

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.747
20 de marzo de 1989

ORIGINAL: ESPAÑOL

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO NACIONAL
DE DESARROLLO EN AREAS DE RECUPERACION
DE ANDENES EN EL PERU

Documento base preparado por el señor Efraín Gonzáles de Olarte, consultor de la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente, y con los aportes de los consultores de la CEPAL, señora Carmen Felipe-Morales y el señor Luis Masson, además del señor Juan Mejía del Ministerio de Agricultura y del señor Federico Ugaz, para ser presentado al II Seminario-taller sobre "Recuperación de andenes y otras tecnologías tradicionales. Problemas y soluciones", organizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Programa Nacional de Manejo de Cuencas (PRONAMACS), con la colaboración de Naturaleza, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Local (NCTL) y el Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA), a realizarse en Lima, Perú, entre el 18 y 20 de abril de 1989. Las opiniones expresadas en este trabajo son de la exclusiva responsabilidad de los autores y puede no coincidir con las de la organización.

Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

89-4-384

INDICE

	<u>Pág.</u>
INTRODUCCION	1
PRIMERA PARTE. ANTECEDENTES	3
Capítulo I Estudio de prefactibilidad Fase I Proyecto CEPAL/PNUMA	3
Capítulo II Iniciativas nacionales e internacionales de desarrollo rural	8
A. Contexto histórico	8
B. El papel de la agricultura en la sociedad peruana actual	11
C. Programas de desarrollo rural en áreas de recuperación de andenes	13
SEGUNDA PARTE. ANALISIS DE FACTIBILIDAD	33
Introducción	33
Capítulo I Justificación ambiental y socioeconómica	34
A. Erosión y frontera agrícola	34
B. La presión poblacional sobre el uso de tierras	36
C. Atraso agropecuario y pobreza campesina en la sierra	38
Capítulo II Rehabilitación de andenes como base de una estrategia de preservación del medio ambiente ..	40
Capítulo III Inventario de recursos: Andenes y agua	43
Capítulo IV Factibilidad física y áreas para un "proyecto piloto"	48
A. Tipos de andenes y ubicación	49
B. Areas del programa piloto	55
C. Fases del programa	56
D. Requerimientos técnicos y factibilidad física	57
E. Costos de la rehabilitación	59
Capítulo V Los problemas sociales y organizativos de la rehabilitación de andenes	68
Capítulo VI Factibilidad económica	71
A. Estructura de cultivos por regiones del plan piloto	73
B. Costo-beneficio de la producción agrícola ..	77
C. Comercialización y precios	84
D. El entorno económico	96
Capítulo VII Síntesis y recomendaciones	109
Introducción	109
A. Factibilidad física	110
B. Factibilidad económica	111
C. Factibilidad social y organizativa	116
BIBLIOGRAFIA	118

INTRODUCCION *

Información existente en el Inventario de la ONERN (1988) y una serie de estudios y artículos revisados coinciden en la existencia en el Perú, de un potencial de terrazas de cultivo o andenes no utilizados productivamente de alrededor de un millón de hectáreas. Al mismo tiempo, desde hace siglos su construcción y uso ha demostrado ser una práctica bastante adecuada para la preservación del medio ambiente en una geografía fácilmente erosionable.

La preocupación actual es cómo reincorporar estos andenes a las tierras de cultivo. Para responder a esta interrogante es necesario analizar porqué se usan algunos andenes y otros no, y qué ha impedido una masiva y acelerada recuperación. Sin embargo, existen otras preguntas importantes, cuya respuesta permitiría delinear un proyecto de factibilidad de desarrollo rural en las regiones donde existe andenería recuperable: ¿quién y bajo qué condiciones socio-económicas deberían efectuar la recuperación? ¿cómo se financiaría? y, sobre todo, ¿qué aseguraría la producción en andenes una vez recuperados y habilitados?

Existen cuatro condicionantes esenciales que limitan actualmente a un uso parcial de los andenes: 1. Las

posibilidades físicas para la rehabilitación. 2. Las limitaciones organizativas institucionales y técnicas para un plan masivo de rehabilitación. 3. El entorno macroeconómico y las políticas económicas desfavorables a la agricultura. 4. Las limitaciones de recursos financieros para este tipo de inversión.

La factibilidad de un proyecto de desarrollo rural en áreas de recuperación de andenes se basaría en la superación parcial o total de estos condicionantes. En el presente estudio trataremos de analizar hasta qué punto es esto posible y, en consecuencia, qué viabilidad tiene un proyecto de esta naturaleza.

Para alcanzar este último objetivo se ha dividido el estudio en dos partes. En la primera, se presentan los diferentes antecedentes en cuanto se refiere a estudios, investigaciones, programas y proyectos de recuperación de andenes, instituciones promotoras y algunos resultados alcanzados. En la segunda parte, se analiza la factibilidad física, socio-económica e institucional de un programa nacional y sus requerimientos financieros, dentro de las áreas escogidas para la ejecución del programa.

* Agradezco a Carmen Felipe-Morales y Luis Masson, consultores de PNUMA/CEPAL, a Juan Mejía, funcionario del Ministerio de Agricultura y Federico Ugaz, por el importante apoyo brindado.

Primera Parte

ANTECEDENTES

Capítulo I

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD FASE I PROYECTO CEPAL/PNUMA

Se ha revisado dos versiones resumidas de, al parecer, un mismo trabajo una que data de 1987 y otra de 1988, además de un trabajo preliminar de 1986. El enfoque y apreciaciones no difieren mucho y suscitan los siguientes comentarios:

1. No existiendo un diagnóstico global sobre el área de andenes se adelantan varias cifras que van desde 14,500 Has. hasta 2 millones de Has., sin precisar si se trata de andenes de banco (sin pendiente) y/o también incluye andenes tipo borgones (con pendiente o populares). Sin embargo, información reciente del "Inventario nacional de andenes" (ONERN, 1988) para los departamentos de Lima, Puno, Tacna, Moquegua y Arequipa señala que existen 152,311 Has. de andenes de banco, en distinto estado de conservación, de los cuales están en uso 66,862 Has. (43.9%), es decir que están conservados o medianamente conservados. Ver Anexo 1. Sobre ésta sería la extensión "básica" pues el inventario ONERN es aún incompleto, se puede diseñar un proyecto de recuperación de andenes en aquellos departamentos.

2. Los estudios parten de una meta de 80,000 Has. de andenes bajo riego que podrían ser recuperados en 10 años, sin especificar dónde y sin tener en cuenta el distinto estado de conservación de los andenes a recuperar. La meta parece ser un tanto arbitraria.

3. Se ha supuesto que la estructura de cultivos sería la misma que a nivel nacional, tomando seis productos básicos: maíz, papa, cebada, trigo, habas y quinua. Si bien los productos parecen los correctos, existen diferencias regionales y aún microregionales en la estructura de cultivos. Por ejemplo, cuando se toma la microrregión Calca-Urubamba, con fuerte densidad de andenería, se presenta un mayor cultivo relativo de maíz blanco, cuyo peso no corresponde a la estructura nacional de cultivos. Ciertamente, un programa a nivel nacional debería tener en cuenta la estructura de cultivos de la sierra, con variantes en cada región y quizás en cada cuenca y altitud. A este respecto la factibilidad de recuperación es más compleja y las metas no se podrán fijar de manera muy precisa, tanto más si la asociación de cultivos es una práctica generalizada en la sierra y, sobre todo, en el campesinado.

4. Los indicadores preliminares de evaluación asumen los rendimientos promedio a nivel nacional, sin embargo es harto conocido que la varianza del rendimiento por hectárea es muy grande. Además, la viabilidad de un proyecto de esta naturaleza se basa sobre ciertos precios de insumos, salarios y precios de productos agrícolas fijos y estables,

en la práctica estos precios son muy variables. En consecuencia, la factibilidad deberá incluir alguna estrategia para asegurar estabilidad de estos precios y maneras de compensar las variaciones de rendimientos entre distintas zonas.

5. El ritmo de reincorporación de las 80,000 Has. estaría en función de la eficiencia de los equipos de evaluación compuestos por cuatro personas. Cada equipo debería alcanzar un nivel óptimo de recuperación de 200 Has. por año, en consecuencia debería ser 50 equipos trabajando desde el cuarto año para alcanzar la meta de 10,000 Has. por año. Este ejercicio numérico nos parece sumamente teórico, pues tiene dos supuestos irreales, el primero es que los andenes no tienen problemas de propiedad o posesión y que los distintos estados físicos en los cuales se encuentran los andenes están distribuidos homogéneamente en todas las regiones. Por lo demás, en proyectos existentes, que veremos más adelante, se observa que la velocidad de recuperación de andenes es bastante variable y depende de muchos factores.

6. Los requerimientos de mano de obra para la recuperación y rehabilitación de andenes no son suficientemente justificados y reposan sobre los supuestos del número de hectáreas hipotéticamente proyectados. Por otro lado, al asumirse una estructura de cultivos promedio, también se asume un uso de mano de obra promedio para la producción anual, sin tener en cuenta si los andenes son de propiedad privada o comunal, no teniendo en cuenta que

existe rotación de cultivos y periodos de descanso de las tierras, dada la tecnología tradicional utilizada en los andenes recuperados y que no siempre es posible cultivar los cinco o seis productos a menos de contar con una variedad de pisos ecológicos. El problema es que, a este respecto, no se puede partir de una meta macro-económica para ser ejecutada por unidades microeconómicas tan heterogéneas. Quizás la meta no debería medirse en Ha. recuperadas, sino en número de comunidades o campesinos favorecidos.

7. Las estimaciones sobre el incremento de la producción y su impacto a nivel nacional, a parte de sustentarse en los supuestos básicos de estructura de cultivos y tecnología tradicional, presumen un aumento sustancial en los rendimientos en relación al promedio nacional y no en relación a tierras no andenadas con riego, esto en la medida que se supone que los andenes son tierras de calidad superior, sin uso. Si así fuera, porqué los campesinos no los están usando?

8. Los costos de rehabilitación, de operación y de financiamiento son bastante optimistas. El costo mínimo promedio de rehabilitación de una Ha. de andenes se estima en US\$ 1,723, si dicha suma es financiada con un préstamo pagadero en 10 años con un interés de 5% al año, el usuario debería pagar anualmente US\$ 281, para lo cual debería obtener un ingreso bruto de por lo menos $US\$ 1,397 + 281 = 1,678$ por Ha. rehabilitada, con lo cual obtendría un excedente de US\$ 321. La utilidad neta que le dejaría la

nueva Ha. rehabilitada sería de apenas US\$ 40. ¿Este monto es un incentivo para rehabilitar andenes? quien sabe. En realidad una solución es obtener un plazo mucho mayor a 10 años, obtener préstamos sin intereses, recibir una donación total o parcial para cubrir los costos de rehabilitación u obtener mucho mayores rendimientos, siempre y cuando los precios al productor se mantengan estables, es decir con una política de precios de refugio estable.

En suma, los estudios precedentes afirman que la recuperación es técnicamente factible, que el problema se encuentra en los aspectos sociales y económicos y en la organización campesina. Pese a las limitaciones señaladas, constituyen un primer intento de evaluación, que deberá ser precisado, ampliado y refinado para justificar o no un programa nacional de cierta envergadura.

Capítulo II

INICIATIVAS NACIONALES E INTERNACIONALES DE DESARROLLO RURAL

Antes de entrar a tratar sobre los programas vigentes de desarrollo rural en áreas de recuperación de andenes, quizás sea conveniente dar una idea sobre dos aspectos globales: el contexto histórico del uso del medio ambiente para efectos de la producción agropecuaria y la ubicación de las actividades agrícolas en la economía nacional actual.

A. CONTEXTO HISTORICO

Las terrazas o andenes, camellones o waruwaru y los depósitos de agua o cochas son acondicionamientos del territorio apropiados para las prácticas agropecuarias en la región alto andina, caracterizada por grandes altitudes, topografía accidentada y variabilidad climática. Su uso es común en sociedades básicamente agropastoriles, con presión poblacional sobre las tierras y de economía cerrada. De ahí que su existencia se remonte a la época precolombina y su

uso generalizado haya alcanzado las mayores extensiones territoriales en el Tawantinsuyu.

La conquista española modificó progresivamente este manejo del espacio y del medio ambiente, debido a cambios demográficos, sociales y económicos que la colonización trajo consigo. La mita minera y las enfermedades endémicas diezmaron la población, disminuyendo la fuerza laboral y la presión sobre las tierras, disminuyendo el uso intensivo de las tierras y en consecuencia abandonándose parte de los andenes y sus obras hidráulicas. La reorganización de los asentamientos poblacionales, en reducciones y centros poblados apropiados para el control de la población y el cobro de tributos, también contribuyó al descuido y abandono de las tierras y andenes alejados de sus nuevos emplazamientos. La introducción de nuevas especies vegetales y animales, el uso de nuevas herramientas y la progresiva inserción de la economía colonial en el comercio internacional completaron un nuevo patrón de funcionamiento social económico, provocándose un cambio en el uso del espacio y de los recursos naturales, pues se privilegió la minería sobre la agricultura, subordinándose ésta a aquella, dando como resultado una nueva relación hombre-espacio, en la cual se utilizó los recursos antiguos de manera parcial y selectiva abandonándose una buena parte de ellos por las razones explicadas.

La independencia y la formación de la república en el siglo XIX no cambió sustancialmente el uso del espacio, la

producción del guano y del salitre permitieron una mayor apertura de la economía peruana al mismo tiempo que ocurrió una reestructuración del sector agrario, lo que repercutió sobre un lento y estable crecimiento de la población. En la primera mitad del siglo XX se observó un cambio fundamental en el crecimiento demográfico peruano, cuyas repercusiones en el asentamiento poblacional han sido enormes, pues en los últimos cuarenta años el Perú ha dejado de ser un país rural para convertirse en urbano y ha llegado a tener una población que sobrepasa los 22 millones de habitantes, volviéndose a plantear el problema de la presión poblacional sobre las tierras de cultivo. Por otro lado, desde los años cincuenta se ha transformado el patrón de crecimiento peruano basándose en las exportaciones primarias, sobre todo de minerales y productos pesqueros, y en una mediana industrialización que se basa en la performance del sector externo, llevando en su conjunto a una transformación de la sociedad peruana y a la necesidad de una mayor utilización del espacio agrícola. La crisis económica y social vigente caracterizada por una, cada vez mayor, disponibilidad de divisas ha de presionar crecientemente a la reducción de las importaciones agroalimentarias y a la mayor utilización de las tierras de cultivo y al cambio técnico, creando condiciones excepcionales para el planteamiento de una nueva estrategia de desarrollo rural y agropecuario.

B. EL PAPEL DE LA AGRICULTURA EN LA SOCIEDAD PERUANA ACTUAL

Los distintos segmentos de la agricultura configuran problemas y roles diversos en la economía y sociedad peruana. Por un lado, se distinguen cuatro sectores: el sector agroexportador, la agricultura para el consumo urbano, la agricultura que suministra insumos a la industria y la agricultura campesina, que cumplen distintos papeles. Los agroexportadores suministran divisas, los sectores modernos satisfacen la demanda alimentaria urbana e industrial y el sector campesino apenas satisface sus propias necesidades alimentarias y vende restringidamente en los mercados urbanos y rurales. Por otro lado, la estructura agraria peruana está conformada por pequeños y medianos propietarios empresariales, las cooperativas que aún subsisten y los campesinos en su mayor parte agrupados en comunidades campesinas.

