.000	12.000	146.000	30.000
Servicios Generales	4.000	3.000	5.000	4.000	3.000	5.000	12.000	12.000
Equipo	7.000	13.000	—	15.000	—	20.000	7.000	48.000
TOTAL	85.000	62.400	75.000	71.800	65.000	85.000	225.000	219.400

FSB: Aporte del IICA/Fondo Simón Bolívar

FIGURA 6. Esquema de la Guía de Trabajo



1. Escritorio - 2. Encuesta - 3. I.C. y A. de S.P. - 4. Proy. IICA-FSB. - 5. Investigación - 6. Extensión - 6A.. Selección de casos - 6B. Análisis - 7. Informes - 8. Proy. IICA-FSB. - 9. Subproy. Investigación. - 10. Subproy. Extensión. - 10A. Selección de casos. - 11. Informes.

2. Análisis de campo (Etapa 2)

Se diseñaron y programaron las encuestas para recabar información primaria en 9 Comunidades Campesinas distribuidas a lo largo del Callejón de Huaylas. El modelo de la encuesta se encuentra en el Anexo.

Dentro de la Región Agraria-V se seleccionó el Callejón de Huaylas, en especial el área correspondiente a la Agencia de Huaraz, por las siguientes razones:

- Mayores facilidades administrativas para el Proyecto. En Huaraz tiene su sede la Dirección de la Región Agraria-V, CORDE-Ancash, Regional del INIPA, y la ONAA, Instituciones directamente relacionadas con el Proyecto.
- Facilidades viales que permiten el desplazamiento, en todas las épocas del año, para seguir la evolución del Proyecto con la oportunidad debida.
- Máxima concentración de la población rural, asentada en laderas que muestran los efectos de su destrucción, tierras y aguas, de manera más intensa que en otras áreas de Ancash.
- Es un área prioritaria para la producción de alimentos.

El diagnóstico se realizó con 9 Comunidades Campesinas, de las cuales Cantuyoc, Catac, Cruz de Mayo, Montero, Pampacancha, Siete Imperios, Tahuantinsuyo y Yanacancha, se encuentran en el Callejón de Huaylas, mientras que Pira queda situada en la vertiente occidental de la Cordillera Negra. Todos estos puntos de muestreo aparecen situados en las dos franjas ecológicas intermedias propuestas por la Región Agraria-V, es decir, entre los 2.000 y 4.000 m. de altitud. La encuesta se hizo en una muestra de 300 campesinos (10% de la población total), repartidos proporcionalmente en esas Comunidades.

Además de su distribución geográfica escalonada en las dos grandes franjas ecológicas, y por tanto permitiendo el estudio de todos los cultivos importantes, para la escogencia de las Comunidades Campesinas, se tuvo en cuenta su deseo de colaborar con el Proyecto, expresado en una solicitud formal a la Dirección Regional Agraria-V, que una vez estudiada, sirvió para la firma de los Convenios respectivos entre la Junta Directiva de la Comunidad y el Director Regional.

Las variables e indicadores encuestados en el campo comprendieron: Características familiares, inmigración y migración, servicios y vivienda, tenencia de la tierra, calidad de las mismas, uso de la tierra, tamaño, drenaje, erosión, pendiente, infraestructura, mano de obra, riesgos que el agricultor definiera como más importantes, y el apoyo que recibe el comunero, o la comunidad, para cumplir sus labores. Para definir los sistemas productivos agrícolas se tuvo en cuenta: Identificación, descripción de los arreglos o patrones de cultivo en el tiempo y en el espacio, tecnología, insumos, costos y rendimientos para cada arreglo productivo. De los sistemas produc-

tivos pecuarios se consideró: Identificación, descripción, tecnología utilizada y costos, riesgos inherentes y apoyo recibido de las instituciones.

3. Análisis de datos (Etapa 3)

Las tareas específicas para llevar a cabo esta etapa se agruparon así:

Para cada Comunidad:

- Variables exógenas a los sistemas de producción que no son controladas por los comuneros o la comunidad.
- Indicadores asociados a los arreglos de cultivos, con el análisis del comportamiento de los arreglos prioritarios.

Por zonas ecológicas:

- Variables exógenas a los sistemas de producción.
- Caracterización de los sistemas productivos.

Tecnología disponible:

- Comparación de los sistemas practicados en las comunidades con aquellos sistemas de producción que la investigación y transferencia de tecnología recomiendan para el área del Distrito de Huaraz.

El punto final del diagnóstico es su publicación, objeto del presente documento, como un instrumento fundamental del proceso de planificación del Proyecto, y punto de partida para evaluar en el tiempo y en el espacio la importancia de su impacto en las Comunidades Campesinas. Los resultados del diagnóstico se exponen a continuación.

III. CARACTERISTICAS FISICAS DEL AREA DEL PROYECTO

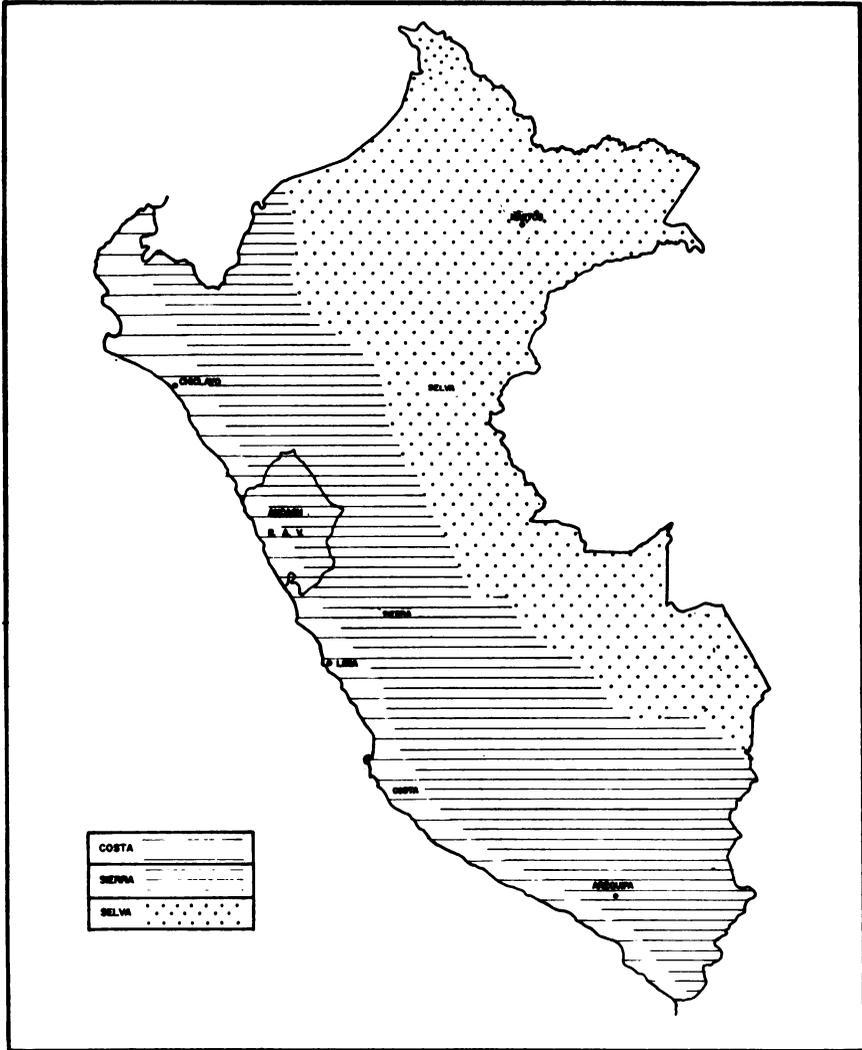
A. Ambito Geográfico de la Región Agraria-V

La Región Agraria-V donde está localizado el Proyecto tiene una extensión de 41.297 kms.² (3.21% de la superficie del Perú), abarcando todo el Departamento de Ancash (36.308 kms.²) y la Provincia de Marañón (4.989 kms.²) del Departamento de Huánuco. Las coordenadas que delimitan la Región Agraria-V pueden establecerse entre 8°-10°45' Lat. S. y 76°10' - 78°40' Long. O. De la superficie total 27.212 kms.² pertenecen a la Región Sierra y 14.085 kms.² a la Región Costa. En ese total, se estima que 174.300 hás. son agrícolas, 608.400 hás. pastos naturales, 748.000 hás. forestales, y no agrícolas 2.599.000 hás. La situación de la Región Agraria-V en el Perú aparece en la Figura 7.

Los Andes, que en Ancash alcanzan las mayores altitudes dentro del Perú, se dividen en dos cadenas montañosas paralelas: La Cordillera Blanca con abundantes nevados y glaciares (cima del Huascarán 6.768 m., máxima elevación), y la Cordillera Negra (máx. 5.102 m.) con mucha menor disponibilidad de agua. Ambas Cordilleras conforman el valle interandino denominado Callejón de Huaylas, donde quedan situadas todas las comunidades campesinas con las cuales trabaja el Proyecto, con excepción de la Comunidad de Pira situada en el flanco occidental de la Cordillera Negra.

El Callejón de Huaylas limita al norte con el distrito de Huaylas y la quebrada de Cedros, y al sur con el distrito de Catac, comprendiendo las Provincias de Recuay, Huaraz, Carhuaz, Yungay y Huaylas. La ciudad capital de Ancash es Huaraz que actualmente cuenta con 40.000 habitantes. La distancia de Huaraz (3.091 de altitud) a Lima por carretera es de 410 kms.

FIGURA 7. Mapa del Perú, con la localización de la Región Agraria-V



1. Topografía

Se podría decir que el Callejón de Huaylas se encuentra entre dos contrafuertes de 4.000 - 5.000 m. de altitud, que dan origen a una topografía muy accidentada. Los flancos de ambas Cordilleras muestran discontinuidad superficial al ser hendidos por pequeños y profundos valles, en muchos casos ocupando las brechas, con paredes verticales de 500 - 1.000 m. causadas por los glaciares. El eje del Callejón para una distancia aproximada de 200 kms. tiene un desnivel de 2.700 m. entre Conococha y Huallanca. El mapa de curvas de nivel se encuentra en la Figura 8.

La agricultura se asienta hasta en pendientes de 80 - 82%. En general, las comunidades tienden a ocupar laderas que oscilan entre 15 y 60% de pendiente, porcentajes que varían continuamente dentro de pequeñas áreas superficiales. Es curioso anotar que, acostumbrado a vivir en tales topografías, el campesino considera como pampas pendientes hasta del 30%.

La topografía acompañada por la carencia de prácticas de conservación, es causa principal para la formación de cárcavas y huaycos, cuyos efectos son nocivos tanto para la agricultura como para la economía en general del Perú. Los huaycos cuestan anualmente centenares de millones de dólares al país, tanto por la destrucción de vías de comunicación, como por impedir la comercialización de los productos. Es indudable que una política de conservación de suelos sería altamente rentable para el país en un futuro inmediato.

2. Zonas de Vida Ecológica

El ámbito descrito queda situado en la Región Latitudinal Tropical. Sus rasgos fundamentales son la presencia de desiertos en la franja costera, para pasar a matorrales desérticos en los flancos de la Cordillera Negra, en algunos casos llegando hasta el piso subalpino. El lomo de la Cordillera Negra corresponde al páramo húmedo y muy húmedo subalpino. Las partes altas de la Cordillera Blanca, por encima de los 3.800 - 4.000 m. pertenecen al páramo muy húmedo subalpino, la tundra pluvial alpina y el nivel tropical (24. 40).

En cuanto al Callejón de Huaylas, en su límite superior constituido por el área antiplánica de la Laguna Conococha (4.100 msnm), se une la formación páramo muy húmedo subalpino de ambas Cordilleras. Siguiendo el curso del río Santa aparece el bosque muy húmedo montano, de muy escasa representación. A partir de la Quebrada de Pachacoto comienza el bosque húmedo montano que llega hasta Huaraz (3.091 msnm), considerándose el área de Ticapampa (3.560 msnm) y Recuay (3.394 msnm) como típica de dicha formación. En Huaraz aparece el bosque seco montano bajo que llega hasta Anta (2.750 msnm), donde comienza la etapa espinosa que continúa hasta Caraz (2.293 msnm), desde cuya zona inicia su presencia el matorral desértico. Pira, en el flanco occidental de la Cordillera Negra pertenece a la estepa montano.