El conjunto de sectores agrarios han contribuido con el 13% del PBI en los últimos cuatro años, su tasa de crecimiento ha sido muy baja en los últimos veinte años (1%), pese a que los sectores modernos, productores para los mercados urbanos de bienes de consumo e insumos han conocido tasas superiores al 3% anual, el sector campesino ha tenido una muy lenta modernización e inclusive ha disminuido sus rendimientos y sobre todo sus productividades. El problema agrario en el Perú se concentra en este sector, en la medida que más del 50% de la población rural del Perú es campesina

y apenas produce un 4% del PBI, emplea el 20% de la fuerza laboral, en consecuencia tiene muy bajos ingresos y productividades, constituyendo así el sector pobre y marginado de la estructura social peruana y el que es proclive a provocar erosión por el uso intensivo de sus recursos debido a su pobreza.

Los campesinos y las comunidades se encuentran concentrados en la sierra donde se estima que viven 860 mil familias que poseen 245 mil Has. de tierras con riego, 752 mil en seco y 6,088 de pastos naturales, que representa el 50%, 42% y 43% respectivamente, del área total de tierras de uso agropecuario. Es dentro de esta superficie que se encuentran los andenes, camellones y cochas, repartidas entre comunidades campesinas, unidades capitalistas y el sector asociativo. Cualquier programa de recuperación debería involucrar a estas unidades productivas y será necesario optar una estrategia ya sea en función de apoyo a los más pobres, o sea los campesinos, o en función de la mayor viabilidad económica y social que comprendería al conjunto de campesinos y/o comunidades.

Los diversos sectores agropecuarios cumplen distinto papel en la economía y sociedad peruana. Los sectores modernos son los principales productores, que suministran alimentos y materias primas, sin embargo tienen que competir con la oferta importada, lo que ha conducido al estancamiento y falta de incentivos para una mayor producción. En cambio el sector campesino constituye mas

bien el sector de "retención" de mano de obra con bajos ingresos. Los programas de desarrollo rural tienden a integrar a estos sectores a través de la inversión, el cambio tecnológico, la asistencial técnica, en consecuencia tratan de incluirlos dentro de los sectores que compiten en el suministro de los mercados urbano-industriales. Un programa de recuperación de andenes y terrazas también iría en esta dirección.

C. PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL EN AREAS DE RECUPERACION DE ANDENES

Los esfuerzos de desarrollo en áreas rurales han sido tan variados como poco fructíferos. Existen tres tipos de apoyo directo al desarrollo rural: 1. Los programas de desarrollo del Estado. 2. La cooperación internacional. 3. Las organizaciones no gubernamentales laicas y eclesiales. Todos los programas tienen una característica común importante: raramente se vuelven operativos prescindiendo de la ayuda estatal o externa. Tampoco existe planificación del desarrollo rural, hay mas bien una sumatoria de proyectos específicos, cuyos objetivos y metodologías no son comunes, existe un permanente tanteo para encontrar la vía más apropiada de desarrollo autosostenido. Por esto, salvo los proyectos de construcción de infraestructura o capitalización, sólo algunos incluyen esfuerzos de recuperación de andenes o camellones.

A continuación haremos un recuento de los programas más importantes que incluyen recuperación de andenes.

1. Proyectos gubernamentales

a) Programa nacional de conservación de suelos y aguas en cuencas

Que depende del Ministerio de Agricultura, creado en virtud del convenio PERU-AID N° 527-0220, que comenzó a operar en agosto de 1981 hasta 1986 con una donación de US\$ 1'575,000. En 1987 comenzó a ser financiado por el Tesoro Público, aunque los desembolsos no han sido hechos de acuerdo a lo presupuestado. En el año 1988 se espera un desembolso de 50 millones de intis, equivalentes a US\$ 100,000 al cambio de octubre.

El objetivo de este programa es mejorar y conservar la capacidad productiva de los suelos dedicados a la actividad agropecuaria en la zona andina del país, con la participación activa de los agricultores individuales o asociados, mediante la aplicación de tecnologías en conservación de suelos a fin de reducir la pérdida de los mismos y que permitan elevar el nivel de vida del poblador rural.

La estrategia combina la difusión de las prácticas conservacionistas, la capacitación de técnicos, agricultores y promotores, la participación y coordinación con

instituciones públicas y privadas, y acciones de conservación en las zonas alto andinas.

El programa promueve dos tipos de prácticas conservacionistas: a) Las prácticas mecánicas en zonas de cultivo, forestales y de pastos y la rehabilitación de tecnología andina (andenes y camellones). b) Prácticas agronómicas.

El programa viene trabajando en nueve departamentos, con once residencias en: Cajamarca, Cajabamba, Huamachuco (La Libertad), Huaraz (Ancash), San Mateo (Lima), Pasco, Huancayo, Tarma (Junín), Cusco, Abancay (Apurímac), Puno. Entre 1986-1987 las principales acciones han sido: establecimiento de áreas de comprobación, sectores de tratamiento, establecimiento de áreas extensivas, rehabilitación de andenes, organización campesina con la formación de comités, acciones de capacitación con cursos, cursillos, charlas, capacitación de campo, y acciones difusión. Un resumen de estas actividades se muestra en el Cuadro I.1.

Los resultados obtenidos en la producción son positivos, sobre todo en la implementación de terrazas de absorción, surcos de contorno y rehabilitación de andenes. Ver Cuadro I.2.

El programa ha atravesado dos etapas: La primera realizada entre 1982 y 1986, en la que se diseñó y se sentó las bases, en cuanto a difusión, capacitación y ejecución de acciones. En esta etapa se construyó más de 7,000 áreas de

CUADRO I.1

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS EN CUENCAS HIDROGRAFICAS (PNCSACH)

AVANCE DE ACTIVIDADES AL MES DE DICIEMBRE DE 1987

ACTIVIDADES RESIDENCIAS	Nº Area		Sector de		A.Extensiva		Comité de Agricultura				Clubs de Madres			
	Comprob.		Trat.HAs		Nº/HAs.		Formac.		Seguin.		Formac.		Seguin.	
	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
CAJAMARCA	204	218	11.9	5.7	490/139.5	748/150.51	1	-	-	6	-	-	6	-
CAJABAMBA	88	66	14.2	5.5	186/57.1	92/35	2	2	7	7	-	-	1	-
HUANACHUCO	102	101	33.1	S.I.	140/117.4	221/85.43	3	-	8	3	-	-	4	-
HUARAZ	148	235	90	13.5	136/274.9	70/45	7	6	4	4	7	-	6	-
SAN MATEO	152	109	172.5	166.5	27/367	159/86.5	10	6	12	4	9	3	5	3
HUANCAYO	192	129	17	7.2	240/60	129/67.78	-	3	8	9	5	3	9	9
TARMA	59	-	9	S.I.	110/616.3	56/3.19	5	1	5	-	-	-	4	5
C. PASCO	102	107	22	S.I.	68/43	2/8.1.	5	-	3	-	2	-	2	-
APURIMAC	176	140	6.5	S.I.	74/10.74	42/5.3	4	-	7	-	2	-	6	-
CUZCO	128	162	27.5	4.6	518/78.3	242/54.53	13	7	20	-	6	-	9	-
PUNO	120	110	63	S.I.	64/80	181/68.46	16	15	55	16	8	-	10	-
TOTAL	1471	1377	456.7	203	2034/1846.5	1942/602	66	34	129	34	35	6	62	17

CUADRO 1.2

RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE ALGUNOS PRODUCTOS AGRICOLAS
POR DEPARTAMENTOS OBTENIDOS CON LAS PRACTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS

CAMPANA AGRICOLA 86-87

PRACTICA CONSERVACIONISTA	DEPARTAMENTO	PRODUCTO	RENDIMIENTO (Kg./Há.)		INCREMENTO		N° CASOS
			AREA TRATADA	AREA TESTIGO	CANTIDAD (Kg./HA)	%	
TERRAZAS DE ABSORCION	CAJAMARCA	HORTALIZAS	32,200	22,280	9,920	44	03
	HUARAZ	PAPA	18,500	10,000	8,500	85	10
	LIMA	PAPA	47,625	34,542	13,083	38	04
	HUANCAYO	PAPA	21,475	12,466	9,009	72	11
	PASCO	CEBOLLA	20,667	18,000	2,667	15	03
	ABANCAY	REPOLLO	51,942	27,762	24,180	87	02
		ALFALFA	9,226	5,500	3,726	68	02
	PUNO	CEBADA	2,526	1,554	972	62	08
		PAPA	2,320	1,903	417	22	09
SURCOS EN CONTORNO	CAJAMARCA	MAIZ	1,362	1,186	176	15	20
	LIMA	PAPA	19,589	12,410	7,179	58	45
		HABAS	465	375	90	24	03
	HUANCAYO	PAPA	11,138	9,300	1,838	20	58
		ARVEJA	1,439	1,216	223	18	14
		HABAS	730	534	196	37	03
	PUNO		4,853	2,231	2,622	117	41
REHABILITACION DE ANGENES	PUNO	PAPA	5,918	3,259	2,659	82	30
TERRAZAS DE FORMACION LENTA	CAJAMARCA	CEBADA	1,035	685	350	51	02
	HUAMACHUCO	HABAS	716	583	133	23	03
		ARVEJA	720	518	202	39	02
	HUARAZ	PAPA	11,750	9,950	1,800	18	02

FUENTE: Informes Mensuales PHCSACH. - 1987.

comprobación, se capacitó profesionales y técnicos de instituciones públicas y agricultores de varias regiones y se efectuaron tres convenciones regionales preparatorias para la I Convención Nacional de Conservación de Suelos y Aguas. La segunda etapa, a partir de 1987, significó la ejecución masiva de áreas extensivas con prácticas de conservación en las once residencias. Se estima que la tercera etapa será la puesta en marcha de prácticas conservacionistas a nivel de cuencas con la participación de instituciones públicas.

b) P.R.A.T.V.I.R.

El Programa de Acondicionamiento Territorial y Vivienda Rural es un proyecto especial del Ministerio de Vivienda y Construcción, que liga estrechamente el problema de la vivienda en el campo con el manejo del territorio, en el entendido que producción agropecuaria y consumo de vivienda son indisolubles.

Entre las líneas de acción del P.R.A.T.V.I.R. se encuentra la reconstrucción de andenes, camellones y cochas, conjuntamente con otras líneas relacionadas como la rehabilitación de reservorios y canales y la reforestación. Realiza convenios de préstamos de largo plazo y bajo interés y asistencia técnica en la fase de estudios y ejecución, con las organizaciones campesinas. Su financiamiento proviene de un fondo constituido por el 10% de las aportaciones del Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI).

El proyecto funciona desde 1986. Durante el bienio 1986-1987 ha contribuido a la recuperación de 768.8 Has. de andenes en 1986, y 731 Has. de andenes cochas y camellones en 1987, en los departamentos de Cusco: 215 Has. en siete comunidades y una asociación de agricultores; Moquegua: 180 Has. en tres comunidades y un proyecto multicomunal; Lima: 100 Has. en once comunidades; La Libertad: 100 Has. en dos comunidades y una asociación de pequeños agricultores; Tacna: 90 Has. en una comunidad; Ancash: 36 Has. en dos comunidades y una Sociedad Agrícola de Interés Social (SAIS); y Puno: 30 Has. en seis comunidades y una SAIS.

c) Programa microrregional de desarrollo

Algunos programas de desarrollo rural que trabajan con comunidades campesinas de todo un valle, cuenca, provincia o "micro-región", fueron las inspiradoras de un conjunto de normas y acciones denominadas "Programas microrregionales de desarrollo" PMD, puestas en marcha por el actual gobierno.

Actualmente existe más de sesenta espacios microrregionales identificados como áreas de programas, de los cuales veinte son prioritarios y cuarenta secundarios, estando los primeros en los departamentos de Ancash, Apurímac, Ayacucho, Arequipa, Cusco, Huancavelica y Puno. El objetivo de los PMD es incrementar la capacidad productiva, el empleo, los ingresos y bienestar de la población rural, en especial de las comunidades campesinas, priorizando las siguientes actividades: producción de

alimentos para el consumo local, actividades agro-industriales y artesanales, dotación de servicios básicos, infraestructura de apoyo a la producción y recuperación y ampliación de tierras para el cultivo, y preservación y uso racional de los recursos naturales.

No existe una evaluación sistemática de los resultados de estos programas, en la práctica se ha privilegiado acciones de corto plazo en favor de las comunidades sin que haya logrado poner en marcha una estrategia de desarrollo integral. Además, no se ha llegado a dar el tratamiento necesario, dentro del PMD, a las importantes experiencias del PRODERM en el Cusco, el PRODERJU en Puno, el PDRI en La Libertad, PRODERIN en Junín y el FMSCC y el PRODERIN en Cajamarca.

En todos estos programas no se conoce con precisión los resultados de los proyectos de rehabilitación y mantenimiento de andenes.

d) Recuperación y desarrollo de andenes y terrazas, PIRR Puno. 1983-1985

En la interesante evaluación efectuada sobre este proyecto por Bea Collman, (1983) se describe y analiza una experiencia de recuperación de andenes, con detalles que interesa tener en cuenta para cualquier proyecto futuro.

Con motivo de las fuertes sequías de los años 1982-83 en la región de Puno se estableció este proyecto para la reconstrucción de andenes y para la construcción de andenes y terrazas de absorción. El proyecto se originó en la

situación de emergencia ocasionada por las sequías con el objetivo específico de generar empleo, pero también de mejorar la infraestructura físicas, además para constituirse en una vía de distribución de alimentos. Lo cierto es que la población participó en estos programas por el incentivo del ingreso salarial y el acceso a alimentos, antes que por su deseo explícito de participar en la conservación, construcción y rehabilitación de andenes.

Las entidades encargadas de ejecutar este proyecto fueron: CIFA XV, del Ministerio de Agricultura, la Dirección de Aguas y Suelos y el Proyecto especial de emergencia de la Corporación de Desarrollo de Funo.

La rehabilitación de andenes se efectuó tanto en tierras individuales como en tierras comunales, siendo una de las características de las tierras su discontinuidad, en muchas comunidades fue difícil encontrar una superficie continua de una hectárea. El trabajo fue individual y colectivo, encontrándose una suerte de correlación entre forma de trabajo individual con parcelas discontinuas y trabajo colectivo con áreas continuas. Ciertamente, uno de los principales problemas en la rehabilitación fue la precisión de linderos. Aunque en su conjunto los campesinos concurrieron porque había salarios y alimentos de por medio, incluso si los alimentos recibidos fueron menores a los ofrecidos, creándose descontentos que probablemente tuvieron repercusión en el trabajo.

Uno de los principales condicionantes en la rehabilitación o construcción de andenes fue la disponibilidad de recursos, comenzando por piedras, mano de obra y herramientas (el programa tuvo que repartir barretas, carretillas y picos, pues los campesinos no tenían estas herramientas). Además, la topografía, el tipo de suelo, la ubicación de andenes y la propiedad de las tierras condicionan fuertemente el largo, ancho y altura de los andenes.

Los andenes fueron trabajados con horarios de cinco horas diarias, durante los meses de mayo a octubre, es decir en el período seco, lo cual no es indicado según técnicos como Luis Masson. Sin embargo, es comprensible en la medida que la motivación era el empleo (en esta época los requerimientos de mano de obra para las labores agrícolas son relativamente menores que en las épocas de lluvias) y no propiamente la recuperación de andenes. Es, probablemente por esta razón, que varios andenes construidos se derruyeron posteriormente.

Se estima que se rehabilitó 1,143 Has. de andenes y terrazas durante los años 1983, 1984 y 1985. Los costos estimados por Coolman han sido los siguientes: los costos para el gobierno fueron de US\$ 1,265 por Ha. que se desdoblan en US\$ 428 por asistencia técnica y herramientas y US\$ 837 por mano de obra a razón de US\$ 0.22 como salario diario, el cual era la tercera parte del salario de mercado. En cambio, los costos reales por Ha. rehabilitada

ascenderían a US\$ 3,110 si se pagara el salario de mercado. Este costo sería un límite superior para cualquier programa de rehabilitación de andenes.

Algunas reflexiones interesantes de la autora en torno a esta experiencia son las siguientes: 1. Dados los resultados físicos de los andenes rehabilitados, algunos de los cuales se malograron ya sea por falta de drenes, o reforestación, es preciso pensar en contar con planes integrales previos de manejo de laderas. Esto implica la existencia de acuerdos previos dentro y entre comunidades y de una organización previa para tales fines. 2. La motivación es fundamental, requiriéndose incentivos tan concretos como la obtención de alimentos. 3. Se requiere de equipos multidisciplinarios para dirigir y ejecutar los planes de recuperación de laderas. 4. La evaluación, mantenimiento y seguimiento de las laderas o andenes recuperados es una tarea tan necesaria como la propia rehabilitación. 5. Se requiere reformular y perfeccionar los programas de fondo rotatorio como alternativa de financiamiento para la producción en andenes y quizás para su propia rehabilitación.

2. Proyectos no gubernamentales

a) La experiencia de San Pedro de Casta: Naturaleza, ciencia y tecnología local para el servicio social.

Este proyecto piloto es conducido por el Ing. Luis Masson, quien es un experto con amplia experiencia en la

ONERN, que fue acogido por la comunidad San Pedro de Casta ubicada en la cuenca de Santa Eulalia y que se encuentra a 3,200 m.s.n.m.

El trabajo comenzó en noviembre de 1983 en andenes semiderruidos en una ladera con empinada pendiente de 60% a 90%, que inicialmente aparecía como de difícil recuperación. Sin embargo, los campesinos demostraron conocimiento y destreza en la rehabilitación, no sólo porque escogieron la época de lluvias como la más propicia para remover y acondicionar los andenes humedecidos por las precipitaciones, sino también porque conocían los fundamentos técnicos en la reconstrucción de los muros y las terrazas.

Posteriormente se pasó a la etapa de labranza habiéndose ensayado el uso del arado de pie o chakitaclla y en 1987 se probó exitosamente el uso de un arado de tiro de reja reversible. Paralelamente, se experimentó que de nada valía recuperar andenes si no se contaba con agua de riego y si no se les protegía de la erosión. Fue entonces necesario rehabilitar antiguas estructuras hidráulicas y construir nuevos canales de riego en una extensión de un kilómetro y se sembró en la parte alta de la ladera eucaliptos y molles. La conclusión a la que se llegó es que la rehabilitación de andenes es técnicamente factible, pero que se requiere asegurar agua de riego y reforestación antierosiva.

El costo de la rehabilitación de una hectárea de andenes ha sido estimado en un rango de US\$ 250 a US\$ 750,

bastante inferior a la estimada en Puno. Inmediatamente después de rehabilitados los andenes, se sembró papa obteniéndose rendimientos de 35,000 a 40,000 kls. por Ha. durante tres años consecutivos. Con estos rendimientos la recuperación de andenes parece ser económicamente factible, siempre y cuando los precios de insumos y del producto final sean estables y tengan cierto nivel y que la comercialización sea adecuada.

Por otro lado, el costo de recuperación de andenería, aun en el caso de Puno, es mucho más barato que el costo de habilitación de nuevas tierras mediante irrigación en la costa peruana, cuyo costo es de US\$ 6,000 por Ha.

Según Masson los principales obstáculos a la recuperación de andenes se encuentran en el plano social, tecnológico, ecológico y cultural. Desde el punto de vista social, la motivación y la organización campesina son factores primordiales para emprender un programa de recuperación de andenes, mientras que incentivos colectivos, sistema de crédito y una comercialización atractiva de los productos son acciones complementarias necesarias. Considera a la mujer campesina y a los profesores rurales como excelentes promotores de este tipo de programas. En cuanto a la tecnología opina que, en un inicio, la nativa o tradicional es la más adecuada, pues los campesinos la conocen y dominan, en fases posteriores se puede incorporar progresivamente elementos de la tecnología moderna. Esta secuencia parece ser la más razonable, e inclusive la menos

costosa. En cuanto al factor ecológico, es necesario tener en cuenta la enorme heterogeneidad de zonas de vida, altitudes y productos específicos, que pueden determinar la factibilidad técnica y económica de la recuperación de andenes. Finalmente el factor cultural, sintetizado en las tradiciones y costumbres en el uso de recursos naturales no debe ser descartado.

La experiencia reseñada, se presenta como muy valiosa, corrobora algunas apreciaciones de Coolman y otros autores, sin embargo le falta una evaluación más precisa de uso de mano de obra, herramientas, costos más minuciosos y rendimientos comparativos con otros productos, otros productores y quizás otras microrregiones.

b) Proyecto uso racional de laderas (FURL) Callejón de Huaylas

El FURL es otro proyecto no estatal de desarrollo integral de comunidades campesinas asentadas en laderas en el Callejón de Huaylas (Departamento de Ancash), a través de acciones tendientes a la consolidación de la organización comunal, la conservación de recursos naturales, la regeneración de bosques, la utilización de especies nativas a través de la motivación campesina.

Este proyecto, creado en 1980, trabaja con 30 comunidades campesinas con una población aproximada de 7,500 personas, ha conservado 350 Has., han construido 63,303 metros de pircas o muros de contención, cuenta con 95 campos demostrativos y también atiende a 31 pequeños agricultores

individuales. Todos estos trabajos se practican en laderas y en apoyo a los sectores campesinos más pobres.

El proyecto estima que para la construcción de una Ha. de andenería se requiere de 438 jornales, cuyo costo al salario actual sería de US\$ 438, sin tener en cuenta uso de herramientas, asistencia técnica ni habilitación de canales de riego y arborización. De todas maneras el proyecto asume que la construcción de andenes es una forma de dar empleo en la época de lluvias o de baja demanda de mano de obra.

c) El valle del Colca

En el valle del Colca (Arequipa) existe una gran densidad de andenería, tanto o más que la existente en el "Valle Sagrado" de Urubamba (Cusco), aunque su principal característica es la concentración de andenes. El Colca está ubicado a 130 kms. al nor-este de la ciudad de Arequipa comprende los distritos de: Tuti, Chivay, Coporaque, Yanque, Ichupampa, Achoma, Maca, Lari, Madrigal, Tapay y Cabanaconde en la provincia de Caylloma, las altitudes oscilan por encima de los 3,000 m.s.n.m. Tiene una superficie andenada de 9,500 Has. (ONERN s/f), de la cual está en uso el 78%, bien conservados el 49%. El 24% de su superficie es potencialmente recuperable y se encuentra en los distritos de Madrigal, Tapay y Cabanaconde. Denevan (1987) estima que el área bajo cultivo en toda esta zona fue de 4,959 Has. en promedio, durante el período 1975-1981.

La población existente en 1981 era de 21,517 habitantes, concentrada en Cabanaconde, Chivay, Madrigal y Yanque en un 63%. Los niveles de vida de la provincia de Cailloma son relativamente buenos, en relación a otras provincias serranas. En la clasificación del Mapa de Pobreza del Perú en 1972, esta provincia ocupa el 114º lugar sobre 150 provincias, es decir se encuentra en el tercio superior de provincias.

Los cultivos agrícolas más importantes son la cebada cervecera y la alfa-alfa forrajera, ambas ligadas a la agroindustria regional de cerveza y lácteos. En 1981 entre ambos cultivos ocuparon 3,644 Has. es decir el 77% de la superficie agrícola. La papa apenas ocupa el 1.8% de la superficie cultivada. Además, la producción de cebada se efectúa en andenes de secano en cambio la alfa-alfa en andenes con riego permanente. Es decir, la disponibilidad de agua parece ser la variable determinante del tipo de cultivo escogido, dada una demanda existente.

Estos hechos, mejor nivel de vida relativo y uso de andenes, son significativos, pues verifican la hipótesis según la cual el desarrollo rural y el grado de bienestar campesino dependen de la demanda urbana y mejor si ésta es demanda de insumos; a su vez, la "demanda derivada" por el uso de andenes se justifica en función de la demanda estable de productos agrícolas. Sólo bajo condiciones similares sería factible la recuperación de andenes para el desarrollo rural.

El resultado agregado del sistema de andenes es la conservación del medio ambiente y de las condiciones ecológicas que permiten no sólo la producción, sino también la reproducción. Sin embargo, parece que el recorte de agua provocado por la irrigación de Majes, está afectando este eco-sistema.

Denevan (1987) estima que en el Colca están abandonadas el 62% de las terrazas de todo tipo, en las partes altas el abandono es mucho mayor 91% y en las partes bajas sólo el 7%. Este estimado no concuerda con el de la ONERN, para quien el grado de abandono es menor. Al margen de discrepancias, es importante conocer las razones del abandono en el uso de andenes, que según Denevan podrían ser: el despoblamiento durante los siglos XVI-XIX, posibles cambios climáticos de los cuales dependen las lluvias y ciertamente el riego, movimientos tectónicos que cortaron el suministro de aguas subterráneas, la cantidad de agua disponible anualmente y la calidad de la infraestructura de riego, la organización técnica y social del riego por canales, disponibilidad de mano de obra y su ubicación espacial que dificulta la atención de andenes muy alejados o a gran altitud, cambios en la vegetación de las partes altas de la ladera (por sobre pastoreo por ejemplo) que impiden la retención de agua y promueven la degradación del suelo, cambios en la tenencia y el uso de la tierra, la migración de la población por mejores posibilidades de bienestar en otros lugares. El abandono de terrazas en este valle parece

deberse a sólo tres factores de los anteriores: migración, la tenencia de la tierra y la organización y administración de recursos. En todo caso los factores físicos y ambientales no parecen ser los más importantes, sino los sociales.

3. Proyectos de desarrollo rural con apoyo internacional

De acuerdo al INF/UNICEF (1988) existe 83 proyectos de desarrollo rural a cargo de instituciones del Estado, que son financiados en un 69% por fuentes internacionales y en un 31% por recursos nacionales. De estos proyectos 13 dependen del Ministerio de Agricultura, 5 del Ministerio de Educación, 13 del Ministerio de Salud, 33 de las Corporaciones Departamentales de Desarrollo, 11 del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) y 8 de Cooperación Popular. El 71% de proyectos se encuentran ubicados en la región de la sierra, el 12% en la costa y el 13% en la selva, además de 4% de proyectos de cobertura nacional.

Los departamentos con mayor concentración de proyectos de desarrollo son: Ancash, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín y Puno, donde el Estado ha invertido en 1986 el 22% de la inversión estatal y se encuentra el 60% de proyectos.

La cooperación técnica internacional financia 30 proyectos, 12 proyectos se han implementado sobre la base de la cooperación financiera y quince son llevados a cabo por

la cooperación técnico-financiera. El sector de salud concentra la mayor parte de proyectos de cooperación técnica, el INADE concentra la cooperación financiera y las corporaciones de desarrollo la cooperación técnico-financiera. Las principales entidades internacionales son: la Agencia Internacional de Desarrollo (AID) con diez proyectos, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con diez proyectos y la UNICEF con cuatro proyectos. La AID y el BID intervienen bajo las tres modalidades. La AID concentra sus acciones en los proyectos de desarrollo rural integrado (PRODERIN) en Cajamarca y Junín, y, en cofinanciación con el BID el proyecto especial "Huallaga Central y Bajo Mayo", todos ellos bajo la conducción del INADE. A su vez el BID financia los proyectos especiales "Jaen-San Ignacio-Bagua", el proyecto especial "Sierra Centro-Sur", adicionalmente promueve seis proyectos menores a cargo del Ministerio de Agricultura, para la ejecución de pequeñas obras de irrigación, forestación en varios departamentos de la sierra.

El PNUD apoya el proyecto de desarrollo rural integrado Sanchez Carrión PDRISC de la Corporación de Desarrollo de La Libertad. La Comunidad Económica Europea financia los proyectos de desarrollo alimentario local en poblaciones rurales andinas (DALPRA) en Ancash y Puno, que son ejecutadas por la Oficina Nacional de apoyo alimentario.

Los proyectos de desarrollo rural más importantes apoyados por la cooperación-técnica de gobiernos extranjeros

son: el PRODERM del Cusco con el auspicio de los Países Bajos, el PRODACH en Chumbivilcas (Cusco) y el PRODAPU en la Unión (Arequipa) en coordinación con las corporaciones departamentales respectivas.

Los énfasis de estos proyectos son: 1. Desarrollo de servicios básicos, 2. Elevación de la calidad de vida, 3. Desarrollo agropecuario y 4. Desarrollo regional. Casi todos los proyectos productivos tienen componentes de infraestructura productiva y comercialización. No existe información sobre la existencia o no de programas específicos de mantenimiento y/o rehabilitación de andenes.

Segunda Parte

ANALISIS DE FACTIBILIDAD

33

INTRODUCCION

En esta segunda parte nos ocuparemos de cuatro aspectos necesarios para justificar o no la factibilidad de un proyecto de desarrollo en áreas de recuperación de andenes. Para este efecto, entendemos por desarrollo el proceso de crecimiento productivo sostenido, que va acompañado de una progresiva redistribución de recursos e ingresos a los sectores menos privilegiados, pero que al mismo tiempo es capaz de reproducir y/o renovar los recursos que utiliza para la producción, logrando en su conjunto la mantención o mejora de los niveles de bienestar de la población y del medio ambiente en que vive.

Bajo esta definición el proyecto que estamos analizando contiene las siguientes partes: Justificación ambiental y socio-económica, la rehabilitación como estrategia de desarrollo y conservación del medio ambiente, inventario de los recursos existentes, factibilidad física y proyecto piloto, problemas sociales y organizativos y factibilidad económica.

Capítulo I

JUSTIFICACION AMBIENTAL Y SOCIOECONOMICA

Existen tres problemas que justifican un proyecto de esta naturaleza: a) La erosión y la pérdida de áreas de cultivo y protección. b) La presión poblacional sobre la tierra. c) El atraso de la agricultura serrana y la pobreza campesina.

A. EROSION Y FRONTERA AGRICOLA

Según Felipe-Morales (1987) "La región andina, por sus características ecológicas particulares, determinadas en gran medida por el relieve predominantemente accidentado, propio de la cordillera de los Andes, presenta una gran diversidad de "ecosistemas montañosos". Muchos de estos ecosistemas se encuentran sometidos a un intenso proceso erosivo".

"Los factores ecológicos que determinan dicho proceso erosivo son: clima, relieve, suelo y vegetación. La acción del hombre puede afectar, en un sentido favorable o adverso

al proceso erosivo, al influir sobre dichos factores" (p. 97).

Esta proclividad a la erosión se manifiesta en las pérdidas anuales de suelos que están por encima de la tolerancia convencionalmente admitida. Low () ha estimado una erosión anual promedio para el Perú de 15 Tm/Ha/año, que está por encima del rango de tolerancia que se estima entre 3 a 12 Tm/Ha/año.

Por otro lado, en 1965 el Servicio de Investigación y Promoción Agraria (SIPA) estimó una erosión fluvial aproximada de mil millones de Tm/año, que representa una pérdida de 312,000 hectáreas de suelo de 20 centímetros de profundidad al año.

La ONERN (1982) estableció en base a aerofotografías, que la sierra peruana presentaba una erosión entre muy ligera y moderada ligera en un 63.8% de su superficie territorial, mientras que el 31.2% va de erosión moderada hasta severa.

Estos indicadores evidencian la existencia de un imponente proceso erosivo, que se hace más preocupante si se tiene en cuenta que la dotación de tierras cultivables en el Perú representa apenas el 2.7% de la superficie nacional de 128.5 millones de hectáreas.