FIGURA 8. Mapa de curvas de nivel. Zona: Dpto de Ancash

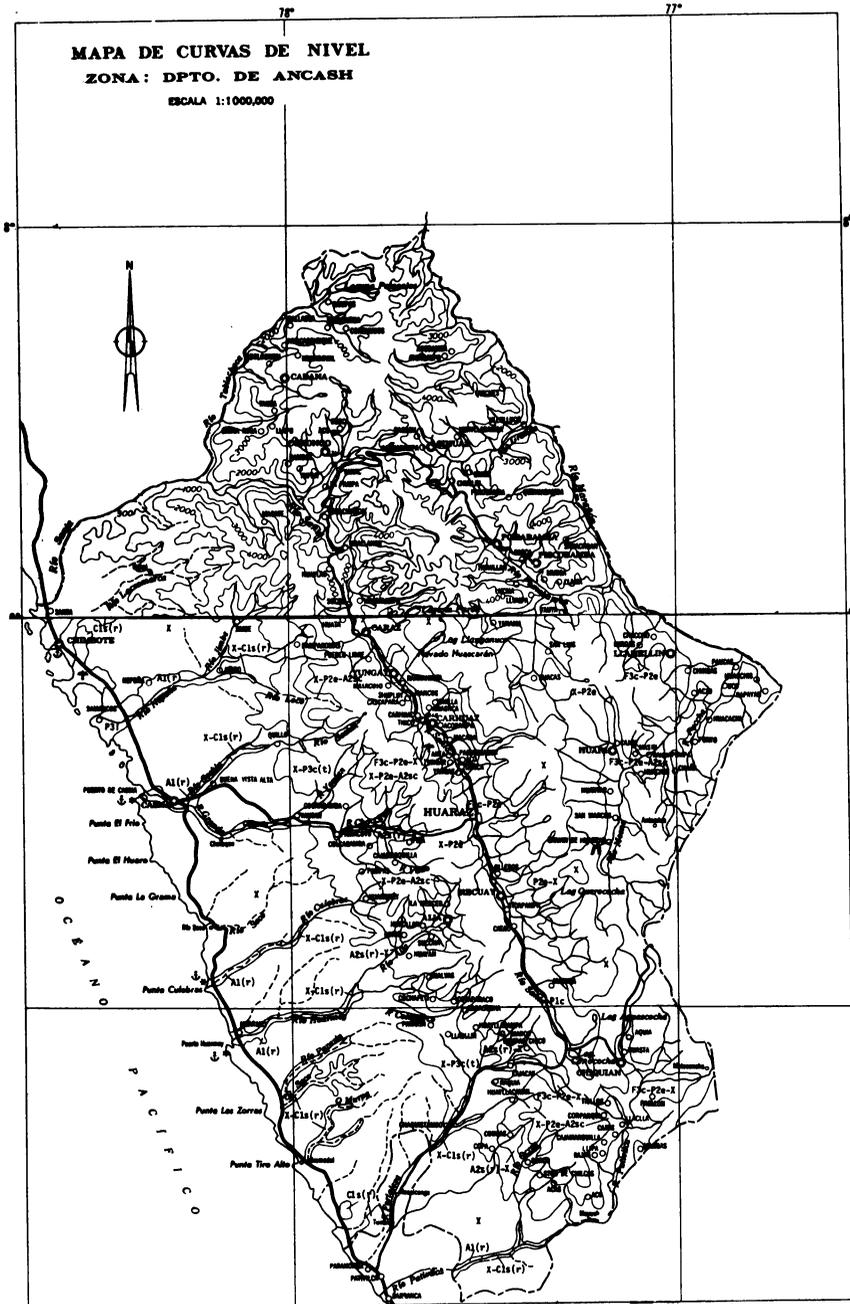
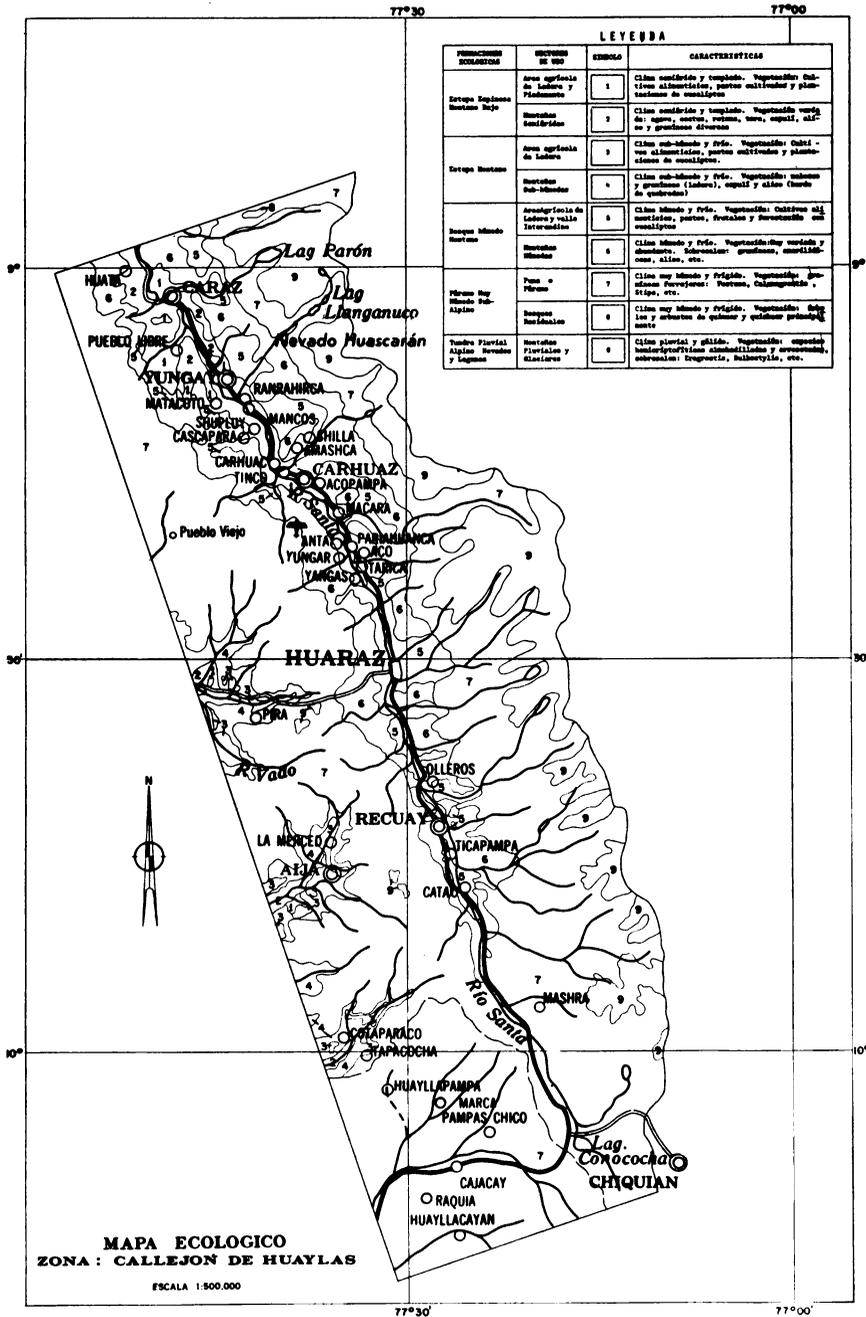
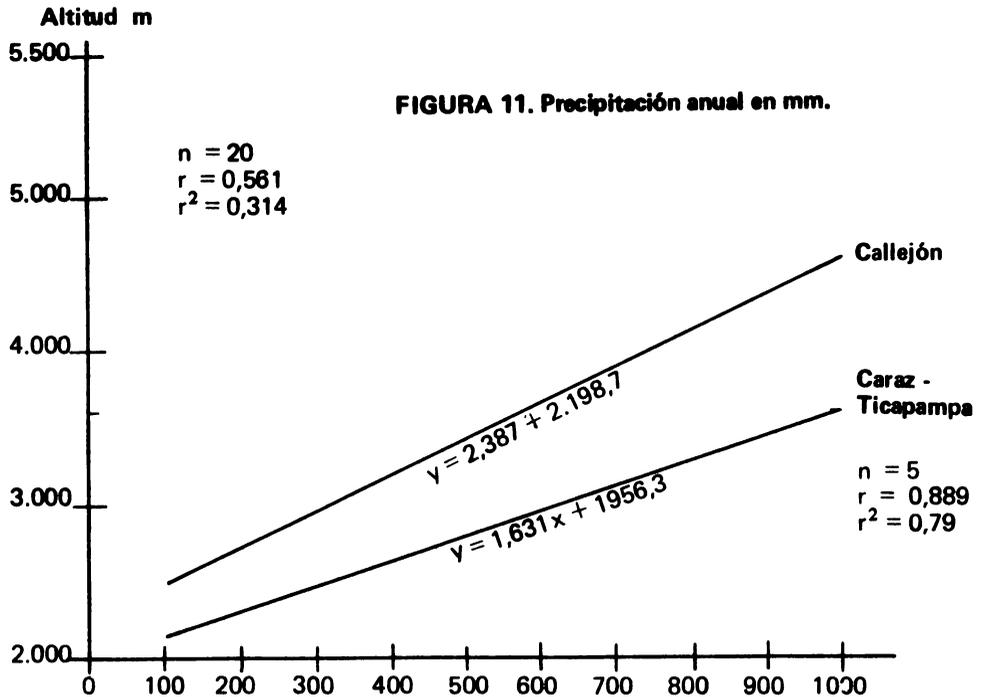
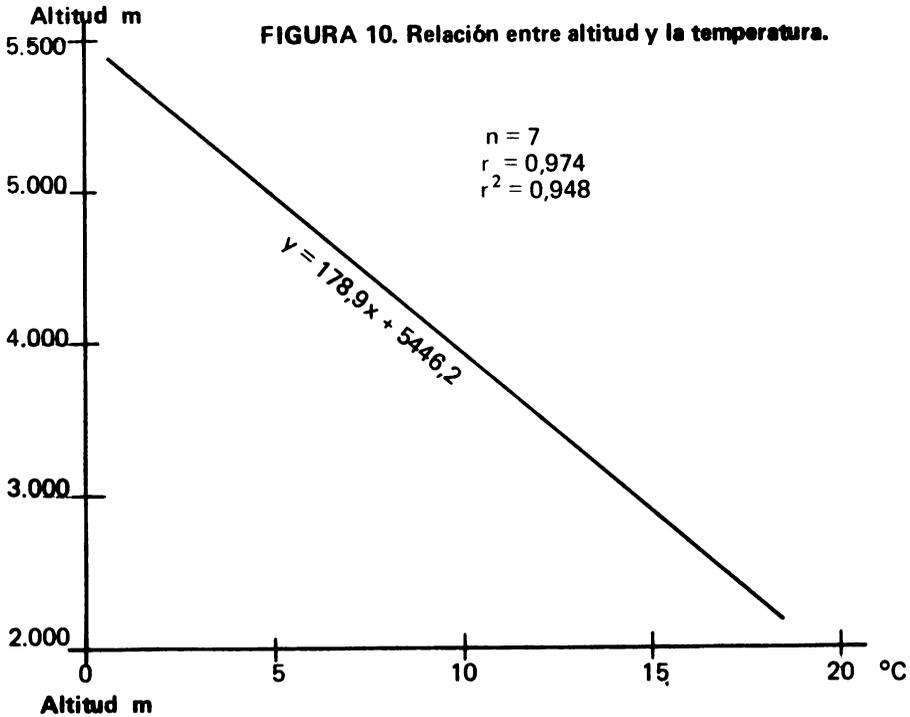


FIGURA 9. Mapa Ecológico. Zona; Callejón de Huaylas.





Regresión, r , r^2 , entre altitud y precipitación para todo el Callejón de Huaylas, y sobre el curso del río Santa.

A partir de Huaraz las formaciones descritas se encuentran delimitadas en ambas Cordilleras por la zona de vida estepa montano que, en el caso de la Cordillera Blanca deja prontamente paso al bosque húmedo montano, sucedido en las partes altas por el páramo muy húmedo subalpino. Un mayor detalle de todo lo anterior puede apreciarse en el mapa ecológico contenido en la Figura 9.

3. Climatología

De acuerdo con los datos publicados por el Ministerio de Agricultura (42) se calcularon las regresiones, correlaciones y r^2 para temperaturas y precipitaciones. Según los resultados obtenidos (Figura 10) se puede señalar que para el rango altitudinal comprendido entre los 2.000 y 5.500 m. la temperatura disminuye con la altura a la tasa de -1°C por cada 179 m. de altitud. La correlación es altamente significativa, y es evidente ($r^2 = 0.948$) que la altitud es la explicación fundamental del comportamiento de la temperatura, lo cual es lógico esperar en latitudes próximas al círculo ecuatorial. La cifra encontrada es similar a la reportada por Hardy (22) como general para el trópico ($-1\text{C}/167\text{ m}$).

De acuerdo con las observaciones de campo y el estudio de datos de ONERN (36) cabe señalar que el peligro de heladas para la agricultura se presenta a partir de los 3.100 - 3.200 m. de altitud durante el período junio-agosto. Por encima de los 3.800 m. el período de heladas supera los 6 meses/año, lo cual es limitante para los cultivos. El informe FAO/UNESCO/OMN (19) señala que la ocurrencia de temperaturas de congelación aparece en el Perú a partir de los 2.500 m. Los meses más fríos corresponden a los de menor precipitación.

En cuanto a la precipitación, el análisis estadístico señala que hay una tendencia al aumento de la lluvia con la altitud (Figura 11). Sobre el curso del río Santa, el incremento de la precipitación desde Caraz (2.288 m. snm/228 mm año) hasta Ticapampa (3.560 m snm/781 mm año) es significativa, y lo mismo ocurre para todo el conjunto del Callejón cuyo rango se puede considerar entre la Estación Hidroeléctrica de Huallanca (1400 m snm/174 mm año) y la Laguna de Parón (4.550 m snm/947 mm año), si bien el máximo reportado corresponde a la Laguna de Querococha (3.980 m. snm/1.017 mm año). La cuenca del río Yanuyacu (Ticapampa/Catac-San Lorenzo Querococha) por donde pasa la carretera a Chavín de Huantar resulta la más lluviosa del Callejón. A partir de esa línea, la precipitación disminuye hacia el área altiplánica de Conocoha (4.000 - 4.100 m. snm) donde la lluvia anual está alrededor de los 500 mm.

Los datos disponibles de precipitación para ambas Cordilleras se ajustan mejor a ecuaciones cuadráticas que a las lineales. Su representación se encuentra en la Figura 12. El mayor desajuste corresponde a Huaraz (lo mismo ocurre con la temperatura), posiblemente debido a una situación de cierto abrigo al amparo de las montañas que rodean el área urbana.

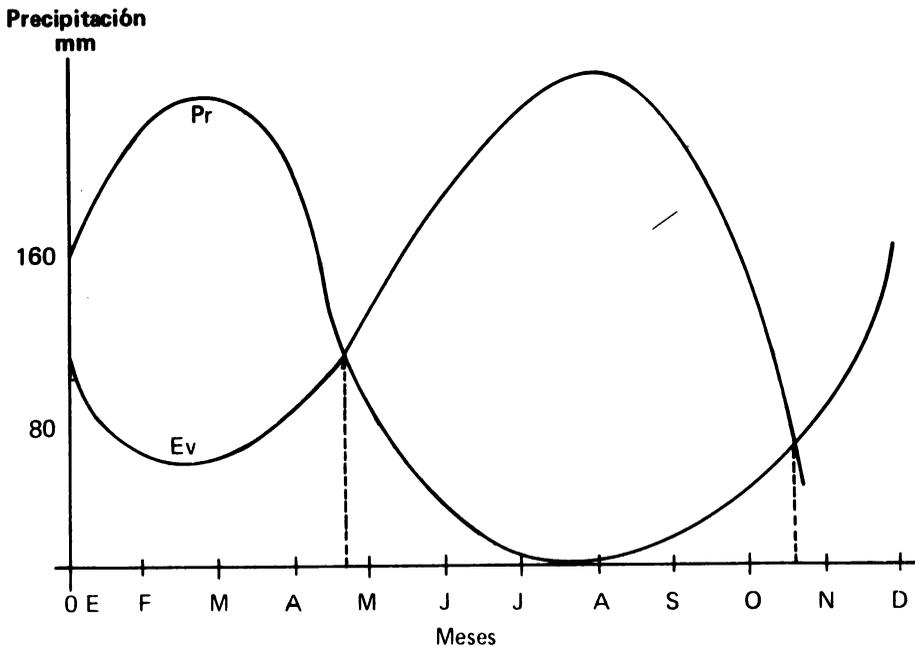
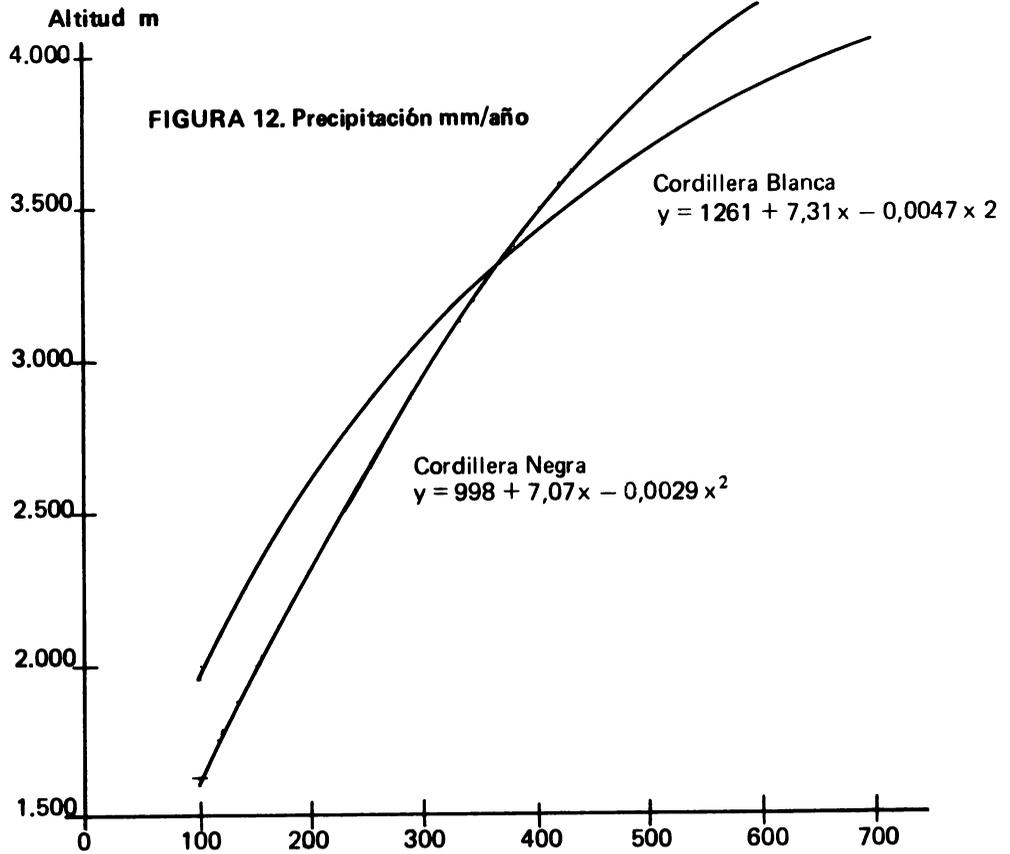


Fig. 13.— Ciclo de precipitación (Pr) y evapotranspiración (Ev).

El régimen de distribución de las lluvias en el área del Proyecto es monomodal, con una época de sequía bien característica en los meses de junio a septiembre y otra de lluvias cuyo máximo se sitúa en febrero-marzo.

En el Callejón de Huaylas existe el balance hídrico para Huaraz (39) calculado con la Fórmula Penman. El período húmedo ($P > ET$) corresponde a los meses de enero, febrero, marzo y parte de abril, donde comienza el período intermedio ($ET > P > ET/2$) terminando a mediados de mayo. La última quincena de este mes corresponde al período de consumo del agua almacenada en el suelo, lo cual teóricamente, permite que la evapotranspiración (ET) mantenga su valor potencial. De junio a septiembre hay un déficit total de agua, para volver al período intermedio en octubre. El déficit de agua se estima en 453 mm (Figura 13).

4. Geología

De acuerdo con el Mapa Geológico Minero de OMERN (34) la formación del batolito de la Cordillera Blanca pertenece al Terciario Inferior a Medio, y está constituido por rocas ígneas intrusivas, predominando la granodiorita, el granito y la diorita, y en sus partes más bajas aparece cubierto por depósitos morrénicos y fluvio glaciares del Cuaternario (arenas, arcillas, gravas). A partir de Carhuaz y hasta el Cañón del Pato, se encuentra la Formación Yungay con tufas blancas dacíticas.

Casi toda la Cordillera Negra que delimita el Callejón de Huaylas pertenece a la Formación Volcánica Calipuy. Son rocas ígneas extrusivas con abundancia de andesinas. Los derrames y brechas son de composición andesítica, riolítica y dacítica, encontrándose inclusiones de carbonatos. Así mismo, se ven rocas metamórficas, y materiales sedimentarios calcáreos. A partir de Anta y en dirección a Caraz se encuentra el período Cretáceo Inferior, con la formación del Grupo Goyllarisquizga conformado por rocas sedimentarias tales como areniscas, cuarcitas y lutitas, con intercalaciones de caliza, y la formación Pariatambo-Chulec-Pariahuana de calizas, margas y lutitas.

Los depósitos aluviales del Cuaternario se ven a partir de Tarica-Anta, en las márgenes del río Santa, siendo más abundantes en las cercanías de Caraz.

5. Suelos

La topografía abrupta es el factor que ha imprimido la característica distintiva general a los suelos del Callejón. En su conjunto son someros con muy escaso desarrollo pedogenético, sin horizonte de formación o incipiente, perteneciendo a los órdenes Entisol e Inceptisol.

La capacidad de intercambio catiónica (calculada por suma de cationes) tiende a ser baja y depende de la presencia de aluminosilicatos (arcillas),

mientras que muestra una relación inversa con la materia orgánica (20 muestras):

$$\hat{y} = 5,13 - 0,689x_1 + 0,408x_2$$

x_1 = materia orgánica

x_2 = arcillas

Los promedios generales de materia orgánica y arcilla son respectivamente 2,6% y 20,5%. Las partes más altas, por encima de los 3.500 m., donde se acumula la materia orgánica (4 - 7%) son aquellas que presentan menor CIC, debido a que los materiales orgánicos están prácticamente sin humificar. Los coeficientes de regresión parcial estándar demuestran la mayor importancia de la arcilla (0,51) sobre la materia orgánica (0,16) en la generación del CIC del suelo.

La relación C/N – pH es:

$$\hat{y} = 17,69 + 0,359x \quad (x = \text{pH})$$

lo cual indica cierta tendencia al incremento con el pH, en contra de la teoría general (17). Posiblemente, parte de la explicación se debe a que las tierras cultivadas se sitúan sobre áreas con pH neutros o básicos, agotando el poco nitrógeno disponible, mientras que otra fracción es arrastrada por las lluvias, quedando en el suelo proporcionalmente más materiales orgánicos lignificados. El déficit de humus puede ayudar a explicar la dureza (47) que se observa en los suelos, dificultando su preparación agrícola.