Además, existe otro problema que vincula el tipo de cultivo con la erosión. Por razones alimentarias los cultivos más importantes de la sierra son el maíz y la papa, tanto desde el punto de vista de superficie sembrada como de

volumen producido, sin embargo, papa y maíz son los cultivos más erosivos (Felipe-Morales 1987, 99) sobre todo cuando son efectuados en el sentido de la pendiente de los terrenos. Es evidente que a mayor crecimiento poblacional mayores necesidades alimentarias y es bastante probable que habrá mayor erosión, si no se toman algunas medidas para evitar sus causas.

Los niveles de erosión en la sierra peruana son notables y, al parecer, tienden a ser crecientes en la medida que los programas anti-erosivos o de preservación de suelos no son suficientes en relación a los fenómenos naturales que los originan y debido a la creciente presión poblacional.

Bajo estas consideraciones un programa masivo de recuperación de andenes y, en futuros mediatos, de construcción de nuevos andenes se justifica perfectamente como una de las mejores prácticas anti-erosivas.

B. LA PRESION POBLACIONAL SOBRE EL USO DE TIERRAS

Tal como señalamos en la primera parte, el crecimiento de la población de la sierra está disminuyendo la relación tierra/hombre a niveles muy bajos. En consecuencia, el uso de la tierra tiende y tenderá a ser más intensivo, provocando cambios en los sistemas tradicionales anti-erosivos como el descanso de las tierras de secano, la

rotación de las parcelas y la incorporación de tierras antaño utilizadas como pastizales. Esta presión sobre las tierras viene acompañada de una lenta modernización tecnológica (Gonzales & Kervyn 1987), cuyas repercusiones ambientales y erosivas aún no han sido debidamente evaluadas, pero por la pequeña evidencia nuestra tienden a crear problemas erosivos, sobre todo por tres razones: 1. El uso poco técnico de fertilizantes sintéticos, tiende a empobrecer los suelos. 2. El mayor cultivo de papa (nuevas especies) y maíz, que son productos básicos para las necesidades alimentarias de la población campesina. Sus efectos erosivos ya se explicó. 3. La creciente pérdida de germa-plasma de especies tradicionales adaptados a las características de los suelos andinos.

Pero no sólo es la población rural la que presiona sobre el uso de la tierra, es la población urbana que presiona por alimentos. Hasta el presente el Perú ha ido importando los déficits existentes entre oferta doméstica de alimentos y demanda, es decir su economía minero-exportadora ha permitido que la presión sobre el uso de la tierra haya sido menor, hasta hoy. Sin embargo, la profunda crisis económica que vive el Perú está haciendo cambiar esta situación, porque su origen está en la crisis de la economía exportadora, en consecuencia en los próximos años la presión sobre el uso de tierras será mayor, puesto que se podrá importar menos.

Lo cierto es que esta presión ha de acrecentar las tendencias erosivas si no se toman las medidas necesarias, dentro de las cuales el desarrollo rural en zona de andenes resultaría la mejor opción frente al problema: presión poblacional --> tierras --> erosión.

C. ATRASO AGROPECUARIO Y POBREZA CAMPESINA EN LA SIERRA

Las bajas productividades y la pobreza campesina de la sierra son dos problemas íntimamente ligados. Los campesinos serranos son los más pobres dentro de la pirámide de ingresos en el Perú (Figueroa 1981), su pobreza se puede explicar por tres causas: 1. Su escasez de tierras. 2. Su parcial articulación a la economía de mercado y poca importancia para la alimentación urbana. 3. Las políticas económicas anticampesinas.

La escasez de tierras está vinculada a su calidad y cantidad. Los campesinos tienen poca tierra con riego permanente, la mayor parte de sus territorios son tierras de secano y pastos naturales. Las tierras de secano tienen pendientes variables, en consecuencia su cultivo tiende a ser restringido y de poca productividad. Si los campesinos tuvieran mayores tierras con riego y planas, las probabilidades de mejorar sus productividades serían mayores, y con ellos sus posibilidades de producir mayores alimentos para las ciudades.

Un programa de recuperación de andenes sería, sin duda alguna, una de las posibilidades de mejorar sustancialmente la calidad de tierras de los campesinos y al mismo tiempo preservarlas contra la erosión. De lo contrario, la tendencia es que por la pobreza y presión poblacional campesina se tienda a la degradación de suelos y mayor erosión.

Capítulo II

REHABILITACION DE ANDENES COMO BASE DE UNA ESTRATEGIA DE PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

El enorme problema de erosión existente en el Perú combinado con la presión poblacional sobre el uso de recursos puede conducir al círculo vicioso de erosión --> pobreza --> uso indiscriminado de recursos --> más erosión --> más pobreza, en los próximos 25 años. Si bien la erosión afecta las regiones de selva y sierra, en esta última existe el uso de andenes no sólo como medio de habilitación de tierras de cultivo en terrenos con pendiente, sino también como tecnología eficaz para evitar la erosión. Sin embargo, por razones vistas anteriormente los andenes fueron abandonados, desarmados y sólo parcialmente utilizados.

Por otro lado, la presión poblacional ha obligado a distintos gobiernos a emprender programas de irrigación grandes*, básicamente en la costa, con el objeto de ampliar la frontera agrícola para producir más alimentos. Frente a esta opción que privilegia la escala, se ha hecho poco para

* Majes en Arequipa, Chira-Piura, Tinajones y Jequetepeque-Zaña, con un costo por Ha. habilitada que oscila entre US\$ 3,000 y US\$ 22,000.

ampliar la frontera agrícola de los valles interandinos donde vive la mayor parte de la población rural del Perú.

Una de las posibilidades más interesantes de ampliar la frontera agrícola en la sierra es mediante la recuperación de andenes abandonados, o con poco uso, para la producción. Las ventajas de esta opción son: 1. La posibilidad de incorporar a vastos sectores de campesinos pobres en la producción de alimentos e insumos. 2. La divisibilidad de la recuperación, es decir se puede recuperar un andén o decenas de miles, cosa que no se puede hacer con las grandes irrigaciones. Se puede decir que tiene costos marginales de recuperación constantes. 3. Los andenes pueden entrar en producción casi inmediatamente después de haber sido habilitados, porque ya fueron anteriormente utilizados. 4. Son antierosivos y preservan la humedad. La principal interrogante es, ¿qué grado de rentabilidad se podría alcanzar en dichos andenes?, capaz de devolver el costo de su rehabilitación y de aumentar la producción e ingresos de los usuarios. Esto requiere de una evaluación costo-beneficio, que la hacemos más adelante.

Si se tuviera que evaluar solamente el impacto en la conservación del medio ambiente, no hay duda que la rehabilitación de andenes es la mejor alternativa que se tiene a mano en la sierra del Perú. Sin embargo, cuando entra en línea de cuenta la producción para el mercado y los criterios de rentabilidad, su rehabilitación está condicionada a la existencia de recursos limitados con

costos de oportunidad en diversas otras actividades productivas.

Sin embargo, dadas las condiciones actuales del Perú, que se debate en una profunda crisis económica y que la presión poblacional se hace cada vez más importante, dentro del marco de un empobrecimiento generalizado en el ámbito rural serrano, la ampliación de la frontera agrícola por esta vía resulta ser una muy razonable posibilidad, sobre la cual podría iniciar un novedoso programa de desarrollo rural basado en un uso mayor de los andenes y sus sistemas de irrigación. Si tenemos en cuenta que en el Perú la dotación de tierra por persona es apenas de 0.16 Ha., con tendencia decreciente, el potencial de andenes recuperables podría revertir la tendencia con cierta facilidad, o por lo menos detenerla.

Capítulo III

INVENTARIO DE RECURSOS: ANDENES Y AGUA

El inventario de andenes efectuado por la ONERN ha completado la información para los departamentos de Lima, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno. Por falta de recursos, debido a la crisis, no se ha continuado con el resto de departamentos. De acuerdo a este informe existen 152,311 Has. de andenes de banco en distinto estado de conservación, de los cuales el 51% se encuentran en el departamento de Lima, el 20% en Arequipa, el 10% en Moquegua, el 8% en Tacna y el 11 en Puno. Ver Cuadro II.1.

El estado de conservación de los andenes y su uso permite la tipología de andenes siguiente:

A1	Conservados con uso permanente	11,247 Has (7.3%)
A2	Conservados con uso temporal	9,423 Has (6.2%)
B1	Medianamente conservados con uso permanente	20,772 Has (13.6%)
B2	Medianamente conservados con uso temporal	50,324 Has (33%)
C2	Sin conservación con uso temporal	36,153 Has (23.7%)
C3	Sin conservación sin uso	24,347 Has (16%)

CUADRO II.1

PERU: CLASIFICACION DE ANDENES POR DEPARTAMENTO

	A1	A2	B1	B2	C2	C3	TOTAL	%
LIMA	1,852	1,303	5,287	28,479	26,728	14,057	77,751	51
AREQUIPA	3,070	6,710	4,860	9,360	2,690	4,080	30,770	20
MOQUEGUA	4,915	450	3,950	2,620	860	2,570	15,365	10
TACNA	1,410	-----	6,675	1,700	960	910	11,655	8
PUNO	-----	960	-----	8,165	4,915	2,730	16,770	11
	11,247	9,423	20,772	50,324	36,153	24,347	152,311	
%	7.3	6.2	13.6	33.0	23.7	16.0		100

FUENTE: ONERN: "Inventario Nacional de Andenes" 1988.
 A: Conservados 1: Con uso permanente
 B: Medianamente conservados 2: Con uso temporal
 C: Sin conservación 3: Sin uso.

La ubicación departamental se observa en el cuadro II.1 y la clasificación por distritos y cuencas se observa en el Anexo 1. Para una ilustración gráfica del emplazamiento geográfico de las zonas andenadas ver el mapa adjunto, en el cual se ha considerado la ubicación de las comunidades campesinas, de tal manera que sea posible apreciar en que zonas la rehabilitación o recuperación de andenes estaría asociada al desarrollo de los campesinos y en que zonas no. Además, el mapa permite apreciar la cercanía o alejamiento de las zonas de andenes de las principales ciudades.

La mayor parte de andenes se encuentran ubicados en altitudes superiores a los 2,500 m.s.n.m. (Ver Anexo 2), aunque varía según departamentos. La altitud es muy importante, pues es condicionante de los rendimientos productivos y del riesgo, pues a mayor altitud las probabilidades de mayores productividades son más bajas, aunque el impacto ambiental sea quizás más importante.

La disponibilidad de aguas tanto de escorrentía como de precipitación pluvial es un factor condicionante no sólo para rehabilitar andenes sino para la producción misma. En muchos lugares bastaría con la construcción o recuperación de algún sistema de irrigación para que los andenes abandonados entren rápidamente en producción. Según Masson (ver Anexo 3A) existen 3 problemas con el agua: la disponibilidad, la calidad del agua y la infraestructura existente en cada cuenca para aprovechar el agua de ríos o lagunas (Ver Anexo 3B).

La disponibilidad de agua por cuencas se resume en el siguiente cuadro.

CUADRO II.2

CUENCAS	AREA DE LA CUENCA Km ²	PROMEDIO MODULO m ³ /seg	PRECIPITACION FLUVIAL mm/año
Río Rimac (Lima)	2,251	5.0	200 a 400
Río Majes (Arequipa)	9,250	39.6	400 a 450
Río Locumba (Moquegua)	9,375	1.6	80 a 130
Río Sama (Tacna)	691	0.4	90 a 180

Fuente: Anexo 3.

Todo parece indicar que la cantidad de agua disponible para irrigar andenes es suficiente, siendo las principales limitantes la infraestructura de riego y luego la calidad del agua, que en zonas como Locumba y Sama existen problemas de contaminación con arsénico, boro y sales de sodio. Además, la utilización de algunos ríos con fines hidroeléctricos (Rimac, Majes) o para encauzar agua con fines de irrigación en la costa puede privar de agua a las zonas alto-andinas, como es el caso de parte del valle del Colca. En todo caso la disponibilidad física de agua no es el problema, sino la asignación con fines diversos a la irrigación en andenes.

Por otro lado, el agua de lluvia es variable según cuencas, altitudes y zonas de vida, y puede ser una alternativa, al agua de río o laguna, en zonas donde la construcción de infraestructura no se justifica bajo un

criterio de costo-beneficio en relación al área de andenes y a la pendiente en que se encuentran.

De acuerdo al inventario de recursos la rehabilitación de andenes es factible desde el punto de vista de la disponibilidad global de agua y tipos de andenes. Las preguntas que se plantean son: ¿porqué sólo se usa el 20% del área con andenes de manera permanente? ¿qué impide un uso más intensivo de andenes? La respuesta a estas preguntas indicará la factibilidad o no de un proyecto de desarrollo rural basado en el mayor uso de andenes.

Capítulo IV

FACTIBILIDAD FISICA Y AREAS PARA UN "PROYECTO PILOTO"

Durante las distintas reuniones, viajes y lecturas efectuadas durante la consultoría se ha evaluado la necesidad de plantear un "proyecto nacional de recuperación de andenes e infraestructura de riego, con fines de desarrollo rural y preservación del medio ambiente", dividido en dos etapas: 1) Programa piloto en zonas de mayor posibilidad de éxito. 2) Programa nacional de largo plazo de recuperación progresiva y masiva.

En este estudio sólo nos ocuparemos de la factibilidad del programa piloto, por las siguientes razones: 1. El carácter experimental de un programa de esta naturaleza, sobre el que no existe experiencia probadamente exitosa en el pasado reciente. 2. Porque no existe la estructura institucional adecuada para este tipo de programas, que sólo se puede crear a través de la práctica. 3. Porque dada la situación financiera del Perú, no es posible considerar, en el corto y mediano plazo, un programa de envergadura nacional.

A. TIPOS DE ANDENES Y UBICACION

Consideramos que el programa piloto debería iniciarse con los andenes de tipo A2, B1 y B2. En los andenes de tipo A2, que están bien conservados pero que tienen uso temporal debido a la escasez de agua, el énfasis debe estar puesto en la recuperación, reconstrucción o construcción de canales de irrigación. En cambio en los andenes de tipo B1 y B2, medianamente conservados con uso permanente y temporal respectivamente, la rehabilitación contemplaría mejoras en el estado físico de los andenes y en la infraestructura de riego. Los andenes tipo C2 y C3 serán reservados para una etapa bastante posterior del programa, por los mayores costos que implicaría su recuperación.

El Área estimada de los andenes seleccionados para el programa se observa en el cuadro II.3

CUADRO II.3

ZONAS DE RECUPERACION DE ANDENES: PROGRAMA PILOTO

	Tipos de Andenes (Has.)			TOTAL
	A2	B1	B2	
Lima	1,303	5,287	28,479	35,069
Arequipa	6,710	4,860	9,360	20,930
Moquegua	450	3,950	2,620	7,020
Tacna	-	6,675	1,700	8,375
TOTAL	8,463	20,772	42,159	71,394

Fuente: ONERN 1988 (Ver Anexo 1).

Se ha escogido los departamentos de Lima, Arequipa, Moquegua y Tacna, como áreas prioritarias del programa por las siguientes razones: 1. Por su cercanía a grandes o medianas ciudades, cuyos mercados para productos agropecuarios aseguran una demanda potencial relativamente mayor. 2. Porque la presión poblacional sobre los recursos es mayor en estos departamentos puesto que tienen altas tasas de inmigración. 3. Porque existe mayor información sobre la ubicación y estado de los andenes. 4. Porque no existe estado de emergencia por la violencia terrorista, como es el caso de Puno o Ayacucho.

La extensión total que el programa debería rehabilitar y potenciar es de 71,394 Has., de las cuales 8,463 Has., son de tipo A1 y requieren un énfasis en la irrigación, en cambio 20,772 en la rehabilitación y conservación, mientras que la mayor parte, 42,159 Has., requieren rehabilitación e irrigación. El 49% está ubicado en el departamento de Lima, el 29% en Arequipa, 10% en Moquegua y 12% en Tacna. Esta distribución espacial definiría la existencia de las dos regiones que se debería considerar para administrar y planificar el programa piloto: la zona centro con sede en Lima y la zona sur con sede en Arequipa.

De una manera más precisa con fines de programación la ubicación de andenes por departamento es la siguiente.

1. Departamento de Lima

Con once cuencas y catorce valles es la región con mayor densidad de andenes clasificados en el Cuadro II.4.

El orden de prioridad escogido es:

1.	Cuenca del río Rimac	7,197
2.	Cuenca del río Cañete	9,431
3.	Cuenca del río Huaura	6,835
4.	Otras	11,606

		35,069

Las razones de esta priorización son las siguientes:

1. La cuenca del Rimac es la más cercana a la gran Lima como mercado. 2. La mayor incidencia de huaycos (avalanchas), deslizamientos e inundaciones, que afectan al departamento de Lima, ocurren en la cuenca del río Rimac, trayendo consigo una serie de perjuicios económicos y ambientales. En consecuencia, un programa de rehabilitación de andenes contribuiría a abastecer Lima y simultáneamente a disminuir las causas de huaycos y deslizamientos. 3. Cañete y Huaura se encuentra infestada de actividades terroristas por el momento.

CUADRO II.4

ZONAS POTENCIALES PARA EL PROGRAMA PILOTO LIMA

DEPARTAMENTO DE LIMA (CUENCAS)	TIPO DE ANDENES	SUPERFICIE (HAS.)	TOTAL
<u>PATIVILCA :</u>			3,333
Valle de Gogor	A2	181	
	B1	72	
	B2	1,324	
Valle de Pativilca	B1	73	
	B2	1,683	
<u>SUPE</u>	B2	80	80
<u>HUAURA</u>			6,835
Valle Auquimarca(Chico)	B2	514	
Valle Huaura	A2	136	
	B1	619	
	B2	5,566	
<u>CHANCAY</u>	B2	283	283
<u>CHILLON</u>	B1	133	2,274
	B2	2,141	
<u>RIMAC</u>			7,197
Valle Sta. Eulalia	A2	20	
	B1	343	
	B2	2,931	
Valle del Rimac	A2	154	
	B1	879	
	B2	2,870	
<u>LURIN</u>	B1	93	541
	B2	448	
<u>MALA</u>	B1	1,294	3,934
	B2	2,640	
<u>OMAS</u>	B2	374	374
<u>CANETE</u>	A2	812	4,431
	B1	1,620	
	B2	6,999	
<u>TOPARA(margen derecha)</u>	B1	161	787
	B2	626	
TOTAL POTENCIAL			35,069

RESUMEN

Tipo	Has.
A2	1,303
B1	5,287
B2	28,479
Total	35,069

2. Departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna

En Arequipa, se tiene cinco cuencas de las cuales se ha priorizado tres, en Moquegua dos cuencas con cuatro rios de las cuales se ha priorizado dos sub-cuencas y Tacna dos cuencas ambas seleccionadas, que resumen de la siguiente manera:

Arequipa

1.	Cuenca del río Colca	7,510
2.	Cuenca del río Majes	7,200
3.	Cuenca del río Ocoña	4,820

Moquegua

1.	Cuenca del río Tambo - sub-cuenca Tambo	4,930
2.	Cuenca del río Tambo - sub-cuenca Ichuña	1,425

Tacna

1.	Cuenca del río Locumba	4,365
2.	Cuenca del río Sama	<u>4,009</u>

TOTAL

Los andenes del río Colca se encuentran concentrados en ambas vertientes, en consecuencia se facilita el control de los trabajos de rehabilitación. Majes, Colca y Ocoña y están conectados con la ciudad de Arequipa a través de carreteras, es decir tienen acceso al mercado de una ciudad mediana. La principal limitante en Colca es la disponibilidad de agua.

CUADRO II.5

ZONAS POTENCIALES PARA EL PROGRAMA PILOTO SUR

<u>DEPARTAMENTO DE AREQUIPA</u>	<u>TIPO DE ANDENES</u>	<u>SUPERFICIE</u>	<u>TOTAL</u>
<u>(CUENCAS)</u>			
OCONA	A2	990	
	B1	710	
	B2	3,120	4,820
MAJES	A2	1,000	
	B1	2,880	
	B2	3,320	7,200
COLCA	A2	4,360	
	B1	450	
	B2	2,700	7,510
VITOR (CHILI)	A2	360	
	B1	820	
	B2	220	1,400
<u>DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA</u>			
<u>(SUB-CUENCA)</u>			
ICHUNA	A2	450	
	B2	975	1,425
UBINAS	B1	360	
	B2	110	470
TAMBO	B1	3,515	
	B2	1,415	4,930
TORATA	B1	75	
	B2	120	195
<u>DEPARTAMENTO DE TACNA</u>			
LOCUMBA	B1	3,588	
	B2	777	4,365
SAMA	B1	3,085	
	B2	924	4,009
TOTAL POTENCIAL			36,324

RESUMEN

Tipo	Has.
A2	7,160
B1	15,483
B2	13,681
TOTAL	36,324

Las sub-cuencas de Moquegua están vinculadas a la ciudad de Arequipa, en cambio las cuencas de Locumba y Sama están vinculadas a la ciudad de Tacna de menor población que Arequipa.

Existe una correlación importante en los tres departamentos entre la superficie andenada por rehabilitación y el tamaño de las ciudades donde se vendería la producción.

B. AREAS DEL PROGRAMA PILOTO

Dentro de las áreas potenciales para un programa inicial de rehabilitación de andenes se recomienda un programa piloto en tres cuencas.

Río Rímac (Lima)	7,197 Has.
Río Colca (Arequipa)	7,510 Has.
Río Sama (Tacna)	<u>4,009 Has.</u>
	18,716 Has.

El objetivo de esta primera fase es rehabilitar 18,709 Has. En una segunda fase se recomienda continuar con las otras cuencas priorizadas. Es decir la secuencia debería ser la siguiente:

1. Programa piloto (1er. Fase)	18,709 Has.
2. 2da. Fase	38,492 Has.
3. 3ra. Fase	<u>14,186 Has.</u>
TOTAL	71,394 Has.

C. FASES DEL PROGRAMA

Por otro lado, el programa piloto deberá tener tres modalidades de acción dependiendo del tipo de andenes por rehabilitar y poner en producción. El siguiente cuadro resume los requerimientos de reahabilitación según tipo de andén y fases.

CUADRO II.6

FASES DEL PROGRAMA DE REHABILITACION

	(A2) IRRIGA- CION	(B1) RECONSTRUC- CION	(B2) IRRIGACION RECONSTRUCCION	TOTAL
<u>1ª Fase</u>				
Rimac(Lima)	174	1,222	5,801	7,197
Colca(Arequipa)	4,360	450	2,700	7,510
Sama(Tacna)	--	<u>3,085</u>	<u>924</u>	<u>4,009</u>
	<u>4,534</u>	<u>4,757</u>	<u>9,425</u>	<u>18,716</u>
<u>2ª Fase</u>				
Huaura (Lima)	136	619	5,566	6,321
Cafete(Lima)	812	1,620	6,999	9,431
Majes(Arequipa)	1,000	2,880	3,320	7,200
Ocoña(Arequipa)	990	710	3,120	4,820
Tambo(Moquegua)	-	3,515	1,415	4,950
Ichuffa(Moquegua)	450	--	975	1,425
Locumba(Tacna)	-	<u>3,588</u>	<u>777</u>	<u>4,365</u>
	<u>3,388</u>	<u>12,932</u>	<u>22,172</u>	<u>38,492</u>
<u>3ª Fase</u>				
	<u>541</u>	<u>3,083</u>	<u>10,562</u>	<u>14,186</u>
TOTAL	<u>8,463</u>	<u>20,772</u>	<u>42,159</u>	<u>71,394</u>

Los criterios utilizados para considerar tres fases en el programa de rehabilitación, con objetivos de desarrollo rural, han sido los siguientes: 1. Elegir zonas por cuyas características la probabilidad de éxito del programa sea muy alta, en una primera fase. Las siguientes que son de

riesgo mayor, continuarían si la anterior tiene éxito. 2. Se requiere de un período de aprendizaje, tanto en la organización y administración del programa, como en la recuperación y sistematización de las técnicas de rehabilitación, que serán de una utilidad futura. 3. Es necesario un período de prueba para evaluar integralmente el programa y su ciclo: rehabilitación --> producción --> comercialización --> ingresos --> conservación --> producción. Tanto desde el punto de vista socio-económico y financiero, como desde el punto de vista ambiental.

D. REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FACTIBILIDAD FISICA

De acuerdo al inventario de la ONERN actualmente están en uso permanente 32,019 Has. de andenes tipo A1, B1 (bien conservados y en uso permanente) en los cuatro departamentos considerados. Ver Cuadro II.1. Esta área representa apenas el 21% del área andenada. El programa piloto en su primera fase podría recuperar un 12% más si llega a convertir todos los andenes A2, B1 y B2 en andenes A1. Este sería el objetivo ideal.

La existencia de andenes en función (A1) permite tener una referencia previa, encunto a lo que se puede esperar en andenes rehabilitados, tanto desde el punto de vista productivo como ambiental.

Los distintos tipos de andenes, por sus características físicas, requerirán de tratamiento diferente, con costos también distintos. El siguiente cuadro resume: estado de anden, acción a emprender.

CUADRO II.7

TIPO	ESTADO DEL ANDEN	ACCIONES A EJECUTAR
A1	Bien conservados, con plataforma ancha, permite labranza y riego	Mantenimiento, asistencia técnica y capacitación
B1	Medianamente conservados, parcialmente destruido y/o edificación irregular. Tiene dificultades para la labranza y/o riego. Se estima un deterioro promedio de 30%	Reconstrucción de partes deterioradas: muros, plataformas, canales de riego
A2	Bien conservados, de uso temporal por escasez de agua	Recuperación de canales abandonados o semidestruídos. Construcción de nuevos canales de riego
B2	Medianamente conservados y con uso temporal	Reconstrucción de partes deterioradas y recuperación de sistema de riego o construcción de nuevos canales

En general, los andenes tipo A1 obviamente son permanentemente mantenidos, en consecuencia asumimos que cuando los andenes de tipo inferior se rehabiliten y se conviertan en A1, el mantenimiento deberá estar incorporado en los costos de producción. En consecuencia, los costos de mantenimiento no deben hacer parte del programa de rehabilitación sino de los planes de producción.

Existen dos tipos de restricción para la rehabilitación de andenes: 1. Restricciones naturales. La existencia de material para la reconstrucción de los andenes y la

disponibilidad de agua. 2. Restricciones socio-económicas. Disponibilidad de mano de obra y financiamiento de la reconstrucción y recuperación de andenes y canales de riego.

En el Cuadro II.8 resume las disponibilidades y limitaciones de los factores físicos en los viajes efectuados a las distintas regiones se ha observado que las restricciones naturales son mucho menores que las socio-económicas. Siendo el factor limitante el financiamiento.

Bajo estas consideraciones pasamos a presentar los estimados de los costos de reconstrucción y de irrigación. Teniendo en cuenta que se trata de promedios, asumimos que los costos estarán por encima o por debajo de estos promedios, pero que en términos globales se compensarán las diferencias, en función directa al mayor número de andenes rehabilitados.

E. COSTOS DE LA REHABILITACION

1. Costos de reconstrucción de andenes

En el Cuadro II.9 se ha estimado los costos de reconstrucción de una Ha. de anden, en base al cálculo efectuado por el "Programa nacional de conservación de suelos y aguas en cuencas hidrográficas" del Ministerio de Agricultura (Ver Anexo 4)

CUADRO II.8

GRADO DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS PARA LA REHABILITACION
DE ANDENES EN LAS 3 CUENCAS SELECCIONADAS

CUENCA	EXISTENCIA Y DISPONIBILIDAD DE AGUA*	DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	DISPONIBILIDAD EN PIEDRAS
RIMAC	M	B/M	A/M
COLCA	A/M	M/B	M/B
SAMA	M/B	M	A

CLAVE: A (Alta disponibilidad)

M (Moderada disponibilidad)

B (Baja o escasa disponibilidad)

*Ver Anexo 3.

CUADRO II.9

ACTIVIDADES A REALIZAR Y PRESUPUESTO DE OBRA POR HECTAREA EN
LA RECONSTRUCCION DE ANDENES

DESCRIPCION	TOTAL METRADO (m ³)	Nº DE JORNALAS	COSTO UNITARIO EN \$ POR m ³	COSTO EN \$	%
1. Acopio de piedras	800 m ³	266	0.391	313	22
2. Reconstrucción del muro	774 m ³	387	0.528	409	29
3. Excavación, re- lleno y nivela- ción de la pla- taforma	1,440 m ³	360	0.313	451	32
COSTO TOTAL		1,013		\$1,173	
GASTOS GENERALES				<u>234</u>	<u>17</u>
PRESUPUESTO TOTAL: Por Hectáreas				\$1,407	100

Al costo de rehabilitación arriba indicado habría que añadir el costo de mantenimiento, según cultivos, indicados en el Cuadro 8.

La reconstrucción tiene tres etapas: 1. El acopio de material, en especial de piedras, requiere 266 días hombre, con un costo de \$313. 2. La reconstrucción del número, que es la parte más prolongada, con 387 días hombre de trabajo y un costo de \$409. 3. La última fase es la excavación, relleno y nivelación de la plataforma que requiere 360 D/H y \$ 451 de inversión. Para que todas estas etapas se cumplan de manera planificada y con el control técnico necesario se ha considerado incluir, en los costos de reconstrucción, los costos de administración, seguimiento y apoyo que tendrá la institución que se encargue de llevar a cabo el programa. Este costo se ha estimado en 17% del total, como "overhead".

El costo promedio de la reconstrucción de una Ha. de andén asciende a \$1,407. Ver Cuadro II.9

2. Costos de recuperación de canales de riego

Los andenes de tipo A2 y B2 tienen uso temporal por la escasez de agua. Para dotar de agua a estos andenes, con la cual entrarían en producción permanentemente, se requiere de obras de recuperación de tres tipos: 1. Mejora y reparación, que permita potenciar la infraestructura existente, con fines de un mejor uso del agua. El costo promedio de este tipo de recuperación es de \$700 por Ha. servida. Ver Cuadro II.10 y Anexo 4. 2. Construcción restringida, que implica construir nuevos canales sin considerar obras hidráulicas

CUADRO II.10

COSTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO (X) EN DOLARES AMERICANOS

	TIPO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	COSTO PRO- MEDIO EN \$ POR HA.
MEJORA Y REPARACION	Mejoramiento de infraestructura de riego en zona de laderas sin considerar represa, ni obras mayores	\$ 700
CONSTRUCCION RESTRINGIDA	Construcción nueva sin considerar obras hidráulicas mayores, y sin obras de regulación	\$ 1,600
CONSTRUCCION MAYOR	Construcción nueva considerando obras hidráulicas mayores	\$ 2,500

FUENTE: Proyecto Especial de Pequeñas y Medianas Irrigaciones - PEPMI, Ministerio de Agricultura, 1985.

mayores como represas, travases y otros. El costo promedio de este tipo de obra es de \$1,600. 3. Construcción mayor, aquí si se considera obras mayores, por la inexistencia de fuentes de agua en las cercanías a los andenes. El costo es de \$2,500 por Ha., que siendo elevado es menor que el de algunas irrigaciones costeras con agua de la cordillera, que a menudo no consideran el costo de oportunidad de quitarle agua a los sistemas de andenes, como es el caso del Colca y Majes.