De acuerdo con la descripción geológica indicada previamente, los suelos de la Cordillera Blanca tienden a ser relativamente más ácidos y menos fértiles que los correspondientes a la Cordillera Negra. A efectos agrícolas, los distintos análisis realizados en el presente estudio, demuestran que los suelos del Callejón son pobres en nitrógeno y fósforo, mientras que los niveles de potasio son adecuados en un 45% de los casos. Es decir, la producción tiene limitaciones provenientes de los elementos considerados mayores. Entre los micro elementos cabe destacar la falta de boro. En el Cuadro 11 aparecen los datos analíticos de algunos suelos.

La disponibilidad de nitrógeno para las plantas es baja, en la mayoría de los casos debido a la escasa cantidad existente en los suelos, y en otros por la amplia relación C/N cuyo promedio es 20-22/1. El fósforo asequible es definitivamente bajo, con solamente 2-3 ppm (método Olsen), independientemente del pH. La presencia de potasio intercambiable es irregular, aunque cabe esperar más deficiencia en la zona comprendida entre Huaraz y Conocoha, o sea la parte más alta del curso del río Santa. En conjunto, los suelos de menor fertilidad que corresponden a esta zona son ácidos (4,7 - 5,7), de baja capacidad de intercambio, con cantidades exiguas de calcio (1.3 me/100 g) y de magnesio (0,3 - 1,5 me/100 g) superados en algunos casos por el aluminio (0,3 - 3 me/100 g).

6. Erosión

Es otro aspecto típico del Callejón. Prácticamente todos los campos del Proyecto se encuentran dentro del tipo de erosión caracterizado por abundantes surcos y presencia moderada/abundante de cárcavas que en la Figura 14 aparece señalado con los símbolos SC-2 y SC-3. La región de la Comunidad de Pira queda dentro de la clasificación TSc-1, lo cual significa un grave peligro de que ocurran huaycos debido a la gran pendiente de la zona. Específicamente la localidad del campo demostrativo seleccionado recibió una clasificación más severa (ver Cuadro 13).

El campesino tiene muy escasa noción del significado de la erosión como tal. En la encuesta realizada solamente el 0.5% de los agricultores indicaron que la erosión era problema prioritario, el 4.5 le adjudicaron segunda prioridad, y el 7.5% tercera. Ello contrasta con el pronunciamiento obtenido para la disponibilidad y calidad de la tierra, donde el 23% de los campesinos la indicaron como primera prioridad, el 35% segunda y 11.5% tercera prioridad (la suma de estos tres porcentajes fue el máximo entre los diez problemas encuestados).

En suma, el campesino conoce muy bien que sus tierras van disminuyendo en tamaño y calidad merced a un fenómeno que no alcanza a comprender. De ahí la gran importancia que debe dársele a la conservación de la tierras, como una forma de aumentar la frontera agrícola, sin necesidad de talar nuevos bosques o roturar nuevas tierras marginales, a la vez que se devuelve al suelo su potencial productivo.

La erosión en el Callejón de Huaylas tiene fundamento, principalmente, en factores sociales y económicos descritos por Suárez de Castro (48) como explicativos de la pérdida de suelos en muchas regiones de América. Aún sin desconocer el efecto de la combinación agua-pendiente, cabe concluir que los factores físicos son menos preponderantes en el área del Proyecto.

Dentro del contexto anterior cabe destacar como agentes erosivos la presión de la población y la ignorancia. El exceso de población en relación con la tierra disponible ha conducido a la tala de bosques, y otros tipos de cobertura vegetal sobre las pendientes, entrando en producción terrenos marginales para la agricultura, causando daños en los suelos, los cuales no alcanzan a defender por ignorar las prácticas y sistemas apropiados de control.

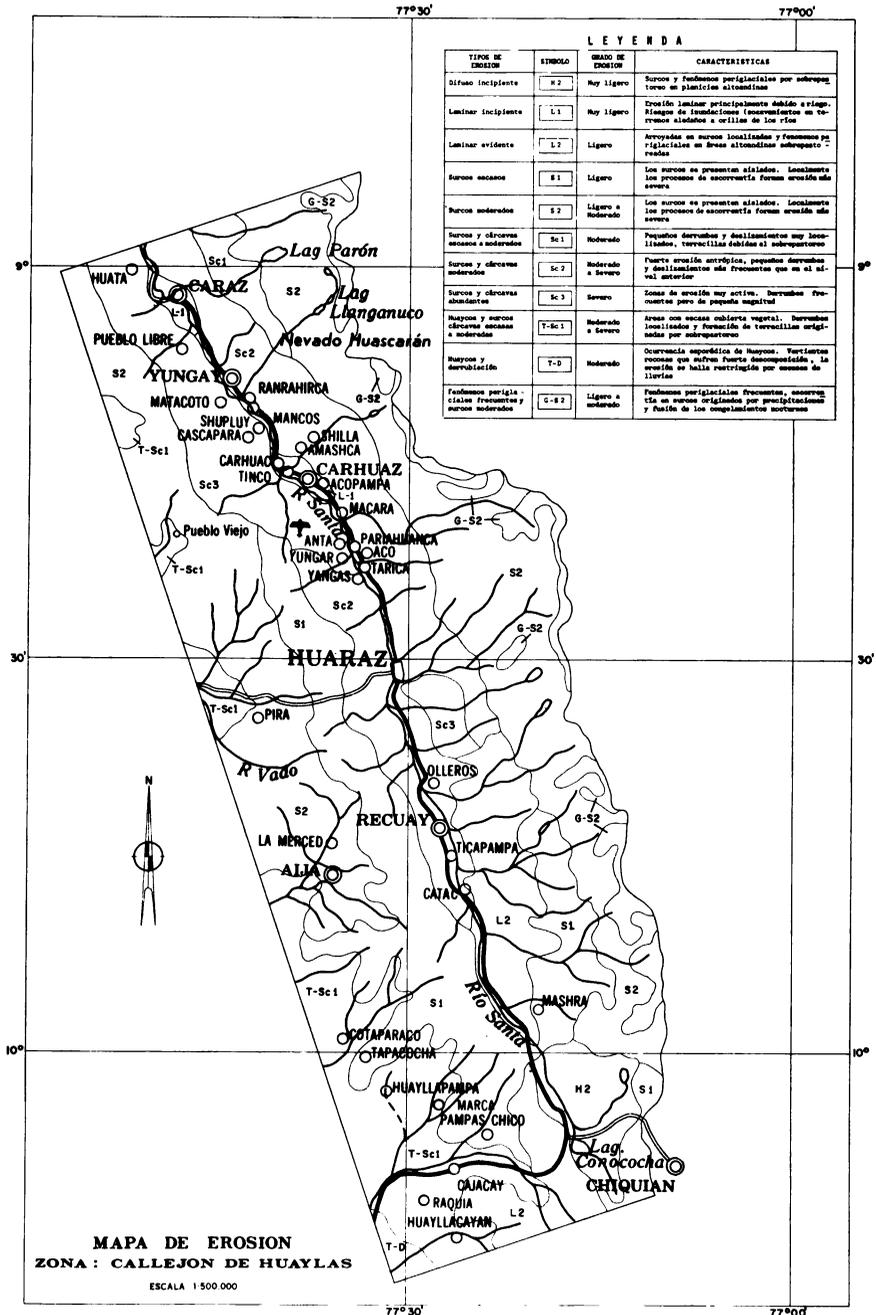
Considerando que la erosión tiende a desaparecer a medida que progresa el agricultor (8), la ignorancia es un aspecto que puede y debe corregirse rápidamente, sin mayores erogaciones económicas. Los recursos asignados al Proyecto son suficientes para poner a disposición de los agricultores conocimientos útiles de conservación, mediante prácticas físicas y simples y el aprovechamiento de sus propios sistemas de cultivos. Paso previo a la capacitación de los agricultores, es el despertar en los investigadores y agentes de extensión, una clara percepción del problema erosivo y su repercusión en el desarrollo rural del Callejón de Huaylas.

CUADRO 11
Características de algunos suelos (capa arable) del Callejón de Huaylas

	Altitud msnm	Arena, Arci- lla, limo		pH	MO %	N %	me/100 g							ppm					
		%	%				CIC	K	Ca	Mg	Al	Na	P	Zn	B	Cu	Fe	Mn	
Catac	3.800-CB	44	26	30	5,2	6,7	0,36	11,2	0,52	5,6	2,3	2,7	0,04	3	18	3	3	500	20
Yanacancha	3.650-CB	49	15	36	4,7	5,8	0,16	6,2	0,23	2,6	6,4	3,2	0,03	5	4	2	9	325	13
7 Imperios	2.960-CB	37	29	34	5,7	2,3	0,11	8,3	0,90	4,8	0,8	1,8	0,07	2	12	0	8	650	32
Tupac Yupanqui	3.200-CB	59	17	24	6,4	3,8	0,19	17,3	1,0	13	3,2	-	0,1	5	14	0	5	875	3
Tahuantinsuyo	2.600-CB	61	21	18	8,4	2,3	0,02	16,9	0,2	15	1,5	-	0,4	2	2,6	0	1	700	2
Cruz Mayo	2.700-CB	63	15	22	7,3	1,3	0,07	10,9	0,7	8,6	1,4	-	0,2	4	9	0	2	150	2
Alfredo Montero	3.100-CN	60	30	10	8,0	1,5	0,07	16,7	0,28	14	1,7	-	0,5	3	13	0	1	525	1
Cantuyoc	2.850-CN	42	32	26	7,9	2,6	0,13	19,0	0,6	15	3,1	-	0,3	2	8	0	7	250	1
Pira	2.850-CN	24	36	40	7,1	3,4	0,17	17,4	0,74	14	2,6	-	0,1	14	6,6	5	11	1000	4
Querococha	4.100-CB	55	10	35	5,5	6,6	0,33	4,4	0,07	2,4	0,5	1,4	0,06	1	6	0	2	450	4
Ticapampa	3.560-CN	37	17	46	5,1	3,0	0,15	6,4	0,08	2,9	1,1	2,3	0,08	4	16	0	3	400	11
Yungay	2.390-CB	55	21	24	7,2	2,0	0,10	14,8	1,1	13	0,6	-	0,2	2	12	1	5	300	2
Cumbre	4.000-CN	69	9	22	7,1	2,1	0,35	25,4	0,23	20	4,8	-	0,4	3	15	0	2	750	8
Pampacancha	3.580-CN	43	27	30	5,5	5,0	0,38	8,0	0,46	3,4	2,0	2,2	0,06	1	17	1	6	650	16

CB: Cordillera Blanca
 CN: Cordillera Negra

FIGURA 14. Mapa de Erosión. Zona: Callejón de Huaylas.



B. Capacidad de Uso de la Tierra

En realidad ninguna de las tierras donde trabaja el Proyecto es apta para cultivos limpios. Son tierras de calidad agrológica media o baja, con límites impuestos por la erosión, con la adición de un clima adverso en muchos casos. En suma, desde un punto estricto de suelos son tierras de protección para ser reforestadas, con la posible inclusión de algunos cultivos permanentes y pastos en áreas definidas.

De acuerdo con la Figura 15, Pira pertenece a la clase X-P2e-A2sc. El resto entra en las clases P-2e-X y F3C - P2e - X, todas ellas clases no aptas para la agricultura. Este tipo de suelos marginales donde está el Proyecto, bien son tierras con cárcavas, o con afloraciones de rocas, cuya representación en el Callejón está calculada en 62% del total. El uso actual de la tierra en el Callejón de Huaylas se encuentra discriminado en el Cuadro 12. En relación al Departamento de Ancash, el Callejón contiene el 24% de las tierras de labranza.

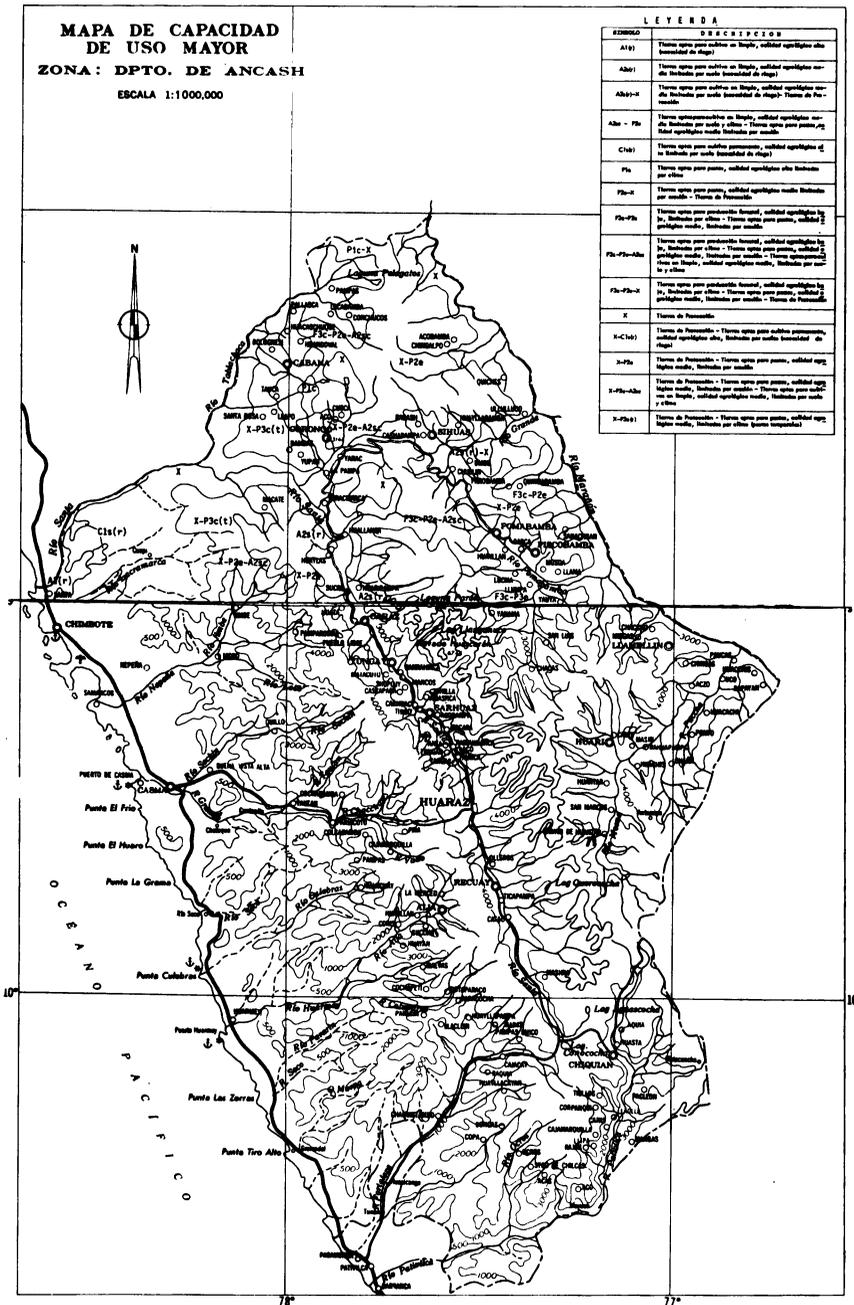
A pesar de lo anterior, la presión socioeconómica de las familias campesinas hace impracticable rescatar tierras para dedicarlas a labores distintas a la producción de alimentos. En consecuencia, es necesario encontrar el equilibrio más adecuado para atender las necesidades apremiantes de los campesinos y, a la vez, encontrar soluciones idóneas para un manejo integral de la cuenca del Santa, en este caso, dentro del Callejón de Huaylas.

CUADRO 12
Uso de la tierra en el Callejón de Huaylas

Uso	Hectáreas		Callejón % Total
	Callejón	Total Ancash	
Tierra labranza	56.085	229.810	24
Cultivos transitorios	35.973	142.845	25
Barbecho	11.029	36.930	30
Descanso	9.083	50.033	18
Cultivos permanentes	3.050	19.992	15
Pastos naturales	118.650	583.096	20
Montes y bosques	2.355	21.710	11
Bosques naturales	39.846	174.713	23

Lo anterior no quiere decir que se descarte la reforestación. En primer lugar debe mantenerse el establecimiento de cinturones forestales previstos en el proyecto original (Muñiz, 30), aprovechando la vegetación arbórea nativa

FIGURA 15. Mapa de capacidad de uso mayor. Zona: Dpto. de Ancash.



(tara, *Cesalpineia tintoria* molle, *Schinus molle*; Sauce, *Salix* sp.), y otras introducidas como el pino, posiblemente *P. radiata* es el de mejor adaptación. Debe insistirse en la inconveniencia de los eucaliptos, al menos para la Cordillera Negra tan deficitaria en agua.

1. Cuenca del río Santa

El río Santa nace en las Lagunas de Agnash y Conococha, a 4.100 m. de altitud, su longitud es de 332 kms. y su cuenca total de 12.332 km². Su descarga media anual es de 142.73 m³/seg., cantidad notable al tenerse en cuenta la gran cantidad de agua que se destina al riego durante el trayecto. El agua proviene de buena parte de los deshielos de la Cordillera Blanca que dan origen a muchos afluentes, siendo el más importante el río Tablachaca o Chuquicara, nombre que también recibe a partir de la confluencia con el río Huaychaca.

En la cuenca del río Santa la superficie boscosa apenas alcanza a cubrir 750 km² (6% del total), lo cual da idea de la magnitud alcanzada por la deforestación. En realidad ya no existirían corrientes permanentes de agua en la cuenca a no ser por los deshielos de las cumbres de la Cordillera Blanca. En la Cordillera Negra existen algunos puntos de agua, pero en franca vía de recesión. De aplicarse una política adecuada de manejo de la cuenca, teniendo en cuenta la clasificación de capacidad de uso de tierra, el 70-75% de la superficie debería declararse zona de protección. En las Figuras 16 y 17 se aprecian dos panorámicas de las laderas en la cuenca del Santa.