3. Costos de rehabilitación física

De acuerdo a los costos promedio estimados para cada tipo de andenes los requerimientos de financiamiento para las tres fases de rehabilitación se sintetizan en el cuadro II.11. Para efectuar el cálculo de estos costos hemos asumido US\$ 1,407 como costo promedio de reconstrucción de andenes y de US\$ 1,150 como costo promedio de recuperación de infraestructura de riego, que es el promedio aritmético entre el costo de mejora y reparación (\$700) y el de construcción restringida (\$1,600) Ver Cuadro II.10, teniendo en cuenta que no existe información precisa sobre el estado de la infraestructura de riego.

Bajo estos supuestos el costo de recuperación de las 18,716 Has., correspondientes a la primera fase o proyecto piloto, asciende a US\$ 36'006,924 con un costo promedio de

US\$ 1,924 por Ha. Ciertamente, la rehabilitación de andenes A2 es más barata que B1 y éstos más baratos que B2. Ver Cuadro II.11.

La segunda y tercera fases tienen un costo de \$78'785,328 y 31'966,965 respectivamente, con costos unitarios crecientes por hectárea de 2,047 y 2,253 respectivamente. El proyecto global de recuperación de 71,394 Has. ascendería a \$146'759,217, con un promedio de costo unitario por Ha. de \$2,056. En todos los casos los distintos tipos de anden A2, B1 y B2 se convertirían en tipo A1, es decir en buen estado y con riego permanente.

Si comparamos con los costos de otras irrigaciones costeras como Chavimochic, Tinajones o Majes cuyo costo por Ha. oscila entre \$3,000 y \$22,000, ciertamente la rehabilitación de andenes sería menos costosa. Además, tendría las ventajas adicionales siguientes: 1. Los andenes pueden entrar en producción de manera inmediata, no requiriendo de periodos de recuperación y mejora de suelos. 2. Su impacto antierosivo sería evidente y produciría externalidades para el resto de tierras y cultivos. 3. Constituiría el esfuerzo más importante de recuperación y ampliación de la frontera agrícola en la región de la sierra.

CUADRO II.11

COSTOS DE REHABILITACION FISICA

TIPO DE ANDEN	Nº DE HECTAREAS	RECONSTRUCCION (\$1,407 x Ha.)	IRRIGACION (\$1,600 x Ha)	TOTAL	PROMEDIO POR HA.
<u>1ª FASE</u>					
A2	4,534	-----	1,150	5'214,100	1,150
B1	4,757	6'693,099	5'214,100	6'693,099	1,407
B2	<u>9,425</u>	<u>13'260,975</u>	<u>10'838,750</u>	<u>24'099,725</u>	<u>2,557</u>
TOTAL	18,716	19'954,074	16'052,850	36'006,924	1,924
<u>2ª FASE</u>					
A2	3,388	-----	3'896,200	3'896,200	1,150
B1	12,932	18'195,324	-----	18'195,324	1,407
B2	<u>22,172</u>	<u>31'196,004</u>	<u>25'497,800</u>	<u>56'693,804</u>	<u>2,557</u>
TOTAL	38,492	49'391,328	29'391,328	78'785,328	2,047
<u>3ª FASE</u>					
A2	541	-----	622,150	622,150	1,150
B1	3,083	4'337,781	-----	4'337,781	1,407
B2	<u>10,562</u>	<u>14'860,734</u>	<u>12'146,300</u>	<u>27'007,034</u>	<u>2,557</u>
TOTAL	14,186	19'198,515	12'768,450	31'966,965	2,253
TOTAL GLOBAL	71,394	88'543,917	58'215,300	146'759,217	2,056

El costo de rehabilitación física por regiones para el proyecto piloto sería el siguiente:

<u>Dpto.</u>	<u>Cuenca</u>	<u>Has.</u>	<u>Costo en US\$</u>	<u>Promedio x Ha.</u>
Lima	Rímac	7,197	16'752,611	2,328
Arequipa	Colca	7,510	12'551,050	1,671
Tacna	Sama	<u>4,009</u>	<u>6'703,263</u>	<u>1,672</u>
Total		18,716	36'006,924	1,924

En concordancia con nuestro criterio general, de factibilidad del proyecto en función de las mayores ventajas existentes para una rehabilitación exitosa, sería recomendable desde el punto de vista físico iniciar el programa piloto en Arequipa y Tacna, en las cuencas del Colca y el Sama, luego en la cuenca del Rímac.

Pero veremos si desde el punto de vista económico se mantiene este criterio basado en los aspectos físicos.

Capítulo V

LOS PROBLEMAS SOCIALES Y ORGANIZATIVOS DE LA REHABILITACION DE ANDENES

Existen tres problemas relacionados con la rehabilitación física, que deben tener una solución para hacer factible el proyecto a este nivel: 1. La dirección y ejecución del programa de rehabilitación. 2. La solución de problemas técnicos. 3. La organización social para las labores de rehabilitación. 4. La disponibilidad de mano de obra.

1. En el presupuesto de rehabilitación de andenes se ha considerado un 20% como "overhead" destinado a financiar la organización y administración del programa especial, que se encargaría de lograr estos objetivos. Esto se debe a que la rehabilitación de andenes bajo la conducción estatal, en ausencia de una fuerte presión demográfica por la recuperación individual de tierras alto andinas, requiere de un organismo capaz de plantear, ejecutar y evaluar un plan de rehabilitación de mediano plazo. El organismo cuyas características se acerca más a esta necesidad es el "Programa Nacional de manejo de cuencas y conservación de suelos" del Ministerio de Agricultura. Sin embargo, por sus

características burocráticas sería necesario dotarle de mayor autonomía para la ejecución del plan piloto y para el uso de fondos. Además sería necesaria una organización regionalizada.

La justificación de este organismo proviene no sólo de la necesidad de organizar y ejecutar el programa de rehabilitación, sino también de la necesidad de "liderazgo" capaz de sensibilizar instituciones y productores para convertir el programa en una suerte de causa nacional a favor del desarrollo rural y la preservación del medio ambiente.

2. En la rehabilitación de andenes, entendido como en reconstrucción y dotación de infraestructura de riego, se presentan una serie de problemas de orden técnico como: a) Estudios locales de factibilidad física, b) Dirección de las obras en ejecución. c) Solución a problemas inesperados. d) Aplicación de las experiencias aprendidas en otros lugares. Es decir, se requiere de un equipo de técnicos capaces de solucionar problemas diversos durante la fase de ejecución.

3. La organización social que posibilitaría la rehabilitación es probablemente la parte neurálgica de un programa para recuperar andenes y promover el desarrollo rural. Existen dos posibilidades de organización social con las cuales debería trabajar el Programa de Rehabilitación.

A. Los propietarios-productores organizados colectivamente en comunidades campesinas, cooperativas,

asociaciones de productores individuales y empresas. En esta alternativa, el trabajo de rehabilitación es confiado a estas organizaciones, dotándoles de medios de trabajo y asistencia técnica, previa solución del problema del financiamiento de los costos. Para el éxito de esta alternativa se requiere una probada capacidad organizativa de la comunidad, cooperativa o asociación y la garantía financiera necesaria.

B. La organización de una o varias empresas estatales, mixtas o privadas que vendan sus servicios de rehabilitación a los interesados, en coordinación con el Programa de Rehabilitación. Es decir, esta sería la vía empresarial para este programa.

El éxito del Programa de Rehabilitación dependerá de combinar estas alternativas, por ejemplo: efectuando la reconstrucción de andenes con las comunidades campesinas y confiando la recuperación de la infraestructura de riego a la empresa idónea.

Una adecuada evaluación de la mejor alternativa puede asegurar la rehabilitación rápida y técnicamente adecuada de los andenes y el sistema de riego.

Más adelante veremos la factibilidad socio-económica en función de los beneficiarios potenciales del Programa de Rehabilitación.

4. Para recuperar las 18,716 Has. del plan piloto se requiere de 75,837 trabajadores por un año. Para esta demanda existe una oferta bastante elástica.

Capítulo VI

FACTIBILIDAD ECONOMICA

La factibilidad de un proyecto se evalúa en función de su rentabilidad, es decir en términos de la tasa de retorno del capital y de la tasa de interés que financia la inversión. Parte del criterio de evaluación es la depreciación del capital fijo y los costos de su reposición, en consecuencia se establece una relación inversa entre tasa de depreciación y periodo de duración del capital fijo, pues a mayor duración del capital fijo menor tasa de depreciación, en consecuencia menores costos y, bajo ciertas circunstancias del mercado, mayor probabilidad de rentabilidad estable.

Pero qué sucede cuando el capital fijo se deprecia muy lentamente o si no se deprecia absolutamente nada, como en el caso de los andenes, si se los conserva adecuadamente. Bajo estas circunstancias nos encontramos frente a un caso especial, en el cuál la tasa de interés de mercado puede ser tan pequeña, o cercana a cero, cuanto más largo sea el periodo productivo del capital fijo si los andenes tienen duración permanente. Esto quiere decir que bajo el criterio

de recurso renovable su rentabilidad depende estrictamente de la rentabilidad de la producción agropecuaria que se dé en los andenes. Sin embargo, si la rehabilitación de andenes se efectúa con préstamos se deberá tener en cuenta el costo de reposición del préstamo (principal + interés) dentro del costo productivo, durante el periodo que dura la devolución del préstamo para la rehabilitación de los andenes. Por esta razón, cuanto más largo sea este plazo la factibilidad del proyecto será mayor, a menos que el gobierno asuma el préstamo y, con sus propios medios financieros, le aumente el plazo o lo absorba totalmente, a manera de una transferencia redistributiva hacia el sector agrícola.

En este sentido, la factibilidad económica de un proyecto de rehabilitación de andenes depende de quien asuma el financiamiento. En nuestro criterio un programa de rehabilitación debería lograr auto-financiarse para ser viable en el largo plazo, sin que esto quiera decir que el gobierno deje de apoyar ya sea financiando total o parcialmente el capital de trabajo o convirtiendo un préstamo internacional de un plazo de 10 ó 15 años en uno del doble de plazo. Pero en definitiva los propietarios de andenes deben estar en capacidad de devolver el préstamo que permitiría revalorizar la capacidad productiva de los andenes.

Bajos estos supuestos veamos cuales serian los requerimientos productivos y de comercialización que asegurarían la factibilidad del proyecto.

A. ESTRUCTURA DE CULTIVOS POR REGIONES DEL PLAN PILOTO

Los andenes son utilizados sólo para la agricultura temporal, raramente se los usa para otras actividades, aunque indirectamente se vincula con el resto de actividades de la finca, el agricultor o campesino, a través de las interrelaciones de la "matriz tecnológica" (Gonzales & Kervyn 1987). En función de esto, cualquier variación en la dotación de tierras del campesino-agricultor tendrá efectos directos e indirectos sobre el conjunto de actividades que suelen efectuar los minifundistas serranos.

Para efectos de la factibilidad económica tenemos que asumir dos supuestos: 1. Los andenes sólo serán utilizados para la agricultura; 2. Las estructuras de cultivos que se utilizarán en cada región del plan piloto han sido estimados en base a la información del Ministerio de Agricultura y algunos estudios de campo.

Es evidente que en la práctica los productores tienen distintas estructuras de cultivo, que globalmente las disparidades deberían compensarse y tender al promedio cuanto mayor sea el número de productores.

Hemos tomado como base las estructuras de cultivo estimadas por el Ministerio de Agricultura para la sierra por departamentos en terrenos con riego, en virtud de las características que tendrían los andenes de recuperárselos. Ver Cuadro II.12.

La mayor sorpresa de estas estructuras de cultivo es la importancia del área dedicada a la alfalfa, esto se debe a que las tres zonas escogidas se encuentran en cuencas lecheras importantes. Esto plantea la posibilidad de 3 alternativas para el desarrollo rural en base a los andenes rehabilitados sobre todo en la fase piloto: 1. Concentrar el programa productivo en el cultivo de la alfalfa destinada a la industria láctea, en el caso de Arequipa se podría agregar la cebada cervecera. Esta sería la vía agroindustrial de desarrollo. 2. La vía intermedia, en la cual se reproduciría la estructura de cultivos señalada por el Ministerio de Agricultura. 3. La vía campesina debería reducir el cultivo de alfalfa al mínimo necesario para alimentar el ganado familiar y darle la mayor importancia a la diversificación de cultivos.

Dadas estas estructuras de cultivo y dadas las alternativas veamos los costos de financiamiento de una campaña agrícola, de un año, en una hectárea de andén con riego.

Las distintas alternativas han sido estimadas tomando en cuenta costos promedios únicos (ver Cuadro II.13) para las tres zonas, en consecuencia los costos por producto

CUADRO II.12

PERU: ESTRUCTURA DE CULTIVOS MAS IMPORTANTES POR DEPARTAMENTOS

	TACNA		LIMA	
	AREA Hect.	PRODUCCION Mg.	AREA Hect.	PRODUCCION Mg.
PAPA	1991	3722	1930	8650
MILZ AMILACDO	2939	5113	1930	1280
HARAS	784	252	353	550
QUINUA	178	143		
TRIGO	600	1250	1160	22
CERADA	2221	3837	980	319
CEBOLLA	1511	4742	74	730
ALFALFA	18635	76255	13000	65000
TOTAL	28569	9625	19124	53000

Z SOBRE LA
SUPERFICIE
TOTAL SIERRA

55.2

93.6

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA "PERU: ANUARIO DE ESTADISTICA AGRICOLA" 1979
OFICINA SECTORIAL DE ESTADISTICA, LIMA.

NOTA: ESTA INFORMACION CORRESPONDE SOLAMENTE A LOS CULTIVOS DE TIERRAS CON RIEGO EN LA SIERRA DE CADA DEPARTAMENTO, DONDE SE ENCUENTRAN LOS
ARENES.

difieren en función de las distintas estructuras de cultivo. Para la estimación de los ingresos se ha tomado los rendimientos promedio por departamento (ver Cuadro II.12) multiplicados por los precios en chacra, que difieren de región a región.

La alternativa I, la vía de desarrollo agro-industrial que tiende a la especialización en función de la demanda industrial y que, como veremos más adelante, proporciona los rendimientos más elevados, debería efectuarse en función de la cebolla, la alfalfa y/o la cebada para la zona de Arequipa (Colca) en la medida que en la ciudad de Arequipa están las fábricas de leche y derivados, la cervecería del sur y la planta deshidratadora de cebolla, y sólo de la alfalfa para Tacna y Lima puesto que existen plantas lecheras. La ventaja de esta vía es la posibilidad de beneficiarse de las economías de escala y la estabilidad de la demanda, la desventaja es el riesgo de la especialización frente a una capacidad industrial instalada que tiene un tamaño limitado y que ante un aumento importante de la oferta puede hacer bajar los precios.

La alternativa II, la vía intermedia que reproduce la estructura vigente, la cual se ha formado en función de la experimentación debería promover las estructuras de cultivo que aparecen en el Cuadro II.13. En estas estructuras aún mantiene un importante peso la alfalfa, sin embargo es diversificada en los otros productos, sobre todo en Arequipa y Lima. Esta vía es la que permite mayores ingresos a

condición de invertir también más, pues su éxito se basa en el cultivo de "cash-crops".

La vía campesina o alternativa III, diversifica la estructura de cultivos y reduce el riesgo, sin embargo el eje ya no se encuentra en los cultivos "cash-crops" sino en los cultivos alimenticios familiares y su racionalidad económica radica en financiar una canasta balanceada de consumo agro-alimentario, con las ganancias de los cultivos para la venta, así las productividades y rendimientos de los otros cultivos den pérdida.