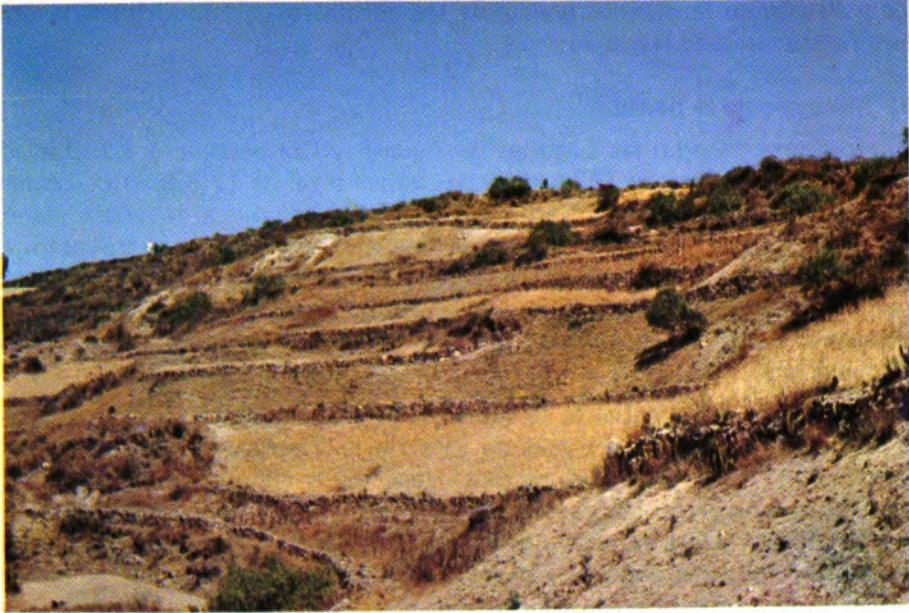
Es un hecho demostrado (11) que la deforestación se traduce en una disminución de la cantidad de lluvia. En la cuenca del río Santa es fácil conservar las huellas de una desertización progresiva por acción del hombre, la cual es necesario detener.

La regresión que puede trazarse en los pisos MBT y MT de la cuenca, desde el bosque seco en épocas no tan pretéritas, a las condiciones esteparias de hoy, y la tendencia hacia el matorral desértico futuro, es evidente en varios puntos visitados. Traducido en términos de precipitación significarían entre 200 y 500 mm. de lluvia menos por año.

2. Clasificación física de las comunidades

Teniendo en cuenta el diagnóstico físico del área del Proyecto, las localidades seleccionadas recibieron la clasificación que aparece en el Cuadro 12. Los datos demuestran que se trata de comunidades campesinas situadas en la región altoandina, por encima de los 2.500 msnm, en laderas con suelos pobremente desarrollados, dentro de una zona de vida con predominio de la sequedad.

Apreciando con más detalle los datos, se puede hacer una división de las comunidades entre las localizadas en el montano bajo tropical (MBT) este-



Panorámicas de las laderas en la Cuenca del Río Santa, Callejón de Huaylas.



pario y en el montano tropical (MT) húmedo. Dentro del común denominador de laderas erosionadas hay que añadir las restricciones de la falta de agua en el MBT, y las heladas en el MT. A pesar de ese panorama, la tecnología está obligada a encontrar un modelo apropiado de manejo agrario, que permita mejorar la situación actual de las comunidades campesinas.

En el diagnóstico fue evidente la falta de una tecnología para laderas dentro de un contexto ecológico adverso para la agricultura. Esto no es un problema aislado para el Callejón de Huaylas. En un estudio sobre la Subregión Andina, Blasco (5) señalaba que la investigación se concentraba (63%) en la franja altitudinal 0-1.000 msnm, descuidando los Andes Altos (por encima de 2.500 msnm) donde, además, las estaciones experimentales se encontraban, esencialmente, en las pocas tierras planas existentes, todo lo cual hace difícilmente extrapolable la tecnología disponible.

CUADRO 13
Clasificación física de las comunidades

Localidad	Altitud msnm	% Pendiente	°C Media	Lluvia mm/año	Grados erosión	Clasif. ecologic.	Clasif. Suelos	Reacción	Elementos Críticos
Cantuyoc	2.850	20 - 45	14,5	320	Sc-2	Bh-MBT/ e-MT	Inceptisol Ocrept	Básica	N-P-B
Catac	3.850	15 - 30	8,9	650	S-1	Cmh-MT	Inceptisol Umbrept	Muy ácida	P-AI
Cruz Mayo	2.700	20 - 50	15,3	275	Sc-3	ee-MBT/ e-MT	Entisol Ortent	Neutra	N-P-B
Montero	3.100	30 - 50	13,1	380	Sc-3	ee/bs MBT	Entisol Ortent	Básica	N-P-B.
Pampacancha	3.580	20 - 45	10,4	500	S-1	Bh-MT	Inceptisol Umbrept	Acida	P-B-AL
Pira	2.850	60 - 80	14,5	400	T-Sc-3	e-MT	Inceptisol Ocrept	Neutra	N
7 Imperios	2.960	15 - 30	13,9	350	S-2	e/bh-MT	Inceptisol Umbrept	Acida	N-P-B AI
Tahuantinsuyo	2.600	26 - 45	15,9	260	Sc-3	ee-MBT	Inceptisol Ocrept	Básica	N-P-B
Yanacancha	3.650	15 - 30	10,0	550	Sc-3	Bh-MT	Entisol Fluvent	Muy Acida	N-P-B AI

AI: por exceso

IV. PECULIARIDADES SOCIO-ECONOMICAS DE LA POBLACION

A. Estructura de la Población y Tamaño Familiar

Para el diagnóstico socio-económico de la población se tomó una muestra de 262 familias, para un total de 1446 personas distribuidas en las 9 comunidades seleccionadas del Proyecto. En algunos casos se modificaron esas cifras, manteniendo constantes las Comunidades.

La estructura de la población reflejada en la Figura 18 es típica de una región en vías de desarrollo. Como señala la CEPAL (10), esas regiones se caracterizan por una estructura de población juvenil. El estudio realizado en las Comunidades indica una natalidad alta, lo cual se traduce en un predominio de la población joven sobre la vieja. Como se observa en la Figura 18, los porcentajes para agrupaciones de cinco años, en el rango 0-20, son aproximadamente constantes. Significa cierta estabilización poblacional en los últimos 20 años, probablemente por acción conjunta del control de la natalidad y corrección de los índices de mortalidad en los primeros años de vida.

Los datos evidencian que la expectativa de vida no es alta. Berg (4), dice que cuando la expectativa es inferior al promedio, hay que atribuirlo a un déficit en la alimentación. Los ajustes compensatorios de energía generados en preservar los procesos metabólicos internos, al no ser compensados por una alimentación equilibrada, repercuten en la persona acortando los años de vida. El total de personas con edades de 65 o más años, fue solamente del 21. Dos Comunidades: Yanacancha y Siete Imperios no cuentan con personas con más de 61 años.

El tamaño medio de la familia es de 5,5, cifra similar a la reportada por la CEPAL (10) para las regiones en vía de desarrollo. Como se aprecia en la Figura 19 la frecuencia 3 a 4 es la más común. El número de 3 hijos se dio en el 22% de las familias encuestadas, seguidas por 4 en el 20% de los casos. La Comunidad de Cantuyoc tipifica el promedio de 3 hijos en el 50% de las familias, y la Comunidad de Pira el de 4 en el 30,5% de las familias. El máximo de 9 hijos ocurre en 4 familias de Catac, Alfredo Montero y Yanacancha. El promedio de hijos por familia fue de 3,4.

FIGURA 18.

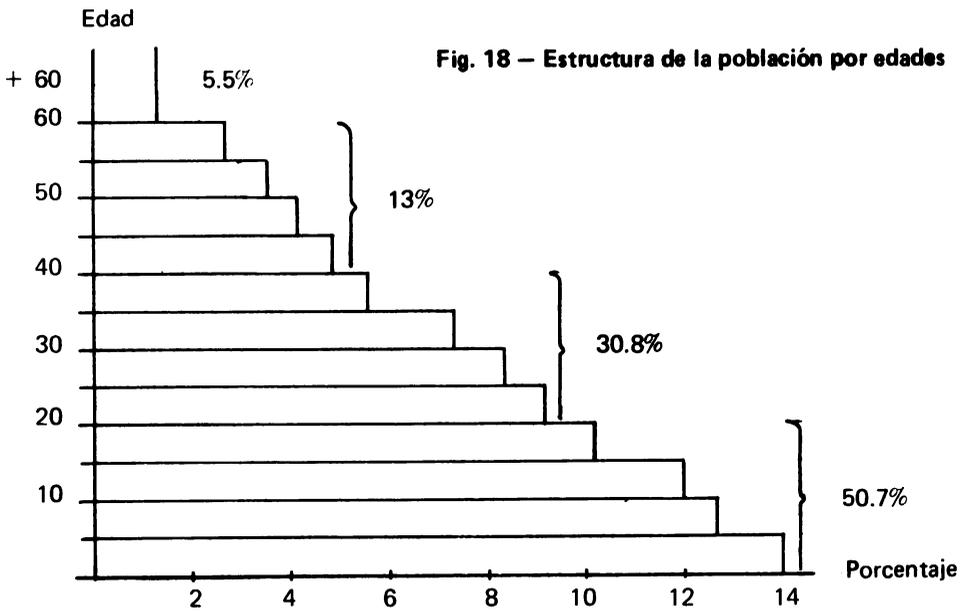
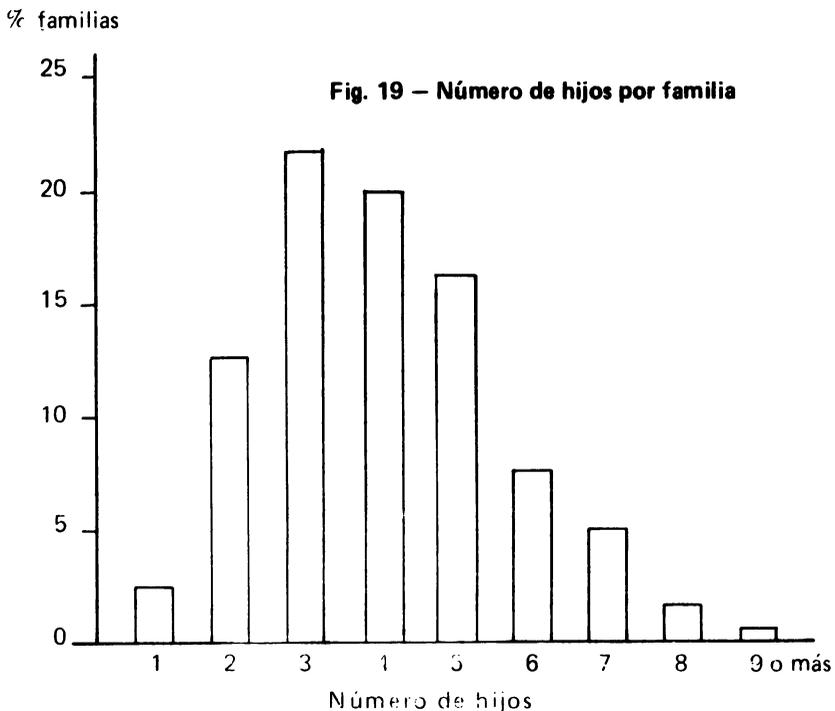


FIGURA 19.



El 52% de las personas encuestadas fue de sexo masculino y el 48% del femenino. En la Comunidad de Catac aparece el porcentaje más elevado en favor de los hombres, y en la Comunidad de Yanacancha a favor de las mujeres.

B. Educación

Los datos obtenidos se encuentran en el Cuadro 14. La secuencia desde primaria a la enseñanza superior es suficientemente explicativa. De los alumnos que inician primaria sólo el 4,8% alcanzan a terminar la enseñanza secundaria, y 1,25% finalizan la carrera universitaria. Al igual que ocurre en Colombia (32), una causa principal de la deserción es la temprana incorporación a la fuerza laboral. La situación en cuanto al nivel superior, no ha variado mucho en relación a los promedios de América Latina para 1973 (3), cuando sólo el 1% de los escolares que ingresaban al sistema educativo lograban terminar la Universidad. Una mejor situación comparativa ocurre con los niveles primario y secundario.

En primaria, la Comunidad de Pampacancha tiene el mejor comportamiento por cuanto el 28% de los alumnos la terminan. Al momento de la encuesta no se reportaron alumnos con secundaria completa en las Comunidades de Yanacancha, Siete Imperios y Cruz de Mayo. En enseñanza superior, cuatro de los siete títulos universitarios corresponden a la Comunidad de Pira. El analfabetismo supera el 30% en las Comunidades de Cantuyoc, Siete Imperios y Cruz de Mayo.

CUADRO 14
Nivel educativo en las Comunidades del Proyecto

Educación	Número Personas	%
No escolar	194	13,0
Analfabetismo	312	21,5
Primaria incompleta	558	39,0
Primaria completa	210	14,5
Secundaria incompleta	138	9,5
Secundaria completa	27	2,0
Superior	7	0,5
TOTAL	1.446	100,0

C. Vivienda

Las características generales se encuentran en el Cuadro 15. El adobe predomina, casi de manera total, en las paredes, y la teja constituye la cobertura de la mitad de las viviendas. Los pisos de tierra son el común denominador.

El número de habitaciones es variable, si bien el 73,3% de las viviendas tienen 3 o menos habitaciones.

Del total de las viviendas del Callejón de Huaylas el 78% no cuenta con servicio de energía eléctrica, y el 71% no tiene servicio de agua potable. A nivel rural, la ausencia de fluido eléctrico y agua potable en las viviendas se aproxima al 100%. Estos datos explican la falta de ambientes higiénicos en las casas rurales.

CUADRO 15
Condiciones generales en la construcción de 280 viviendas

Paredes	%	Techo	%	Número habitaciones	
					%
Adobe	94,7	Teja	48,7	1	10,8
Piedra-barro	4,7	Calamina	26,0	2	39,2
Ladrillo	0,3	Eternit	9,4	3	23,3
Otros	0,3	Paja	15,9	4 o más	26,7

D. Problemas Sentidos por los Comuneros

De los diferentes problemas que se detectaron, para los comuneros resultaron de mayor significancia los expuestos en el Cuadro 16. El agua, que es un problema mucho más sentido en la Cordillera Negra que en la Blanca, proviene de los ríos, las vertientes, y los deshielos de los nevados, entendiéndose estos como fuente directa, por cuanto en la Cordillera Blanca todas las corrientes tienen su origen en ese fenómeno. Los deshielos procuran el agua a la Comunidad de Cruz de Mayo, y lo mismo ocurre en Catac y Yanacancha si bien acompañados con aportes fluviales. Pampacancha, Alfredo Montero y Siete Imperios, dependen de las vertientes; Tahuantinsuyo y Pira de los ríos y vertientes.

CUADRO 16
Prioridad de los problemas que afrontan los comuneros

Problema	Grado de Prioridad			Total respuestas	%
	1o.	2o.	3o.		
Agua	86	10	20	116	
Asistencia Técnica	62	42	29	133	
Crédito	11	14	24	49	
Educación	9	21	24	54	
Erosión	2	13	21	46	
Mercado	7	27	10	44	
Tierra	66	105	31	202	
Trabajo	28	55	97	180	

El actual problema es atribuible a un mal manejo antes que al déficit de agua. En la Cordillera Negra no quedan bosques y tampoco se han constituido reservorios, con lo cual buena parte del agua se pierde por escorrentía, con su grave impacto sobre la erosión. La falta de cobertura vegetal desprotege al suelo del impacto de la lluvia, conduciendo al conocido efecto de la destrucción de los agregados (25), apreciable en toda la Cordillera. La falta de materia orgánica generada por el bosque hace que el suelo pierda su capacidad para retener el agua (40). El Proyecto debe insistir, al menos, en la práctica de colocar cinturones forestales en todos los campos demostrativos, que sirvan de ejemplo a los comuneros, en la corrección de la escorrentía, y buscar los sistemas de cultivos más apropiados para tal propósito.

Sería importante dejar implementado algún reservorio que, mediante el uso de riego por goteo, demostrase a los comuneros la posibilidad de disponer de agua en las épocas secas.

La asistencia técnica es una necesidad sentida. El 97% de las unidades productivas funciona sin orientación técnica. Las Comunidades son conscientes de la falta de un sistema que les ayude a revertir el actual proceso de baja productividad. Como indican Zandstra, et al (54), el sistema debe ser completo, considerando no sólo los aspectos tecnológicos, sino la disponibilidad de insumos, créditos, etc. En suma, el Proyecto debe propiciar la coordinación interinstitucional para alcanzar ese apoyo que demandan los campesinos.

Dentro de los problemas reconocidos por los comuneros, relativamente consideran menos importante el crédito, educación, erosión y mercadeo. Al igual que se comentó con la erosión, el poco énfasis en la problemática de educación se basa en el desconocimiento. A través de los Agentes de Extensión, el Proyecto debe incentivar la educación no formal (12) con la participación de las Comunidades en el análisis de su actual situación, de manera que lleguen al convencimiento de la urgencia en adquirir nuevos conocimientos.

La etapa de mercado local, conceptualizada por Torrealba (50), es aplicable al Callejón de Huaylas. No se encuentra la especialización económica, por lo cual el intercambio comercial es mínimo, propendiéndose a la autosuficiencia, donde se confunde la unidad de producción y de consumo. El Proyecto podría intentar un estudio de comercialización, teniendo en cuenta el mercado de las ciudades costeras próximas a Ancash, en especial, Lima.

El servicio crediticio es incipiente, por tanto, su impacto en las Comunidades es escaso, ya que sólo el 3% de las unidades productivas han recibido algún tipo de crédito bancario. Coincidiendo con lo reportado para el caso de Cáqueza, en Colombia (55), los comuneros anotaron los criterios restrictivos para ser sujetos de crédito, la lentitud burocrática para resolver las solicitudes, y la inoportunidad de la concesión del crédito en relación al tiempo de la necesidad. Es un aspecto que escapa de los objetivos del Proyecto.

La tierra es el mayor problema, por considerarse escasa y de regular a mala calidad. El encadenamiento de los fenómenos erosivos, tala de bosques, sobrepastoreo, etc. acabará con la tierra si no se aplican correcciones rápidas. Se avanza hacia una desertización causada por la sobre-explotación de la tierra por el hombre. El manejo del recurso tierra de ladera ha recibido muy poca atención por parte de los centros de investigación del Area Andina (5), no obstante la concentración de la agricultura de escasos recursos en tal condición. En el Perú, a pesar de toda la trayectoria incáica, no existe programa alguno sobre manejo de tierras de ladera.