En nuestro criterio el programa piloto puede y tiene que ser flexible, auspiciando la vía que más les acomode a los productores, de cada zona. Sin embargo, cabe advertir que el cultivo de alfalfa tiene dos ventajas absolutas sobre los otros cultivos: 1. El costo de producción es el más bajo, sobre todo porque es un cultivo semi-permanente. 2. Como es un cultivo forrajero está asociado a la producción pecuaria, en consecuencia a la posibilidad de un programa de desarrollo agropecuario aunque más complejo puede ser más prometedor, sobre todo en zonas de comunidades campesinas.

R. COSTO-BENEFICIO DE LA PRODUCCION AGRICOLA

Dadas las estructuras de cultivos para las tres alternativas los costos promedios de producción de la unidad

agropecuaria por Ha. son los que se consignan en el cuadro II.13.

Los costos por U.A. oscilan entre U.S.\$647 y \$947 por Ha. El costo por Ha. es mayor para la vía campesina que para las otras dos alternativas, en las tres zonas escogidas. Estos costos se basan en una estructura de gasto, que hemos asumido igual para las tres regiones, pensando que el programa piloto debería difundir una tecnología más o menos uniforme.

La estructura de costos por productos se consignan en el cuadro II.14. Los productos cuyo costos por Ha. son los más elevados son la papa y la cebolla \$1733 y \$1641 por Ha., los más bajos son el trigo, la cebada y las habas, que oscilan alrededor de \$600. En los costos se ha asumido gastos administrativos con una tasa de 6.8% y un costo financiero del 8.7% sobre un costo total. Asimismo, hemos tenido en cuenta un recargo proporcional a los jornales por cargas sociales. En los costos de semillas e insumos se ha tenido en cuenta los paquetes tecnológicos aconsejados por el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria INIPA.

En cuanto a los ingresos hemos asumido los rendimientos promedio por hectárea y los precios regionales en chacra. Los rendimientos en andenes o en tierras con riego en los que se cultiva con los procedimientos conservacionistas, con asistencia técnica y con prácticas fitosanitarias se obtienen mayores rendimientos. En consecuencia, si los

CUADRO II.13

ALTERNATIVAS DE COSTO-BENEFICIO DE CRÉDITOS DE AGRICULTORES

ESTACIÓN	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II	INVERSIÓN ESTIMADA DE CULTIVO			COSTOS Y PRODUCTO			INGRESOS NETOS		
			VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
LA PAZ	300	300	6.0	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
EL ALTIPLANO	150	150	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
LIMA	300	300	6.0	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
QUIBO	150	150	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
TIKUN	300	300	6.0	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CURBA	150	150	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
PERUVAL	300	300	6.0	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
URUBI	150	150	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
TOTAL	1500	1500	30.0	30.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

NOTAS: BANCO AGRARIO "PROGRESO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN" - DICIEMBRE 1960.

INIA. "COSTOS DE YERBALES" COMITÉ FIA 1961. SAN PABLO 1961.

INIA. "ESTUDIO DE ESTABLECIMIENTO DE YERBALES DE YERBALES DE 1962 Y CARGAS POR ESTE CONCEPTO EN EL PERÚ DE 1962-1963" 1963.

MINISTERIO DE AGRICULTURA: PERÚ. ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGRÍCOLA. LIMA 1973.

1. Tomado de Becerra (1981)
2. Tomado de Bales (1965) Cuadro 28.

CUADRO II.11 (Conclusión)

ALTERNATIVAS DE COSTO-BENEFICIO DE CULTIVOS DE ALGODÓN

ALTERNATIVA III

	EXTINGUIDA DE CULTIVOS		COSTOS Y PRODUCTO		INGRESOS BRUTOS		PUNTOS DE CUELLO PROYECTO					
	ALGODÓN(1)	YACAL(2)	ALGODÓN	YACAL	ALGODÓN	YACAL	ALGODÓN	YACAL				
PAZA	8.7	25.9	22	151	69	381	140	466	213	0.13	0.14	0.12
MAIZ AMILACDO	23	17.5	28	175	134	137	149	81	65	0.32	0.32	0.3
ALGOD	6.3	6	6	40	38	38	27	26	21	0.38	0.37	0.42
WIERA	1.4									0.09	0.55	
YACAL	4.9	3.8	7	27	23	38	22	18	14	0.25	0.25	0.25
CEREA	12.6									0.25	0.24	0.24
CEBOLLA	4.6	2.4	3	75	38	48	288	21	23	0.13	0.13	0.13
LUZARZA	31.5	42.3	38	294	274	246	515	504	644	0.65	0.64	0.64
TOTAL	100	100	100	700	957	927	3225	1228	1044			

CUADRO 11.14

COSTOS PROMEDIO POR PRODUCTOS

	PAPA	MAIZ A. MILAGRO	NABAS	QUINDA	TRIGO	CEBADA	CEBOLLA	ALFALFA
HANO DE OBRA	15.8	37.3	42.7		28.8	28.8	21.9	9.8
SEMILLAS	37.5	5.4			13.7	13.7		
FERTILIZANTES	10.5	18.1	14.4		14.2	14.2	37.8	49
OTROS INSUMOS	11.1	4.5			16.1	16.1		
LEYES SOCIALES	5.8	13.1	10.8		8.1	8.1	8.2	4.5
GASTOS								
ADMINISTRATIVOS	6.8	6.5	8.8		6.8	6.8	6.8	6.3
IMPREVISTOS	3.8	3.3	5.7		3.6	3.6	5.9	5.9
GASTOS FINANCIEROS (INTERESES)	8.7	11.8	19.4		8.7	8.7	19.4	24.5
COSTOS TOTALES	173	160	628		549	549	1641	647
	100	100	100		10	100	100	100

precios se mantienen en el promedio estimado en varios años los ingresos estimados en los cuadros II.13 y II.15 son límites inferiores. Los ingresos globales por unidad agropecuaria arrojan un excedente en cualquiera de las tres alternativas. Los mayores excedentes se obtienen en la alternativa II y menores niveles en la alternativa III o vía campesina. Ver cuadro II.15. Esto es normal ya que la economía campesina, al diversificar su producción para asegurar niveles de subsistencia y alimentación mínimas, sacrifica la maximización del ingreso monetario a cambio de relativa seguridad alimentaria (Gonzales 1984, Figueroa 1981).

Existe sin embargo un aspecto interesante, a nivel de cada producto los ingresos no siempre cubren los costos, sobre todo en productos como trigo, maíz y habas. Esto se justifica porque la diversificación de la producción alimentaria para el autoconsumo tiene un costo de oportunidad mayor que el de la maximización de los ingresos bajo condiciones de riesgo. Esto se observa con mayor nitidez en los ingresos y costos de la vía campesina: alternativa III, donde se asumen mayores costos para los principales productos de la dieta, que son financiados por los productos de tipo "cash-crops" como la cebolla y la alfalfa.

Dados los costos promedio de \$650 a \$1000 por Ha. de cultivada, los ingresos brutos oscilan entre \$1200 y 1800,

CUADRO II.15

PRODUCCION AGRICOLA COSTO-BENEFICIO PARA TRES ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS	COSTOS TOTALES	INGRESOS BRUTOS	EXCEDENTE BRUTO
I			
AREQUIPA	647	1,636	989
TACNA	647	1,414	767
LIMA	647	1,800	1,153
II			
AREQUIPA	763	1,816	1,053
TACNA	735	1,729	994
LIMA	753	1,775	1,022
III			
AREQUIPA	780	1,235	455
TACNA	967	1,220	253
LIMA	927	1,044	117

dando excedentes que oscilan entre \$250 a \$1100, según zonas y alternativas ver Cuadro II.15.

Lima y Arequipa son obviamente las zonas más rentables, mientras que Tacna lo es menos.

Estos costos beneficios auguran viabilidad al programa piloto, bajo tres condiciones: 1. Que los rendimientos sean iguales o mayores a los promedios presentados. 2. Que los precios sean estables y en los niveles observados. 3. Que no existan problemas en la comercialización y transporte.

C. COMERCIALIZACION Y PRECIOS

Interesa tener en cuenta tres puntos referentes al problema de comercialización: 1. El sistema de comercialización vigente en cada zona. 2. La formación de precios desde la chacra hasta el consumidor. 3. El comportamiento de los precios.

1. Sistemas de comercialización

A menudo se sostiene que entre el productor y el consumidor existe una excesiva cantidad de intermediarios que encarecen los productos para el consumidor y restan los ingresos del productor. En realidad la comercialización es

más frondosa cuanto menos desarrollado es un país o una región.

En lo referente a los sistemas de comercialización de los productos, materia del programa de recuperación de andenes, existen básicamente de tres tipos: a. La comercialización tradicional, para la papa, maíz y habas, que se venden en los mercados rurales, en los cuales el número de intermediarios es restringido e inclusive los propios campesinos venden directamente sus productos en las ferias semanales. b. La comercialización para el consumo urbano en la que intervienen acopiadores, transportistas, mayoristas y minoristas y que venden productos como la papa y la cebolla, que son productos de consumo generalizado que requiere centralización previa para luego descentralizar su venta final. c. La comercialización de insumos agroindustriales, o **agropecuarios** como la alfalfa, la cebada o la cebolla. En el primer caso, los compradores del forraje son muchos, sin embargo la intermediación es reducida a uno o dos **acopiadores**. En los otros dos casos los compradores son **monopólicos** y tienen su propio sistema de comercialización.

En los dos primeros sistemas y en la comercialización de la alfalfa los precios se fijan competitivamente, en cambio en el tercer sistema de insumos industriales el precio lo fija el comprador.

De acuerdo a las tres alternativas señaladas, en la primera los productores de cebada o cebolla serán tomadores

de precios (price-takers), aquí hay poco que hacer en términos de la comercialización individual, pero bastante que hacer en la comercialización colectiva. Sugeriríamos la creación de una cooperativa de servicios comerciales o sociedad mercantil capaz de lograr cierta capacidad de negociación con los monopsonistas.

En la segunda y tercera alternativa se requiere de una combinación del uso óptimo de las cadenas de intermediarios que existen por cada producto, con la creación de cooperativas de servicios comerciales y transporte, para minimizar los costos de comercialización.

Un aspecto importante ligado a la creación de cooperativas o empresas de comercialización es la posibilidad de incorporar en las operaciones de estas empresas las compras de insumos para su distribución entre los productores, aprovechando los beneficios de las compras en escala y la posibilidad de acceder con facilidad a la adquisición de estos insumos. Sin embargo, la iniciativa de formación de estas cooperativas o empresas debería provenir de los propios productores, el programa piloto sólo debería apoyar estas iniciativas con asesoría técnica.

2. La formación de precios

En un estudio de Alvarez (1983) se estimó las relaciones porcentuales entre precios en chacra hasta los precios al consumidor, con el siguiente esquema:



	Precio de chacra	Precio mayorista	Precio consumidor
PAPA	60.33%	78.6%	100%
TRIGO	55.0 %	n.d.	100%

Es decir que los precios que se le paga al productor son entre el 40% y 60% más bajo que el precio de venta al consumidor, los márgenes de comercialización se los reparten los comerciantes mayoristas y minoristas en proporciones variables según productos.

Dentro de las diferencias entre los distintos precios de la cadena, cada tipo de comerciante también tiene sus costos de transporte, almacenamiento y operación, obteniendo como en cualquier otra actividad una ganancia comercial que es sólo parte de la diferencia entre precio de compra y precio de venta. Tratar de reemplazar estas cadenas no es tarea fácil y está comprobado que son proveedores bastante eficientes.

Por otro lado, el Estado interviene a menudo en la fijación de precios de insumos y de precios al mayorista o al consumidor, aunque también interviene en la comercialización de algunos productos, sin embargo está probado que su gestión es ineficiente y da pérdidas cuando hay demasiada ingerencia política. Por ello, es deseable

para el programa piloto la armonización de la intervención estatal con los objetivos del proyecto.

3. El comportamiento de los precios

Los precios agrícolas tienen tres características que es bueno tener en cuenta: 1. Sus variaciones temporales (estacionalidad, tendencia y ciclo). 2. Sus niveles absolutos, y 3. Los precios relativos. Precisamente porque estos temas son de lo más importantes para la factibilidad económica del proyecto, es que hemos elaborado un pequeño estudio específico al respecto (ver anexo 5), que nos permitirá tener mayor seguridad en nuestros criterios de evaluación.

Qué nos dice en síntesis este análisis de precios:

a) Variaciones temporales

La estacionalidad de los precios agrícolas es un hecho reconocido e importante para la factibilidad de un proyecto de desarrollo rural. En el Anexo Nº 5 se da una explicación detallada sobre las variaciones estacionales de los productos que harían parte del proyecto piloto. La tendencia y el ciclo es algo que se ha analizado menos, pero que tienen singular importancia para la asignación de cultivos.

Si observamos la estacionalidad de precios reales de los principales productos en las distintas ciudades que son los mercados potenciales para los proyectos pilotos, la cebolla y las habas son los productos con la estacionalidad más marcada para Arequipa, Tacna y Lima. La papa blanca y el maíz tienen más bien, variaciones cíclicas. Ver gráficos II.1, II.2 y II.3. Las tendencias estimadas entre 1983 y 1988 señalan que los precios del maíz blanco, las habas y la cebolla tienen una tendencia horizontal en cambio los precios de la papa blanca tienen una tendencia decreciente mientras que los precios de la quinua observan una tendencia creciente.

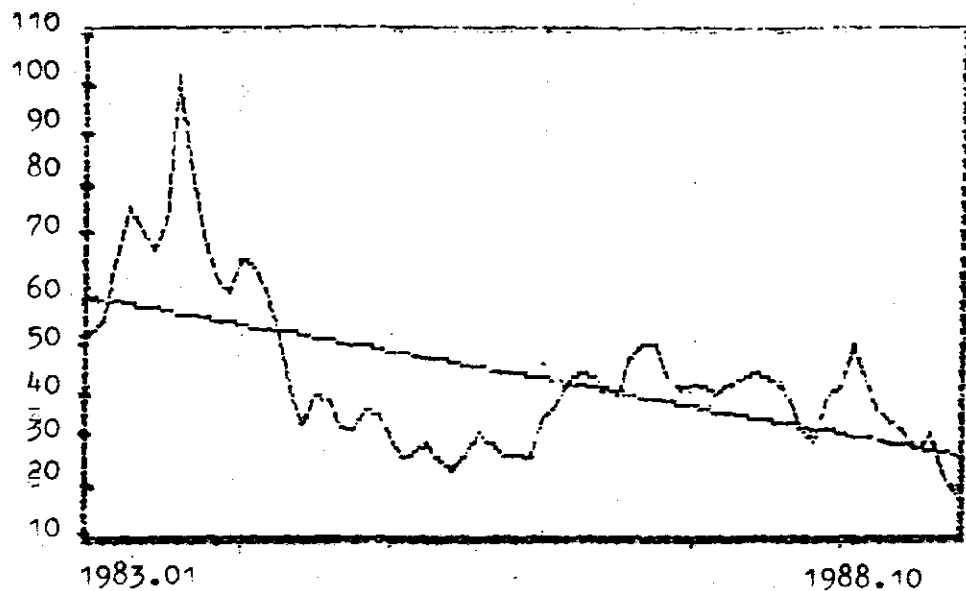
En base a estas observaciones se puede inferir que desde el punto de vista de la tendencia es mejor descartar la papa blanca como producto para el desarrollo rural, los productos que observan mejores tendencias de precios son la quinua, el maíz blanco, las habas y la cebolla.