Está demostrado (41) que en la agricultura de escasos recursos, el solo incremento superficial de tierra no es significativo en los ingresos del agricultor. antes bien, aumenta su precariedad. En consecuencia, es fundamental que el Programa propicie una tecnología de uso racional de tierras de ladera, mediante la cual se mejore la productividad de la superficie disponible. La tecnología estará cimentada en el control de la erosión con prácticas simples y eficaces, y en la restauración de la fertilidad usando sistemas de producción apropiados antes que insumos químicos.

El problema del trabajo es un hecho sistemático de la pequeña agricultura. Los niveles de subempleo y desempleo, con el consiguiente desperdicio de la fuerza laboral, es común en las zonas rurales (18), así como acontece en el Callejón de Huaylas, o en otras regiones de América Latina (26, 44). En cuanto al Proyecto concierne, se puede ayudar a elevar los niveles de empleo, primero utilizando la mano de obra en la implementación de las prácticas de conservación de suelos y aguas, y después con el incremento productivo en las tierras recuperadas. En la primera etapa cabe compensar los trabajos canalizando los alimentos que distribuye ONAA, a las Comunidades que adopten las prácticas indicadas.

En relación con lo anterior, durante el diagnóstico se hizo un pequeño estudio del movimiento migratorio en las Comunidades. El resultado señaló que Catac y las Comunidades localizadas en la Cordillera Negra tienden a perder población (25 personas en 6 meses) mientras que las Comunidades de la Cordillera Blanca atraen gente (5 en 6 meses), Podría ser indicativo de una pérdida neta por emigración de los comuneros, a la vez que la inmigración hacia la Cordillera Blanca sería una manera de paliar el problema del agua.

En adición a toda esta problemática, también se determinó la distancia existente desde la vivienda familiar a la chacra. Los datos encontrados para 296 familias, aparecen en el Cuadro 17. Se estimó importante por el efecto en el rendimiento de la jornada de trabajo, afectado negativamente con el aumento de la distancia, por hacerse el recorrido a través de laderas empinadas. Los resultados aclararon que se trata de un inconveniente menor que, en general, la vivienda y la chacra se encuentran dentro del radio de un Km.

En cuanto a los servicios de correo, transporte, recreación, hospitalarios y bancarios, son suficientes, anotando los comuneros la dificultad de su lejanía,

CUADRO 17
Distancia promedio entre las viviendas familiares y las chacras

Distancia km	Frecuencia	%	Distancia Km	Frecuencia	%
0 – 0,5	188	63,5	3,0 – 4,0	5	1,7
0,5 – 1,0	61	20,6	4,0 – 5,0	1	0,3
1,0 – 2,0	28	9,5	> 5,0	4	1,4
2,0 – 3,0	9	3,0			

El correo se encuentra a una distancia media de 5 kms. de las vivinedas; el paso de los transportes públicos se halla a 3 kms.; la recreación, consistente casi siempre en canchas de fútbol en terrenos comunitarios, a 2 kms. Los bancos y hospitales quedan en Huaraz, y en algunos otros centros urbanos, significando una distancia mayor.

E. Ingresos y Empleos

En el área del Proyecto, el valor bruto de la producción, para 1980, fue equivalente a US\$ 17.964.000, de los cuales 74% provinieron de la producción agrícola, y 26% de la pecuaria. Aceptando que la población rural, integrada por un total de 33.700 familias, genera todo ese valor, se tendría un ingreso bruto anual por familia de US\$ 533.

Ahora bien, el ingreso tiende a superar esa cifra, en ocasiones significativamente, por el desarrollo de actividades no agrícolas. Estudios realizados (27) demuestran que un porcentaje comprendido entre 14 y 49% de la fuerza laboral rural se emplea en trabajos distintos a los agrarios, generando fuentes secundarias de ingreso, propendiendo a crecer anualmente a tasas de 3,2 a 9,4% , en los países que fueron objeto de la investigación.

En el área del Proyecto, el máximo empleo rural se consigue en las épocas de preparación de la tierra y la cosecha. En el intervalo de esas faenas, la cabeza de familia trata de emplearse en otros quehaceres, dejando el manejo de la chacra en los otros miembros de la familia. El orden de oportunidades para empleos no agrícolas y su relación porcentual es:

Construcción > Comercio > Minería > Transporte > Artesanía
45% 25% 15% 10% 5%

La construcción se refiere, principalmente, a la producción de adobes y tejas. Por otro lado, se anota que Ancash es un Departamento minero, actividad que podría constituir una gran fuente de trabajo si logra modernizarse y complementarse con la industria. En Artesanía se alude a la comercial, por cuanto a nivel de autoconsumo familiar (hilados, tejidos, utensilios, etc.) ocuparía el primer lugar.

Es difícil hacer cálculos sobre el ingreso familiar que significan las tareas no rurales. Sin embargo, con los datos recogidos que apuntan al empleo del 50% de cabezas de familia durante un promedio de 4 meses, con el salario mínimo, daría una entrada adicional, al total anual anotado antes, de US\$ 128 que beneficiaría a la mitad de las familias. En adición, existe otro 25% , cabeza de familia u otros componentes familiares, quienes realizan también actividades temporales a lo largo del año, con un estimativo de 45 días promedio, lo cual significa US\$ 48 de ingreso adicionales. Esto es similar a lo que ocurre en los Andes Centrales del Perú, donde una encuesta realizada por Werge (53), encontró que menos del 23% de los campesinos reportaron la agricultura como única actividad económica. Según Deere y Wasserstrom (16), en el estudio del Proyecto Cajamarca-La Libertad, 53% del ingreso familiar rural tuvo su origen fuera de la finca.

F. Implementos para el Trabajo

El trabajo se realiza con herramientas manuales y la yunta de bueyes. No existe ningún tipo de mecanización. El Cuadro 18 compendia el potencial de las familias encuestadas en este sentido.

CUADRO 18
Frecuencia y número de implementos de uso agrícola en las comunidades encuestadas

Implemento	Número de implementos					
	Frecuencia					
	1	2	3	4	5	> 5
Pico	99	103	35	20	4	3
Yunta	103	17	2	--	--	--
Barretas	102	89	30	10	3	2
Lampa	89	118	55	11	1	8
Arado	115	82	16	7	4	3
Kishi	22	25	23	24	16	15
Hoz	22	23	5	6	1	1
Escardilla	6	10	6	1	1	7
Carretilla	3	1	--	--	--	7

Los implementos disponibles son una de las variables más olvidadas al estudiar la agricultura de escasos recursos. Con la excepción del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, no se encuentra en la investigación agraria del Area Andina, y al parecer en toda América Latina y el Caribe (33), una estrategia dirigida a procurar unas condiciones más apropiadas de trabajo en tierras de ladera.

El Proyecto puede ayudar en tal sentido introduciendo y adaptando algunas herramientas hechas por el ICA para cultivar en ladera. Son de especial interés los rastrillos y el arado de vertedera (voltenado la tierra contra la pendiente), de forma que se mejore el uso de las yuntas en las faenas agrícolas de preparación de la tierra, que es uno de los problemas principales en el Callejón de Huaylas, por los motivos que se verán en el Capítulo siguiente.

V. CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION

A. Tenencia de la Tierra

Como rasgo sobresaliente hay que señalar que el área del Proyecto está ocupada, en gran parte, por las Comunidades Campesinas a quienes corresponde legalmente la tierra. Sin embargo, dentro de las Comunidades funcionan unidades productivas agrícolas asignadas a los comuneros que, en realidad, son propiedades individuales con derecho de disposición sin cortapisa alguna, por cuanto pueden transferirlas, parcelarlas, etc., y son hereditarias. En cambio, es consuetudinario el uso común de los pastizales. Se acepta una centralización administrativa para toda la Comunidad del manejo agropecuario. Dentro de tal contexto se entiende el Cuadro 19.

Los propietarios cuentan con el pleno derecho de disposición, representando el porcentaje más alto de tenencia. Le sigue en importancia el feudatario, quien es el colono, yanacona, aparcerero, etc., conduciendo la tierra en forma indirecta. Luego viene el comunero, cuyo nombre se eligió en este caso para hacer referencia a la persona que usufructúa tierras de la Comunidad (diferenciándolo del propietario y otras figuras, que también son comuneros). El adjudicatario es el propietario declarado por el Estado a través de la Ley de Reforma Agraria. A modo de propietario significa la persona que lleva usando una tierra por más de 30 años. Finalmente, el arrendatario, que no requiere explicación.

En las formas mixtas, se tipifican como otros la enfiteusis y anticresis, siguiéndoles en importancia aquellas en las cuales más del 50% de la superficie utilizada es en carácter de propiedad.

A pesar de su abolición por la Ley de Reforma Agraria del Perú (28), siguen en vigencia algunas formas (yanaconas, aparceros, colonos, etc.) consideradas como sistemas de servidumbre humana. Así mismo, el arrendamiento que se asume desaparecido bajo la disposición que señala como propietario a quien trabaja la tierra.

CUADRO 19
Tenencia (en %) de la tierra en las Provincias que abarca el Proyecto

Formas de tenencia	P r o v i n c i a s				
	Huaraz	Carhuaz	Huaylas	Recuay	Yungay
Simples	77	72	61	62	75
Propietarios	56	39	38	37	45
A modo de propietario	5	1	2	7	3
Adjudicatario	3	1	4	2	8
Feudatario	8	10	14	3	12
Comunero	3	18	1	10	3
Arrendatario	2	3	2	3	4
Mixtas	23	28	39	38	25
+ 50% Propiedad	10	11	14	18	10
Otras	13	17	25	20	15
TOTAL	100	100	100	100	100

1. Tamaño de las unidades productivas

El área distributiva de la tierra es uno de los componentes fundamentales de todos los modelos de reforma agraria y desarrollo rural (20). El Cuadro 20 refleja el repárto superficial entre las unidades productivas que, como se aprecia, en el 61% de los casos tienen menos de 5 hás. A su vez, las unidades se dividen en parcelas, en promedio 4, cuya superficie va de 0,07 a 3 hás., indicativo de un sistema productivo constituido por varios cultivos y tierra en descanso, si bien en cada parcela el cultivo es único.

CUADRO 20
Tamaño y superficie total de las unidades productivas

Tamaño	Superficie Total hás.	%
Menos de 1 há.	2.692	7
De 1 a menos de 2 hás.	6.974	19
De 2 a menos de 3 hás.	5.399	15
De 3 a menos de 4 hás.	4.496	13
De 4 a menos de 5 hás.	2.462	7
De 5 a menos de 10 hás.	5.381	15
De 10 a menos de 20 hás.	2.486	8
De más de 20 hás.	5.583	16

2. Características de la producción

De acuerdo con la Etapa 1 del diagnóstico, se seleccionaron los ocho cultivos principales, para su estudio de campo (Etapa 2) y análisis (Etapa 3). Estos ocho cultivos fueron: Arveja, avena, cebada, centeno, habas, maíz, papa y trigo. En el total, el sistema de análisis estadístico contempló 24 variables, donde se dió énfasis a las correlaciones múltiples buscando principalmente el efecto del trabajo, los insumos y la superficie cultivada, en la productividad. En el Cuadro 21 se encuentra un resumen promedio de las características que ofrece cada cultivo en algunas variables importantes.

Como puede verse, se trata de una producción minifundista, donde los rendimientos medios en el campo, para la cosecha 1981, son inferiores (salvo en cebada) a los promedios establecidos para Ancash en el decenio 1970-1979, confirmando el descenso continuado y consistente de la producción. La máxima superficie dedicada a un cultivo fue de 3 hás. en cebada. La mejor producción, en papa, significó 11,2 TM/há. de alimentos, seguida por maíz amiláceo con 6,3 TM/há.

Se realiza una campaña anual y, en su mayoría, los cultivos se siembran solos. En una Comunidad y en la misma campaña, se siembran de 4 a 10 cultivos diferentes, de un total de 37 que se siembran en las 9 Comunidades. Las rotaciones cubren de 2 a 6 años, y en una misma Comunidad se emplean de 11 a 12 combinaciones anuales (Cuadro 22).

Comparando con el diagnóstico realizado para el Sur del Perú (6) para los casos de papa, trigo y maíz, los rendimientos son inferiores en Ancash, mientras que en cebada son iguales. Cotejando la mano de obra, en Ancash se trabaja más en cereales y menos en papa que en el Sur del Perú (Arequipa, Cuzco, Moquegua, Puno, Tacna).

3. Tendencias generales de comportamiento

En una interpretación global de todos los datos fundamentados en la producción, se puede decir que las Comunidades tienen un patrón de manejo agronómico más definido y similar para los cereales que para la papa. Es posible explicar por cuanto, además de la mejor incidencia de los servicios de extensión, hay que añadir en el maíz la trayectoria cultural, y en los otros la relativa sencillez de su manejo. En el caso de la papa aparecen altibajos, tal vez por dominarse a medias las prácticas tencológicas necesarias para el éxito de la producción. Con referencia a las leguminosas, el tamaño de la muestra es pequeño, aunque surgen indicios señalando que la aplicación del trabajo es errática, y no se emplean más insumos que la semilla.

El capital en insumos (fertilizantes y pesticidas) indica que el agricultor está más dispuesto a afrontar el riesgo en papa y maíz. Es evidente que son cultivos de más confianza para el campesino, constituyendo la base de alimentación. No hay inversión en centeno y avena que se siembran en suelos

CUADRO 21
Características generales promedios de la producción de ocho cultivos en Ancash

CULTIVO	Tamaño de la muestra	Superficie		Rendimiento		Semilla siembra		Mano de obra total Cultivo		* Capital en S/. Insumos Por Kg. producido
		Ha	DS	Kg/Ha	DS	Kg/Ha	DS	Horas	DS	
PAPA	176	0,34	0,28	3.693	1.821	1.237	447	1.096	362	7,81
TRIGO	229	0,40	0,28	868	660	78	16	561	218	2,60
MAIZ	157	0,43	0,33	1.948	1.272	68	14	609	295	7,15
CEBADA	62	0,63	0,54	1.226	649	81	13	598	393	0,94
ARVEJA	30	0,27	0,18	978	871	78	17	509	387	0,93
CENTENO	13	1,76	0,5	916	598	73	12	770	554	0,0
HABAS	15	0,26	0,15	650	436	72	7	616	476	0,73
AVENA	6	0,20	0,07	988	335	80	0	1.040	288	0,0

* Fertilizantes. Insecticidas, fungicidas
86,44 %
13,56 %

CUADRO 22
Número y duración de las combinaciones o rotaciones de cultivos practicados
en las comunidades

Comunidad	Rotaciones	Años	Cultivos ¹	No. de Muestras
1. Catac	11	2 a 5	P, C, T, Cn, Oll, O	38
2. Pira	20	2 a 5	P, T, M, H, Alf.	36
3. Pampacancha	21	3 a 5	P, T, C, Av, Cn, Tr, H, Pst.	24
4. Alfredo Montero	11	2 a 5	T, M, P, C, H, Av.	30
5. Yanacancha	14	3 a 5	P, T, O, H, C.	30
6. Cantuyoc	22	2 a 6	M, Mu, T, Hb, H, P, Av, Cn, O, C.	26
7. Siete Imperios	14	2 a 6	C, P, M, T.	31
8. Tahuantinsuyo	18	1 a 5	M, Hort, P, T, Alf., Ar, C, Fl.	39
9. Cruz de Mayo	12	2 a 5	M, T, P, C, Ar.	30

1

Papa = P
 Trigo = T
 Maíz = M
 Cebada = C
 Oca = O
 Habas = H

Arvejas = Ar,
 Alfalfa = Alf.
 Hortalizas = Hort.
 Flores = Fl.
 Habichuela = Hb
 Centeno = Cn

Trigo ruso = Tr
 Pastos = Pst
 Olluco = Oll.

marginales, con semilla del propio agricultor, quien trata de suplir la deficiencia de capital con un incremento en el trabajo.

Dentro de cada cultivo la similitud de las Comunidades es en el orden: semilla > trabajo > abonos > pesticidas. Existe cierto consenso en el empleo de calidades y cantidades similares de semilla por parte de los agricultores, si bien por defecto en la densidad en relación a las recomendadas por la investigación, además de no emplearse, en muchos casos, variedades mejoradas. El tiempo de trabajo, especialmente en la fracción dedicada a la preparación de la tierra, presenta ciertas analogías, es decir, tiende a ser una variable independiente de la superficie cultivada. Hay heterogeneidad en la aplicación de abonos, posiblemente porque a la falta de capital se une el desconocimiento de las características del suelo y los requerimientos de la planta, obteniéndose resultados un tanto aleatorios.

La producción vegetal es una tecnología no dominada por los agricultores. A la escasez de capital habría que añadir la desinformación sobre la especificidad tanto del control en sí como de concentraciones y tiempos apropiados.

4. Efectos de la superficie cultivada en la producción

Papa

Se cultiva en las 9 Comunidades encuestadas. Para una muestra de 176 productores la extensión media que dedican al cultivo es de 0,34 há. Solamente en 9 casos se superan 0,95 há., con un máximo absoluto de 1,28 há. Los resultados obtenidos indican que la productividad disminuye ($-0,216/0,004/176$) (*), conforme aumenta el tamaño de la superficie sembrada. La Figura 20 visualiza mediante una regresión, la tendencia establecida entre rendimiento y superficie. La diferencia que se aprecia entre Tahuantinsuyo y Alfredo Montero se atribuyó a la distinta calidad de suelo.

Trigo

Se da en las 9 Comunidades encuestadas. El tamaño de la muestra fue de 229 cultivadores, con una superficie media de 0,40 há. Los 20 agricultores superan 0,95 há., con un máximo igual a 2,0 há. Al igual que ocurre con la papa, la tendencia, si bien más débil, es inversa entre productividad y tamaño ($-0,129/0,04/229$).

Maíz

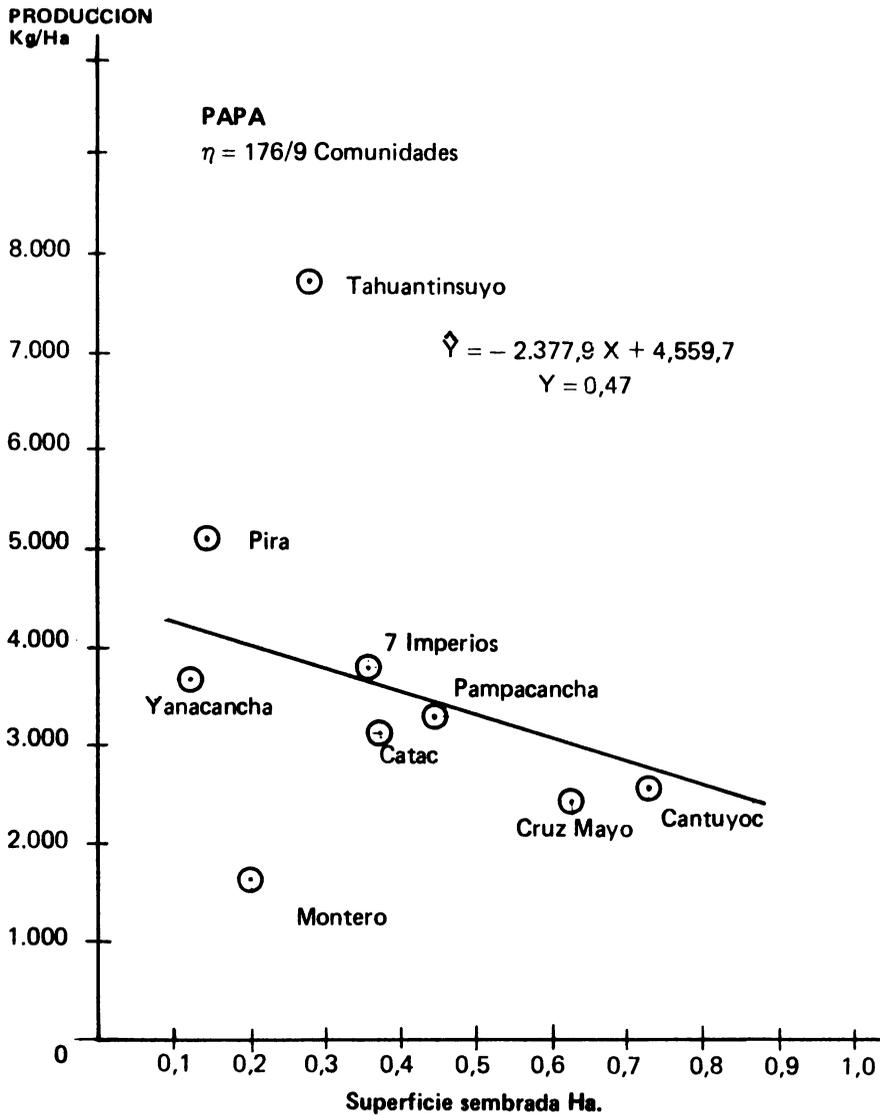
Se encuentra en 7 de las 9 Comunidades encuestadas. El tamaño de la muestra fue de 157 agricultores con una superficie de 0,43 há. c/u. 13 agricultores superan 0,95 há., con un máximo igual a 2,0 há. Al contrario de lo que ocurre en papa y trigo, la tendencia rendimiento/superficie es directa ($0,238/0,027/157$). Sin embargo, en cinco de las siete Comunidades se da la relación inversa. Lo que ocurre es que el extremo positivo queda ocupado por la Comunidad Tahuantinsuyo ($0,477/0,0057/32$) representando el 39% de la producción total y el 22,3% de la superficie sembrada, mientras que en el extremo negativo se sitúa la Comunidad de Montero ($-0,639/0,0001/31$) que sólo significa el 13% de la producción y el 9,5% del área. Probablemente la descomposición entre ambas Comunidades ayuda a explicar, al menos en parte, la relación rendimiento/superficie.

Otro rubros

Las relaciones encontradas son menos indicativas, correspondiendo la mejor, también negativa, al cultivo de habas ($0,477/0,071/15$). Con el mismo signo de las habas se encuentran el centeno y la avena, mientras que la cebada aparece positiva. En arveja la dispersión es total ($0,01/0,94/30$).

(*) En todos los casos: Coeficiente correlación/probabilidad de que sea 0/Tamaño muestra.

FIGURA 20. Regresión lineal de la producción en la superficie sembrada con papa.



5. Influencia del trabajo en la producción

El trabajo invertido en la producción de cada rubro se dividió de acuerdo a las faenas agrícolas dando lugar a las variables siguientes: Trabajo total, preparación de tierra (total, yunta, mano); siembra (total, yunta, mano); labores culturales (total); cosecha (total, mano, otros). Tal fraccionamiento ayuda a determinar en qué época del cultivo el recurso trabajo influye más en la producción. En el Cuadro 21 se encuentran los datos correspondientes

habiéndose descartado, para efectos del proceso biológico de la producción, los correspondientes a la cosecha por razones obvias. Así mismo, sólo aparece el total para la avena por estimarse débil la muestra. Además, en el caso de centeno y avena, no se realizan labores culturales.

La tendencia global es clara, generándose un incremento de la producción por efecto del trabajo. La *r* observada es en muchos casos significativa aún al nivel 1% , rechazándose la hipótesis de nulidad ($p = 0$). Los casos de trigo y cebada son los mejores, existiendo una mayor dispersión en el caso del maíz, si bien en labores culturales alcanza significancia (5%). Como consecuencia práctica se puede establecer un orden de importancia, 1a. y 2da. prioridad, en las faenas agrícolas del siguiente modo:

	1ra. prioridad	2da. prioridad
Trigo, cebada, centeno	Preparación suelo	Siembra
Papa	Preparación suelo	Labor cultural
Maíz	Labor cultural	Siembra
Arveja	Labor cultural	Preparación suelo
Haba	Siembra	Labor cultural

La avena no tiene clasificación por el pequeño tamaño de la muestra, con lo cual no se rechaza la hipótesis de nulidad. Sin embargo, no es descartable que un número mayor de encuestas diera resultados similares al obtenido para el resto de cereales menores.

En la Figura 21 se visualiza la relación entre productividad y el trabajo invertido en el cultivo de trigo. Se advierte que ésta y las demás Figuras del texto son simplemente indicativas por cuanto no se compensó el tamaño de la muestra por cada comunidad. De cualquier manera, la Figura 21 expresa una apreciación similar a la hallada en el Cuadro 23.

Es interesante comprobar que el trabajo al alcance del agricultor influye de manera decisiva en la producción minifundista y, de acuerdo con los resultados, todavía en las condiciones de Ancash, es factible mantener la relación positiva producción/trabajo. En otras palabras, en la actualidad el campesino dedica a las tareas agrícolas menos horas de las necesarias para alcanzar una mayor cosecha.

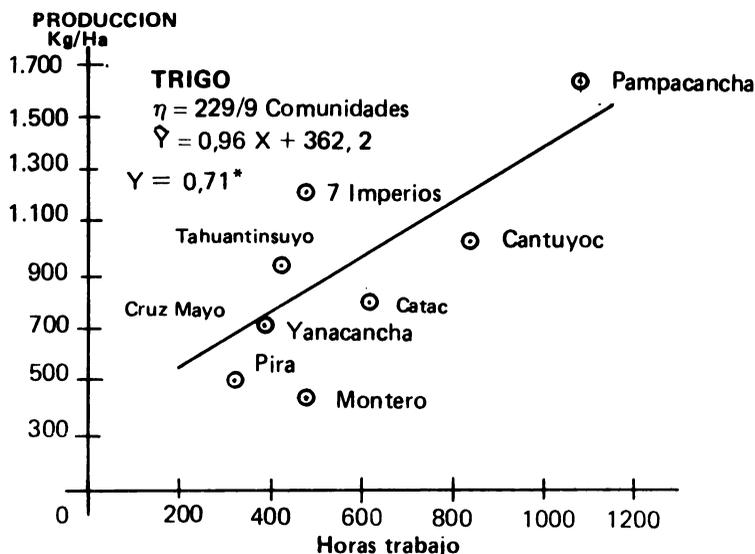
La posición anterior quedará más clara cuando se cuente con el análisis numérico de las fluctuaciones en las demandas estacionales de la mano de obra, y de la comparación entre la retribución al trabajo en la chacra y el salario urbano mínimo. Por otra parte, como fue dicho previamente, es práctica común que el agricultor acepte otros trabajos en adición al agrícola.

CUADRO 23
Efecto del trabajo en la producción

		Papa	Trigo	Maíz	Cebada
Preparación	r	0,124	0,247	0,015	0,511
Tierra	Prob.	0,099	0,0002	0,846	0,0001
Siembra	r	0,073	0,243	-0,163	0,508
	Prob.	0,174	0,0002	0,040	0,001
Labores	r	0,136	0,174	0,201	- o -
Culturales	Prob.	0,071	0,008	0,011	- o -
Trabajo	r	0,159	0,319	0,058	0,602
Total	Prob.	0,034	0,0001	0,464	0,0001
Muestra		176	229	157	62

		Arveja	Centeno	Haba	Avena
Preparación	r	0,522	0,880	0,550	- o -
Tierra	Prob.	0,003	0,0002	0,063	- o -
Siembra	r	0,172	0,543	0,716	- o -
	Prob.	0,362	0,055	0,002	- o -
Labores	r	0,740	- o -	0,634	- o -
Culturales	Prob.	0,0001	- o -	0,011	- o -
Trabajo	r	0,600	0,772	0,693	0,341
Total	Prob.	0,0005	0,012	0,003	0,507
Muestra		30	13	15	6

FIGURA 21. Relación entre producción y trabajo total en el cultivo de trigo.



Tomando como ejemplo las experiencias logradas en Cáqueza, Colombia, (55) que también tuvieron lugar en área minifundista enclavada en laderas andinas erosionadas, se encontró que las ganancias promedio del trabajo en el campo eran elevadas, superando en todos los casos, en ocasiones de dos a tres veces, la tasa salarial del mercado. No es por tanto imprecendente señalar que en Ancash cabe esperar resultados similares. Análisis simples a partir de rendimientos medios dan retribuciones al trabajo en la chacra, superiores al salario mínimo de la ciudad.

La dedicación de unas horas a la finca sólo será adoptable en la medida que el Estado libere al agricultor de ciertas incertidumbres institucionales que se traducen en serios riesgos. En el concepto de los autores, la incertidumbre más fuerte es comercialización. El caso concreto y actual de la papa no deja lugar a dudas.

De todas maneras, si no aumenta la cantidad de trabajo, es mejor aplicar el actual en menor superficie. Al menos se obtendría una mayor disponibilidad de tierra. En un trabajo anterior (7) se calculó que si el cambio tecnológico en la producción de papa significara un rendimiento medio de 15 TM/há., se ahorrarían alrededor de 90.000 há. y se podría atender la demanda interna.

B. Inferencias en la Relación Trabajo/Superficie

Como se aprecia en el Cuadro 24, la tendencia general es la disminución del trabajo conforme aumenta la superficie. De las 36 correlaciones presentadas, 28 tienen signo negativo rechazándose la hipótesis de nulidad en 21, mientras que 8 casos son positivos, pero sólo en una ocasión (Centeno - X_4) se rechaza la hipótesis de nulidad. Similar tendencia fue encontrada en agricultura de minifundio en Nigeria (31), y en un reciente estudio sobre cebada en Comunidades campesinas en Puno, Perú (49).

Los datos demuestran que en el campo el agricultor programa un número aproximadamente definido de jornales para dedicarlos a las faenas que demanda el cultivo. Ese número se mantiene relativamente constante a lo largo de los años, y si por algún motivo (expectativa de mejores precios, clima favorable, etc.) decide incrementar la superficie, la intensidad del trabajo disminuye. En consecuencia, las tareas son de una menor calidad, dando por resultado una cosecha menor. Así estos datos contribuyen a explicar el por qué la producción disminuye al aumentar la superficie como se indicó previamente, (ver Figura 20) consolidando la interacción superficie/trabajo/producción.

Es bueno recordar que, en los Andes, la decisión sobre el cronograma del cultivo no siempre compete al campesino. En ocasiones, la climatología es un molde rígido para el tiempo. Si las lluvias vienen tardías, la preparación del suelo y la siembra deben ser rápidas porque de lo contrario se corre el peligro de perder la maduración de la cosecha al inicio de la temporada de las heladas.

CUADRO 24
Relación entre la superficie cultivada y el trabajo

Superficie Cultivada (Muestra)		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Papa (176)	r	- 0,322	- 0,157	- 0,175	- 0,256	- 0,256
	Prob.	0,0001	0,037	0,019	0,0001	0,0006
Trigo (229)	r	- 0,286	- 0,042	- 0,452	- 0,190	- 0,250
	Prob.	0,0001	0,550	0,0001	0,003	0,0001
Maíz (157)	r	- 0,144	- 0,521	- 0,376	- 0,395	- 0,461
	Prob.	0,089	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Cebada (62)	r	- 0,243	- 0,260	- 0,253	- 0,161	- 0,286
	Prob.	0,059	0,040	0,047	0,220	0,023
Arveja (30)	r	0,130	0,174	- 0,090	0,099	0,072
	Prob.	0,491	0,356	0,635	0,601	0,702
Centeno (13)	r	0,304	0,376	- 0,061	0,638	0,399
	Prob.	0,335	0,204	0,841	0,018	0,223
Haba (15)	r	- 0,688	- 0,501	- 0,505	- 0,531	- 0,583
	Prob.	0,013	0,057	0,054	0,041	0,022
Avena (6)	r	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0,537
	Prob.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	0,271

- X₁ : Trabajo en preparación del suelo.
- X₂ : Trabajo en la siembra.
- X₃ : Trabajo en labores culturales.
- X₄ : Trabajo en la cosecha.
- X₅ : Trabajo total

En la Figura 22 se ve la relación trabajo/superficie para el caso de la papa. Se hace patente que en el declive global de la relación tiene una contribución significativa el trabajo empleado en la preparación de tierra, que disminuye en intensidad conforme aumenta la superficie sembrada. Finalmente, en la Figura 23 se aprecia la distribución porcentual del trabajo en las distintas tareas.

C. Influencia de la Semilla en la Producción

Se trata aquí de la cantidad de semilla utilizada por hectárea, sin entrar a discutir su calidad. Como puede apreciarse en el Cuadro 25 se presenta una relación significativa entre la cantidad de semilla y productividad.

FIGURA.22. Relación entre el trabajo y la superficie sembrada en el cultivo de papa.

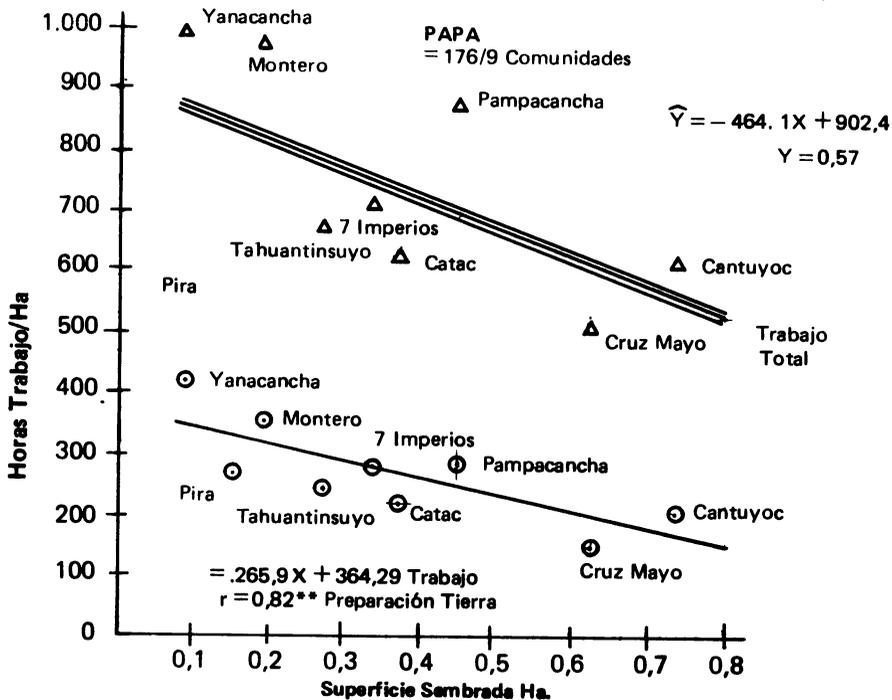
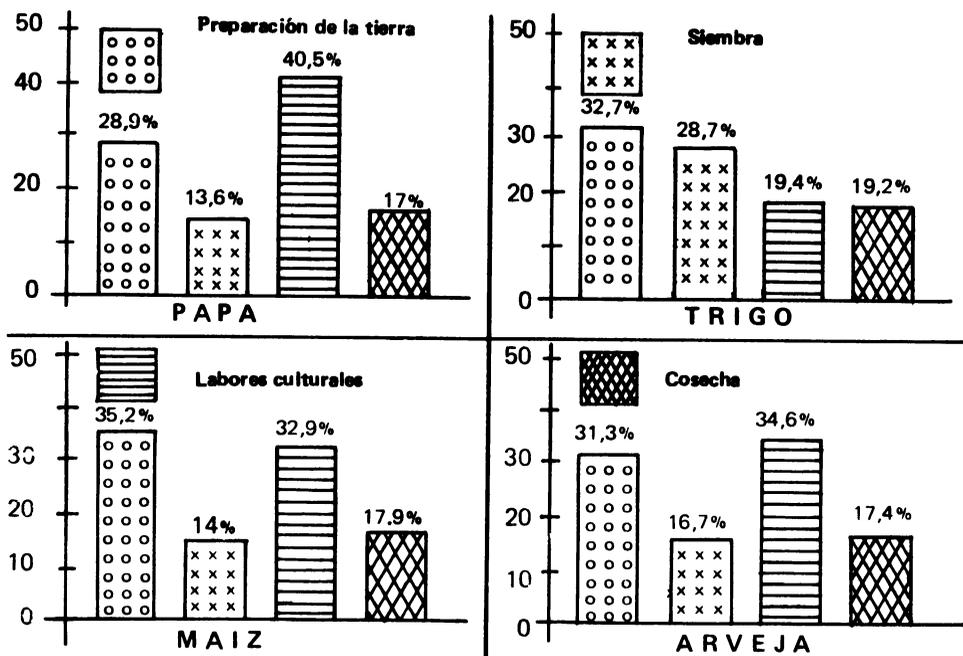


FIGURA 23. Porcentaje dedicado al trabajo en cada labor.



CUADRO 25
Relación entre la productividad y la cantidad de semilla utilizada

	Trigo	Cebada	Centeno
r	0,384	0,382	0,739
Prob.	0,0001	0,002	0,006
Muestra	229	62	12

Se puede interpretar en el sentido que el agricultor de Ancash emplea menos semilla de la necesaria. En trigo siembra en promedio 78 kg/há., mientras que la recomendación tecnológica es de 120 kg/há. (52) cuando se trata de suelos pobres y siembra al voleo, con el objeto de compensar la poca germinación y macollaje. En cebada y centeno se usan 81 y 72 kg/há. respectivamente, y tendría que llegarse a la misma recomendación que para el trigo.

En los otros casos no se aprecia la misma claridad de resultados que con los cereales citados. No obstante, es positiva la relación, la mejor en el caso de haba (0,518/0,047/15), hasta la total dispersión en el caso de papa (0,003/0,958/171). De acuerdo con la recomendación tecnológica en papa debe emplearse de 1.600 a 1.800 kg/há. (38) y en Ancash se usan 1.200 kg/há. Otros factores como suelo, control fitosanitario, etc., pueden interferir con el efecto de la semilla, desordenando su acción. Hay excepciones como en el caso de la Comunidad de Pampacancha, donde se encuentra una relación significativa entre la semilla de papa empleada y el rendimiento (0,622/0,0012/24).

En la Figura 24 se aprecia la correlación entre la productividad y semilla empleada para el caso del trigo. El resultado es muy consistente por lo cual no hay duda que el incremento de unos 40 kg. en la semilla sobre la dosis actual podría representar un rendimiento entre 500-800 Kg/há. más, manteniendo igual las otras condiciones.

D. Abonamiento

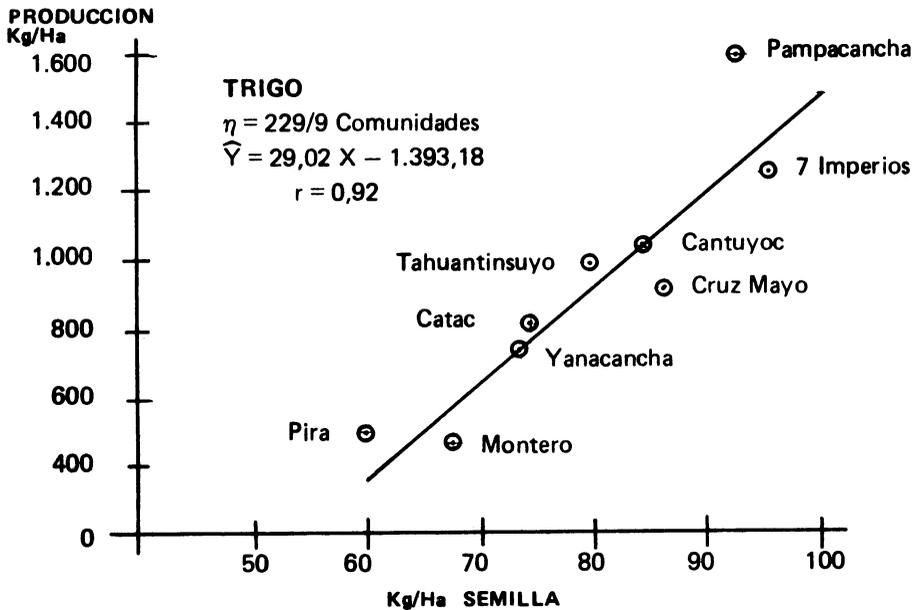
Es una práctica poco utilizada por los agricultores, excepto en el caso de la papa, en cuyo cultivo el 91,5% de los campesinos aplican guano (estiércol) o productos químicos. El nivel de uso de fertilizantes baja al 66% de los agricultores en el caso del maíz, y al 19,6% cuando se trata de trigo. El resto de los cultivos no recibe fertilizantes. La tendencia es a utilizar más los productos químicos que el abono orgánico, aunque en la papa son comunes ambos. En el Cuadro 26 se observa la influencia de los fertilizantes en los rendimientos, positivas en los tres casos, y significativas para el maíz y trigo.

En suma, hay respuesta al uso de fertilizantes, resultado lógico, teniendo en cuenta la erosión. Como se indicó previamente, en conjunto los suelos del ámbito del Proyecto son pobres en nitrógeno y fósforo, con un nivel aceptable de potasio. La efectividad de la fertilización puede mejorar siempre que su aplicación corresponda a un previo análisis del suelo, en lugar de la norma

actual de usar fertilizantes en cantidades y formulaciones rutinarias y sin sustento técnico.

Se tiene la creencia en la zona muestreada que el abonamiento hecho durante el cultivo de la papa tiene efectos residuales beneficiosos para los siguientes rubros de rotación. Se puede decir, que es un dato a comprobar porque el nivel de fertilizante adicionado no alcanza, en promedio, a cubrir ni el 50% de los rendimientos de una cosecha media de papa.

FIGURA 24. Relación entre la semilla empleada y la productividad del trigo.



CUADRO 26
Población entre el rendimiento y la aplicación de abonos

	Papa	Trigo	Maíz
r	0,154	0,384	0,443
Probabilidad	0,050	0,009	0,0001
Muestra	164	45	104

E. Pesticidas

De los ocho rubros estudiados, seis se cultivan sin ninguna protección vegetal. En papa y maíz las prácticas de sanidad vegetal se dan en forma bastante parcial. Así en maíz el 12,1% aplica insecticidas (0,158/0,517/19) y ninguno utiliza fungicidas. En papa el 15,3% de los productores usa fungicidas (0,062/0,755/27) y 61,4% insecticidas (0,2944/0,0019/109).

En total, la protección vegetal es una práctica casi inexistente en el área del diagnóstico. Cabe observar que el uso de insecticidas en papa influye significativamente en el incremento de la producción, aspecto que es de esperar se repitiera en los otros cultivos. En consecuencia, la protección vegetal debe recibir una amplia atención por parte del Proyecto.

F. Plagas y Enfermedades Prioritarias

La información obtenida se sintetizó en los resultados que se encuentran en el Cuadro 27. El total de plagas y enfermedades tuvo un registro muy superior al número recogido en ese Cuadro, sin embargo, se hizo el esfuerzo de establecer unas pocas prioridades considerando las variables de difusión e impacto en la merma de producción, de manera que su control tenga consecuencias significativas, y sirva de pauta a la investigación para la concentración de sus recursos, dejando por fuera plagas y enfermedades que, si bien existen y sería ideal controlarlas, en la práctica son socio-económicamente secundarias.

Los campesinos expresaron que las cuatro restricciones fundamentales son: El gorgojo de los Andes y la ranca en papa, el utosh en maíz, y la roya amarilla en trigo. El gorgojo de los Andes (*Premotrypes vorax*) es un escarabajo cuya larva ataca los tubérculos produciendo galerías de color oscuro que, en parte, rellenan de excrementos, mientras que la ranca es causada por un hongo (*Phytophthora infestans*) que ataca todos los órganos de la planta, quedando los campos paperos como si estuvieran quemados, acabando con la cosecha (39).

El maíz, tanto el amiláceo como el duro, es atacado por el utosh (*Spodoptera frugiperda*), gusano que se alimenta del cogollo destruyendo las plantas. El carbón del maíz es engendrado por un hongo (*Ustilago maydis*), el cual produce tumores en las raíces adventicias, tallo, hojas, barbas y panojas (1). En trigo la enfermedad de mayor incidencia es la roya amarilla (*Puccinia striiformis*) que ataca a las glumas (52).

6. Producción Pecuaria

La ganadería muestra dos constantes: El pastoreo extensivo y esquilante de los pastizales andinos (sobre los 3.500 m. snm), y la falta de protección sanitaria. El déficit estacional de las lluvias y el sobrepastoreo hacen que los pastizales andinos (*Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca*, etc.) presenten un potencial disminuido en relación a su verdadera capacidad de carga. La carencia del control de enfermedades (parásitos gastrointestinales, hemoparásitos, abortos infecciosos, etc.) hacen que la población sea poco productiva.

Considerando que el manejo de los pastizales se basa en costumbres comunales, no aparece como meta propicia el conseguir cambios sustanciales en el corto plazo que dispone el Proyecto. Es más factible lograr algún impacto en la producción pecuaria mediante el control de determinadas enfermedades.

CUADRO 27
Plagas y enfermedades principales en los cultivos más importantes

Cultivo	P l a g a		E n f e r m e d a d	
	Vulgar	Científico	Vulgar	Científico
Papa	Gorgojo de los Andes	<i>Premotrypes vorax</i>	Rancha	<i>Phytophthora infestans</i>
			Verruga	<i>Synchytrium endiobroticum</i>
Maíz	Utosh	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Carbón	<i>Ustilago maydis</i>
Trigo	Pulgones	<i>Aphis</i> sp.	Roya amarilla	<i>Puccinia striiformis</i>
	Pájaros		Roya negra	<i>Puccinia graminis</i>
Cebada	Pulgones	<i>Aphis</i> sp.	Roya negra	<i>Puccinia graminis</i>
	Pájaros			

Así mismo, es importante la capacitación de los técnicos agropecuarios en el empleo de prácticas de manejo de los animales y también en registros de producción y reproducción de manera que se tengan algunos fundamentos para iniciar una selección. Otros aspectos deseables, como la introducción y adaptación de razas más productivas, mejoramiento de praderas, instalaciones, etc. por el momento no están al alcance de las instituciones regionales. En los Cuadros 28, 29, 30 se encuentran los datos censales conseguidos en las encuestas.

CUADRO 28
Censo de ganado bovino y producción de leche

Provincias	Número Total	V a c a s		Producción leche litros/día	Toros
		Total	En ordeño		
Huaraz	20.504	7.238	1.467	2.994	4.173
Carhuaz	10.464	3.355	550	956	2.143
Yungay	11.519	3.385	493	1.248	2.250
Huaylas	15.443	5.116	1.188	3.034	2.279
Recuay	13.760	5.209	1.656	2.660	1.808
TOTAL	71.690	24.303	5.354	10.892	12.653

CUADRO 29
Censo de caprinos, porcinos y ovinos

Provincias	C a p r i n o s				P o r c i n o s			O v i n o s		
	No. Total	No. Madres	No. ordeñadas	Leche litros/día	No. Total	No. Madres	No. Total	No. Total	No. esquilados	Lana Kg/año
Huaraz	11.446	4.887	108	66	12.840	2.247	69.221	30.006	47.117	
Carhuaz	4.198	1.238	15	10	9.501	1.686	26.669	14.459	16.253	
Yungay	11.105	4.724	80	60	13.462	2.579	36.462	21.243	25.398	
Huaylas	9.981	2.704	36	30	13.317	2.290	38.033	20.181	24.034	
Recuay	12.980	6.825	136	147	4.133	766	76.205	29.436	68.661	
TOTAL	49.710	20.378	375	313	53.253	9.568	246.590	115.325	181.463	

CUADRO 30
Censo de animales menores

Provincias	A v e s		Patos No. total	Pavos No. total	Cuyes No. total	Conejos No. total	Unidades Censadas
	No. Total	No. Huevos/día					
Huaraz	45.390	11.635	2.626	2.857	92.650	11.636	21.313
Carhuaz	42.138	9.732	2.058	805	72.842	8.067	16.719
Yungay	40.059	8.314	1.325	1.295	70.507	5.029	15.662
Huaylas	57.950	13.402	2.060	3.031	100.194	5.634	15.228
Recuay	13.256	3.146	734	1.121	28.872	3.605	7.978
TOTAL	162.739	46.229	8.803	9.109	365.065	33.971	76.900

VI. CONJUNTOS PRODUCTIVOS Y SISTEMAS DE PRODUCCION

A. Identificación y Caracterización de los Conjuntos Productivos

Por conjunto productivo (CP) se entiende la parte de una unidad de planificación técnica que posee cierta homogeneidad en cuanto a las variables inmodificables que la caracterizan, y que condicionan las respuestas de los cultivos y especies animales que se encuentran en ella. La variable inmodificable se define como aquella condición que, ni económica ni técnicamente, un productor puede modificar a corto plazo (14).

A mediano plazo, el hombre tiende a degradar las variables consideradas como inmodificables, debido casi siempre a una sobre-explotación y mal manejo de los recursos naturales (23). El proceso de desertización del Callejón de Huaylas es indicativo del cambio de tales variables el cual, a su vez, sería también inmodificable sin el apoyo de una tecnología apropiada.

En el diagnóstico actual, en una primera aproximación, se utilizaron tres variables inmodificables (V_i): Altitud (A), precipitación (P) y pendiente (Pd). Como se aprecia en el Cuadro 31 la combinación de las tres V_i dio origen a la clasificación de 18 CP. De acuerdo con los resultados, es patente la heterogeneidad de los CP, lo cual es una característica a tener en cuenta en el manejo de laderas andinas.

Un criterio adicional a utilizarse en la segunda aproximación es el suelo (45). Inicialmente no se tuvo en cuenta debido a que, en la localización de los CP para el Proyecto, se tuvo como denominador común la escogencia de los suelos más erosionados dentro de cada Comunidad, descartados como agrícolas por los comuneros.

La heterogeneidad explica la poca extrapolación y aplicabilidad que puede tener la investigación generada por las Estaciones Experimentales en el medio andino, si no se cuenta con una amplia red de campos comprobatorios en las Comunidades, de manera que la información inicial sea modificada por los ajustes derivados de las diferencias entre CP. Resultará provechoso que la Estación Experimental de Huaraz, aprovechando la coyuntura del Proyecto, fortalezca su presencia en tierras de ladera de las Comunidades.

CUADRO 31
Variables inmodificables e identificación de los conjuntos productivos en las Comunidades del Proyecto

	Altitud (A) msnm			Precipitación (P) mm/año						Pendiente (Pd) %							
	A ₁ P ₁ Pd ₁	A ₁ P ₂ Pd ₁	A ₁ P ₁ Pd ₃	A ₁ P ₂ Pd ₂	A ₁ P ₂ Pd ₃	A ₂ P ₂ Pd ₁	A ₂ P ₃ Pd ₃	A ₂ P ₃ Pd ₂	A ₂ P ₃ Pd ₃	A ₃ P ₃ Pd ₃	A ₄ P ₄ Pd ₁	A ₅ P ₃ Pd ₁	A ₅ P ₄ Pd ₂	A ₅ P ₄ Pd ₃	A ₅ P ₅ Pd ₂	A ₆ P ₅ Pd ₁	A ₆ P ₅ Pd ₂
	2.600 - 2.900 A ₁								200 - 300 P ₁								15 - 25 Pd ₁
	2.901 - 3.100 A ₂								301 - 400 P ₂								26 - 35 Pd ₂
	3.101 - 3.300 A ₃								401 - 500 P ₃								36 - mas Pd ₃
	3.301 - 3.500 A ₄								501 - 600 P ₄								
	3.501 - 3.700 A ₅								601 - 700 P ₅								
	3.701 - 3.900 A ₆																
Conjuntos Productivos																	
Cantuyoc	X	X															
Catac				X													X
Cruz Mayo	X				X												
A. Montero						X											
Pampacancha														X			
Pira									X								
7 Imperios																	
Tahuantinsuyo																	
Yanacancha																	X

B. Conjuntos Productivos Prioritarios

Las restricciones de recursos imponen que la experimentación y el aporte del Proyecto, no puedan beneficiar a todos los CP que aparezcan en su área de influencia, precisándose seleccionar los más repetitivos e intermedios dentro de agrupaciones Vi genéricas. Por ello, se realizaron 260 observaciones para lograr establecer un orden prioritario de los CP. De acuerdo con las mismas, quedarían propuestos como sitios experimentales los CP siguientes:

$$\begin{array}{ccc} A_2 P_2 Pd_1 & > & A_2 P_3 Pd_2 & > & A_1 P_1 Pd_1 \\ 27\% & & 13\% & & 9,6\% \end{array}$$

con lo cual se tendría una cobertura aproximada de 50% de los casos. Los tres anteriores CP dan una visión global de la localización de la agricultura en el Callejón de Huaylas. La concentración campesina se encuentra alrededor de los 3.000 m. de altitud, que trata de situar sus CP en laderas con pendientes comprendidas entre 15 y 35%, dentro de un rango 200-500 mm. de lluvia al año. El CP $A_6 P_5 Pd_1$ se incluirá en el caso de considerarse una investigación ganadera del manejo de pastizales altoandinos.

C. Identificación de Arreglos

El arreglo hace referencia a la disposición de las especies vegetales, o animales, en un espacio y tiempo determinados, lo cual se traduce en competencia por los elementos nutritivos, la luz y el agua (14). El arreglo puede ser solo o limpio (o), asocio (x), relevo (=), intercalado (#), o múltiple que es la combinación de los anteriores. En el documento, el tiempo hace referencia a la duración de la campaña, y no a la rotación a través del tiempo (varios años), la cual también es de importancia en la generación, verificación, y formulación de recomendaciones técnicas.

La información disponible demuestra que la papa, trigo, maíz y cebada, son los cuatro cultivos más importantes, estimando como variables el número de comuneros que los cultivan y la superficie sembrada. Por otra parte, la papa y maíz son los cultivos que inician las rotaciones, después de un período de barbecho o descanso. La duración de las rotaciones fue señalada entre 2 y 6 años, sin una información precisa sobre el tiempo de descanso. En el Cuadro 32 se encuentra un ejemplo de arreglos y rotaciones por CP en algunas Comunidades.

Como cultivos solos, la papa y luego el maíz son los arreglos más importantes. Considerando el segundo cultivo en rotación, el orden de prioridades en orden descendente es: papa-cebada; papa-trigo; maíz-trigo; maíz-papa; maíz-maíz; maíz-cebada; no encontrándose arreglos papa-papa. En conclusión, los arreglos limpios son característicos en el área del Proyecto.

D. Sistemas de Producción

El sistema de producción (SP), se define como el arreglo que tiene lugar dentro de un CP dado. De acuerdo con las observaciones, se podrían esta-

CUADRO 32
Arreglos y rotaciones en algunos CP y Comunidades

Comunidad	CP	Prioridad	R o t a c i ó n								
			Papa (0)			Maíz (0)			Maíz (0)		
			Papa (0)	Maíz (0)	Trigo (0)	Cebada (0)	Maíz (0)	Papa (0)	Trigo (0)	Cebada (0)	
7 Imperios	A ₂ P ₂ Pd ₁	1	-	1	17	-	2	11	5	2	
Cantuyoc	A ₂ P ₂ Pd ₁	1	-	-	-	5	3	14	-	-	
A. Montero	A ₂ P ₃ Pd ₂	2	-	12	13	1	-	3	-	-	
Catac*	A ₆ P ₅ Pd ₁	3	-	-	1	36	-	-	-	-	
Cruz Mayo	A ₁ P ₁ Pd ₁	3	-	1	1	-	2	4	13	1	
TOTAL				14	32	37	12	21	32	3	
Prioridad				4	2	1	5	3	2	6	

* Se le asigna prioridad 3. En manejo ganadero tiene prioridad 1.

blécer algunos cinturones típicos de SP, desde lo más alto de las tierras de ladera a las partes terminales de las mismas (hasta 2.600 msnm):

$A_6 P_5 Pd_1$ $A_5 P_4 Pd_2$:	Papa (0) – Centeno (0)
$A_4 P_4 Pd_1$ $A_3 P_3 Pd_2$:	Papa (0) – Trigo (0)
$A_2 P_2 Pd_1$ $A_2 P_3 Pd_2$:	Maíz (0) – Trigo (0)/Papa (0) – Maíz (0)
$A_1 P_1 Pd_1$ $A_1 P_1 Pd_2$:	Maíz (0) – Trigo (0)/Maíz (0) – Trigo (0)

La adopción de estos SP por parte de los campesinos debe entenderse como su mejor manera de responder a las necesidades de autoconsumo y de defensa ante los riesgos climáticos. Desde luego, son SP no deseables, desde el punto de vista del manejo de suelos, de ahí que año tras año se pierda la respuesta productiva de los mismos. El Proyecto tendrá que convencer a los campesinos sobre la importancia de introducir leguminosas (habas, arvejas, lentejas, etc.) en el ciclo de rotación.

Los SP propuestos en el Proyecto original de la Región Agraria (29) basados en una rotación de 10 años, de los que 6 años se destinarían a la producción y manejo de pastos, no tuvo eco entre los campesinos, explicable por cuanto la ganadería la entienden en asocio con el uso de los pastizales comunitarios, y también porque es imprescindible la producción anual de alimentos vegetales. Como una alternativa más aceptable, el Proyecto podría poner la siembra de pastos de alta calidad y rendimiento (leguminosas principalmente) en algunas fajas de tierra pero, en todo caso, dando prioridad a los cultivos alimenticios. La acción sobre los pastos tendría que enfocarse hacia los CP $A_6 P_5 Pd_1$, o similares, siempre que las Comunidades muestren interés en mejorar el manejo de los pastizales altoandinos.

E. Identificación de las Prioridades de Investigación

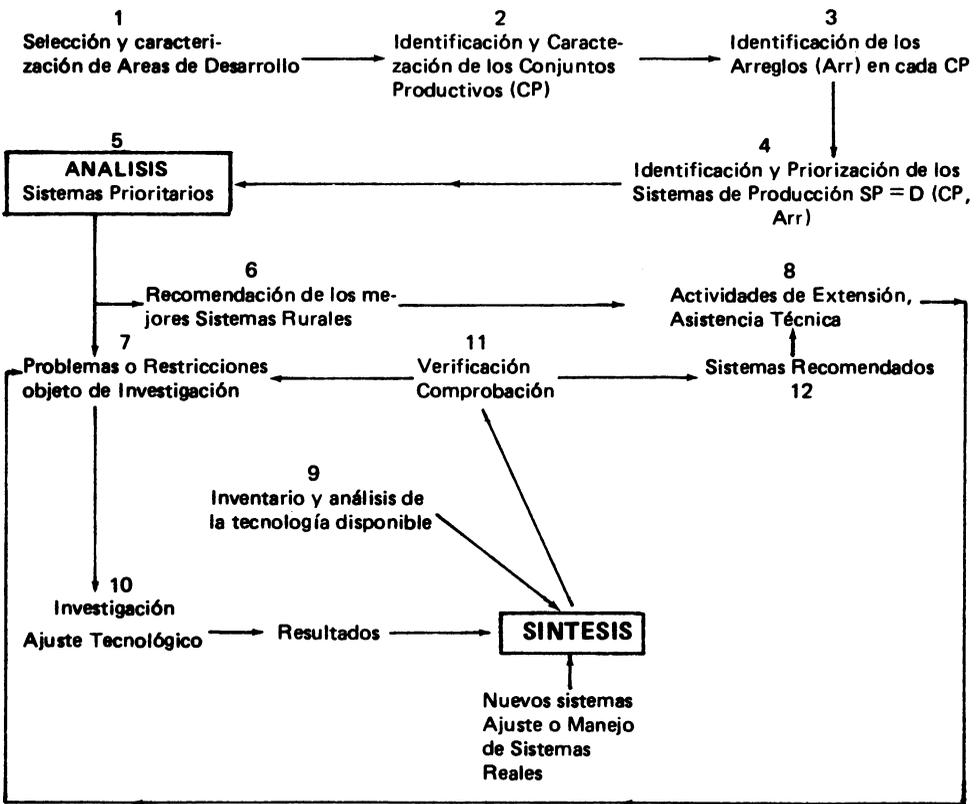
El interés de la investigación por los SP es reciente (46) a pesar de que la temática es fundamental para lograr el desarrollo de la agricultura de escasos recursos localizada en tierras de ladera de América Tropical (2, 45).

De acuerdo con lo indicado por Trigo, et. al (51), la variable tecnológica precisa ubicarse dentro de unos requerimientos específicos, dejando por fuera generalidades no aplicables al contexto de la Sierra peruana. Hace falta un programa dirigido a los SP situados en tierras de ladera, esencial para atender la problemática de los campesinos andinos. A lo largo de este documento se encuentra una serie de sugerencias fundamentadas, para examinar-

las en la implementación y desarrollo del Proyecto, que podrían constituir la base de un programa mencionado.

El diagnóstico presentado permite alternativas de ajuste a los escasos recursos disponibles del servicio de investigación y transferencia de tecnología en el Perú, al poder concentrar la asignación de los mismos en unas pocas, pero prioritarias, restricciones. La Figura 25 propone el enfoque de sistemas (14, 21), dirigido a que la investigación incida de manera objetiva e integral en los problemas del proceso productivo.

FIGURA 25. Flujo para la identificación de prioridades de investigación y divulgación, utilizando el enfoque de sistemas.



LITERATURA CONSULTADA

1. **ALVARADO, A.** Cultivo de maíz amarillo duro. *In* Muñiz, A. y Blasco, M. ed. Manejo integral de cuencas y transferencia de tecnología agropecuaria. Huaraz, Perú, IICA, Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 210, 1980. pp. 124 - 149.
2. **ARIAS, J.** Cultivos múltiples: Producción e influencia en la conservación de aguas y en la erosión de la ladera colombiana. *In* Novoa, A. y Posner, J. L. ed. Agricultura de ladera en América Tropical. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. pp. 305 - 312.
3. **ARNOVE, R. F.** Educación y participación política en áreas rurales de América Latina. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 5 (2): 83-96. 1973.
4. **BERG, A.** Nutrición, desarrollo y crecimiento de la población. *Boletín de Población (España)* 4 (2): 5-46. 1973.
5. **BLASCO, M.** La tierra en el desarrollo rural de la zona andina. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 11 (3): 155-164. 1979.
6. -----; **JIMENEZ, E. y ESQUIVEL, C.** Producción y prioridades de la investigación agraria en el sur del Perú. Lima, Perú, IICA, Publicación Miscelánea No. 186, 1978. 49 p.
7. ----- . y **QUEVEDO, S.** Criterios de medición del cambio tecnológico: Aplicación a un caso en el Cuzco, Perú. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 12 (1): 27-39. 1980.
8. **BOSWORTH, D. A. and FOSTER, A. B.** Approved practices in soil conservation. Danville, Illinois. The Interstate, 1980. 470 p.
9. **CARRILLO, H.** Forestación. *In* Muñiz, A. y Blasco, M. ed. Manejo integral de cuencas y transferencia de tecnología agropecuaria. Huaraz, Perú, IICA, Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 210, 1980. pp. 51- 80.
10. **COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA.** Conferencia mundial de población. México, Fondo de Cultura Económica, 1975. 339 p.
11. **CRANE, A. J.** Man's impact in climate. *In* Blaxter, K. and Fowden, L. ed. Nutrition and climate. London, Applied Sciences, 1982. pp. 313- 351.
12. **CUJO, P.** Educación rural no formal e investigación del medio. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 13 (1): 21 - 40. 1981.
13. **CHAVERRA, H.** Diagnóstico y formulación del plan de trabajo. *In* Blasco, M. ed. Curso sobre manejo de la producción agraria en laderas. Huaraz, Perú, IICA, Serie, Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos No. 235, 1981. pp. 1-14.
14. -----, Elementos requeridos para que la investigación cumpla su objetivo de impactar el desarrollo agropecuario. *In* Seminario sobre investigación y desarrollo tecnológico en el sector agropecuario colombiano, 1er. Memorias. Bogotá. COLCIENCIAS, 1982. pp. 213 - 230.
15. **CHUDT, L. A. y AMEZQUITA, A. W.** Guía de trabajo para la transferencia de tecnología a pequeños productores. Bogotá, ICA, Boletín Técnico No. 52, 1977. 14 p.
16. **DEERE, C. D. y WASSERSTROM, R.** Ingreso familiar y trabajo agrícola entre los pequeños productores de América Latina y el Caribe. *In* Novoa, A. y Posner, J. L. ed. Agricultura de ladera en América Tropical. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. pp. 151 - 167.

17. **FASSBENDER, H. W.** Química de suelos. San José, Costa Rica, IICA, Serie de Libros y Materiales Educativos No. 24, 1975. 398 p.
18. **FRANCO, A.** Política agraria y rural. San José, Costa Rica, IICA, Serie Desarrollo Institucional No. 7, 1980. 167 p.
19. **FRERE, M.; RIJKS, J. Q. y REA, J.** Estudio agroclimatológico de la zona andina. Roma, FAO, 1975. 201 p.
20. **GARCIA, A.** Modelos operacionales de reforma agraria y desarrollo rural en América Latina. San José, Costa Rica, IICA, Serie Investigación y Desarrollo No. 3, 1982, 210 p.
21. **GASTAL, E.** Sistemas de producción. *In* Sistemas de producción, Mesa Redonda del Consejo Técnico Consultivo. 22a. Santo Domingo, República Dominicana, mayo 18 de 1977. pp. 30-32.
22. **HARDY, F.** Suelos tropicales: Pedología tropical. San José, Costa Rica, IICA, 1970. 334 p.
23. **HOLDGATE, M. W.; KASSAS, J. and WHITE, G. F.** The world environment. Dublin, Tycooly International, 1982, 637 p.
24. **HOLDRIDGE, L. R.** Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica, IICA, Serie Libros y Materiales Educativos No. 34. 1979. 216 p.
25. **HOLY, J.** Erosion and environment. New York, Pergamon Press, 1980. 225 p.
26. **LEWIN, H.** Agricultura brasileira e mudanças nas relações de trabalho: A marginalidade crescente do assalariado temporario o volante. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA) 11 (2): 103- 119. 1979.*
27. **LEIDHOLM, c.** State of the arts on non-agricultural sources systems of income and employment for low income rural families. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA) 13 (2): 59 - 76. 1981.*
28. **LOPEZ VALDIVIA, J.** El proceso de la reforma agraria peruana y las empresas campesinas. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA) 6 (1): 46-83. 1974.*
29. **MUÑIZ, A.** Transferencia de tecnología agropecuaria para el desarrollo rural en el ámbito de la región agraria IV del ORDENOR-CENTRO. *In* ----- y Blasco, M. ed. Manejo integral de cuencas y transferencia de tecnología agropecuaria, Huaraz, Perú, IICA. Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 210. 1980. pp. 8 - 27.
30. -----, Manejo integral de cuencas. *In* ----- y Blasco, M. ed. Manejo integral de cuencas y transferencia de tecnología agropecuaria, Huaraz, Perú, IICA. Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 210. 1980. pp. 28 - 50.
31. **NORMAN, D. W.; PRYOR, D. H. y GIBBS, C. J.** Technical change and the small farm in Hausaland, Northern Nigeria. East Lansing, Michigan State University. Africa Rural Economic Paper No. 21, 1979. 127 p.
32. **NOVOA, A. y GOMEZ, M. A.** El niño en el sector rural colombiano: Una aproximación a su conocimiento. Bogotá. Fundación Mariano Ospina Pérez, 1978. 101 p.
33. -----, y **POSNER, J. L.** ed. Agricultura de ladera en América Tropical. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 357 p. Anexos.
34. **OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES.** Inventario de estudios geológicos. Lima, Perú, ONERN, 1964. v. 1.
35. -----, Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa: Cuenca de los ríos Anta, Lacramarca y Nepeña. Lima, Perú. ORNERN, 1972. v. 1 al 3.
36. -----, Estudio de suelos del callejón de Huaylas. Lima, ORNERN, 1973. 140 Anexos.
37. -----, Mapa ecológico del Perú: Guía explicativa. Lima, ORNERN, 1976. 146 p. Anexos.
38. **PACHECO, M., et al.** Cultivo de papa. *In* Resultados de investigación para transferencia de tecnología. Arequipa, CRIS-IV, INIA, Informe Especial No. 1. 1978. pp. 16 - 55.
39. **PACCINI, T.** Cultivo de papa. *In* Muñoz, A. y Blasco, M. ed. Manejo integral de cuencas y transferencia de tecnología agropecuaria. Huaraz, Perú, IICA. Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 210. 1980. pp. 150 - 167.

40. **PALOMINO, G.** Manejo de microcuencas en zonas áridas: Un ejemplo para educación ambiental. *Era Ecológica (Colombia)* v. 1: 14-20. 1982.
41. **PASTORE, J.** Agricultura de subsistencia y opciones tecnológicas. *In* Marzocca, A. ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. San José, Costa Rica, IICA, Serie Desarrollo Institucional No. 9, 1980. pp. 343- 352.
42. **PERU. MINISTERIO DE AGRICULTURA.** Servicio de agrometeorología e hidrología. Boletín de Estadística, Meteorología e hidrología (Perú) No. 13, 1962. 66 p.
43. **PIÑEIRO, M.; CHAPMAN, J. y TRIGO, E.** Temas sobre el desarrollo tecnológico para pequeños productores campesinos. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 13 (3): 145-160. 1981.
44. **QUIROGA, E. R.** Las instituciones y la transferencia de tecnología a los minifundios salvadoreños: Caso de estudio. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 14 (3): 35 - 43. 1982.
45. **SANCHEZ, J. J.; ARIAS, L. y COMERMA, J.** Delimitaciones y definición de unidades agroecológicas. Caracas, FONAIAP, Serie C., No. 1-02, s. f. 26 p.
46. **SARAVIA, A.** Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola. San José, Costa Rica, IICA. Serie Desarrollo Institucional No. 11, 1983. 265 p.
47. **STEVENSON, F. J.** Humus chemistry, New York, Willey, 1982. 443 p.
48. **SUAREZ DE CASTRO, F.** Conservación de suelos. San José, Costa Rica, IICA, Serie de Libros y Materiales Educativos No. 37, 1979. 315 p.
49. **TONINA, T. et al.** Productividad de cebada en comunidades campesinas de Puno. *In* Seminario nacional sobre producción e investigación en cereales. Puno, Perú, UNTA, 1981. 16 p.
50. **TORREALBA, J. P.** El desarrollo de la comercialización en América Latina y sus problemas actuales. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 6 (1): 33 - 45. 1974.
51. **TRIGO, E.; PIÑEIRO, J. y ARDILA, J.** Aspectos institucionales de la investigación agropecuaria en América Latina: Problemas y perspectivas. *Desarrollo Rural en las Américas (IICA)* 12 (1): 3:25. 1980.
52. **VILLANUEVA, R.** Cultivo de trigo y cebada en Ancash. *In* Blasco, M. ed. Curso sobre manejo de la producción agraria en Colombia. Huaraz, Perú, IICA, Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos No. 235, 1981. pp. 242 - 258.
53. **WERGE, R. W.** The agricultural strategy of rural households in three ecological zones of central Andes. Lima, Perú, CIP, Working Paper Series No. 4, 1979. 27 p.
54. **ZANDSTRA, H. G.; SWANBERG, K. G. y ZULBERTI, C. A.** Venciendo las limitaciones a la producción del pequeño campesino. Bogotá, ICA IDRC, 1975. 32 p.
55. **ZANDSTRA, H., et al.** Cáqueza: Experiencias en desarrollo rural. Bogotá, Colombia, CIID, 1979. 386 p. il.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Oficina en Colombia

Publicación Miscelánea N° 480
ISSN - 0534-5391

Proyecto Fondo Simón Bolívar

Digitized by Google