Desde el punto de vista de los ciclos el maíz, las habas y la papa blanca observan 2 a 3 años de tendencia al alza y otro tanto a la baja. En cambio la cebolla tiene 3 a 4 años de subida y otros 3 a 4 años de bajada.

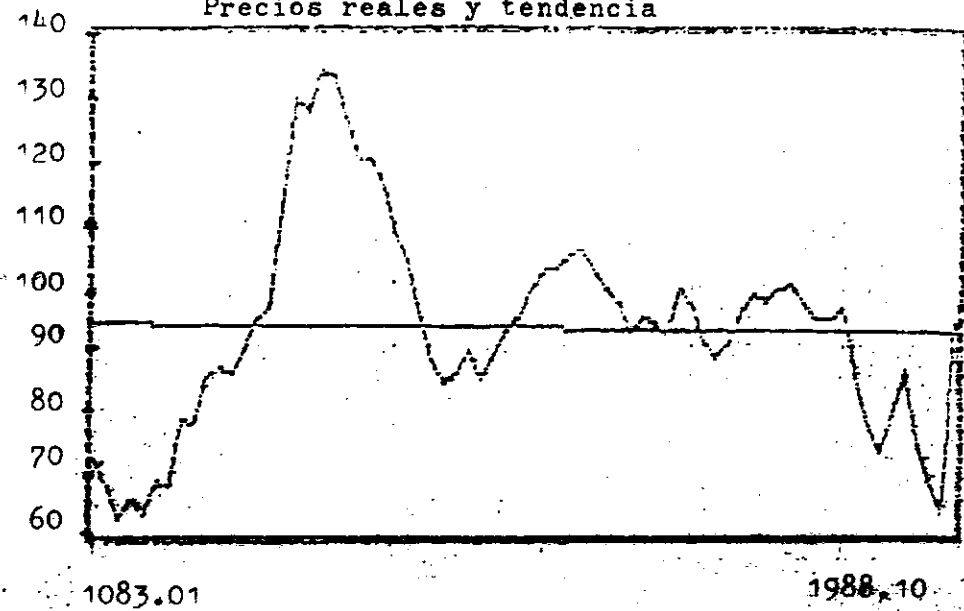
Las variaciones estacionales son bastante parecidas según regiones, con lo que se puede inferir que los meses de precios altos y bajos son los siguientes:

GRAFICO II.1

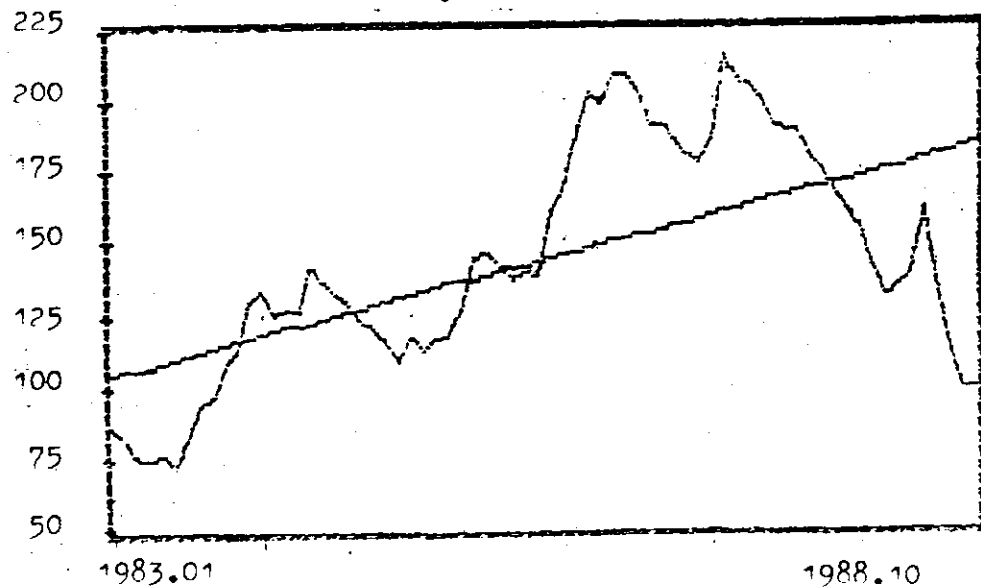
Papa blanca Arequipa
Precios reales y tendencia



Maíz blanco corriente Arequipa
Precios reales y tendencia



Quinua entera Arequipa
Precios reales y tendencia



Cebolla cabeza Arequipa
Precios reales y tendencia

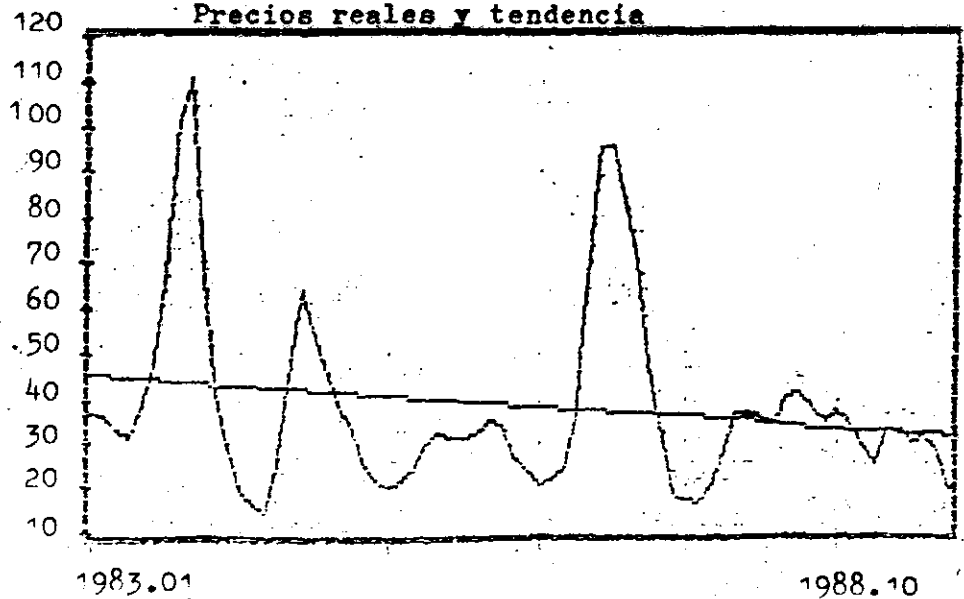
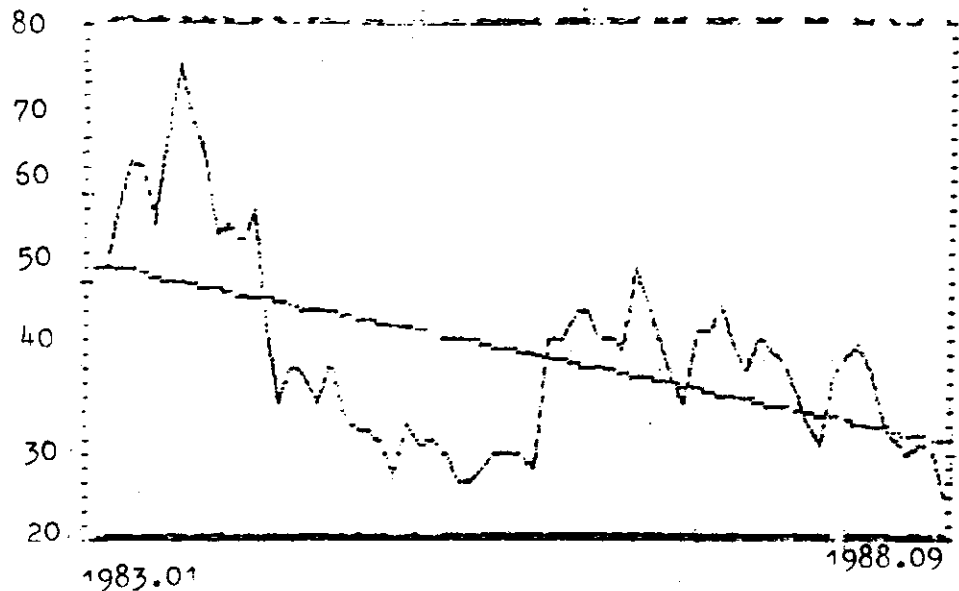
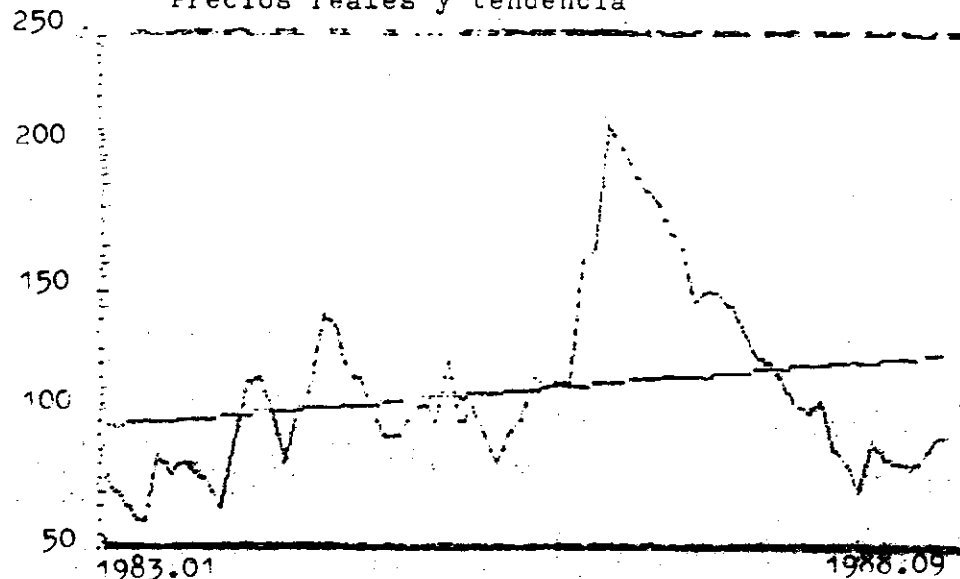


GRAFICO II.2

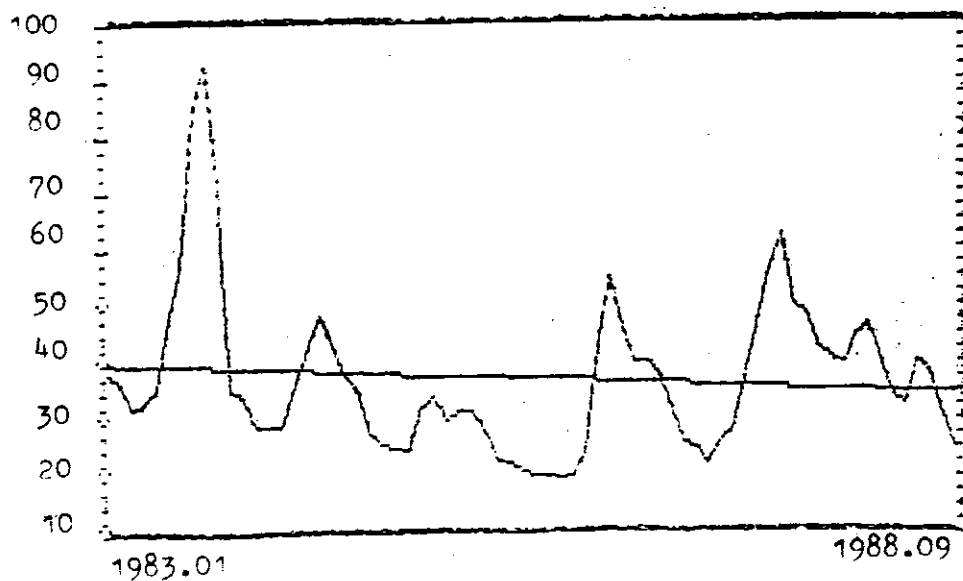
Papa blanca Tacna
Precios reales y tendencia



Haba seca Tacna
Precios reales y tendencia



Cebolla cabeza Tacna
Precios reales y tendencia



Quinoa entera Tacna
Precios reales y tendencia

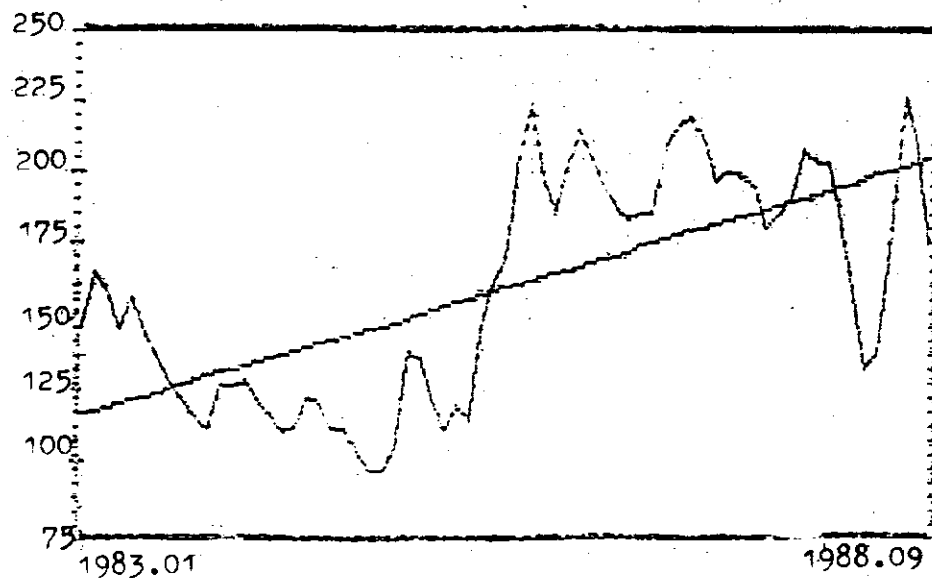
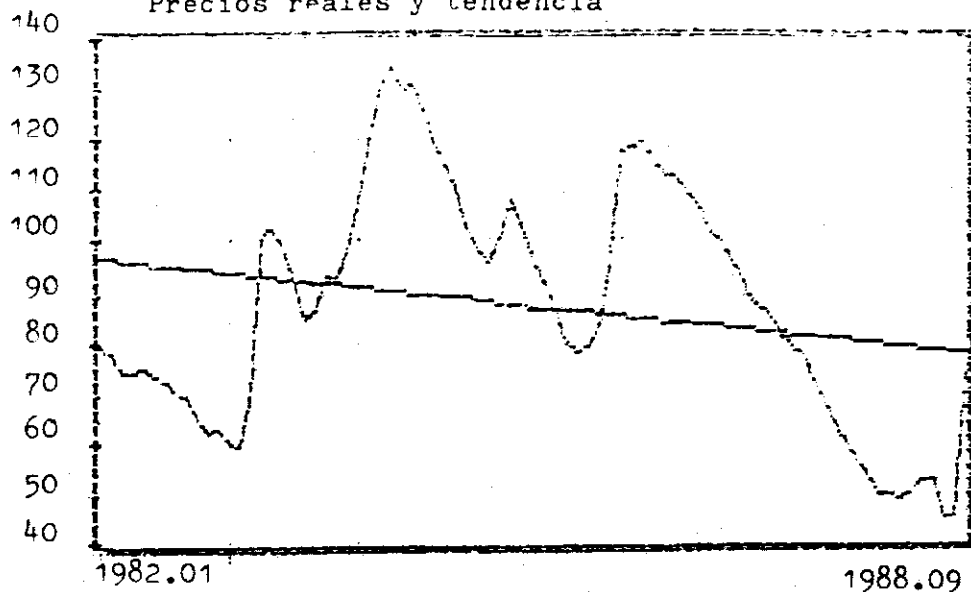
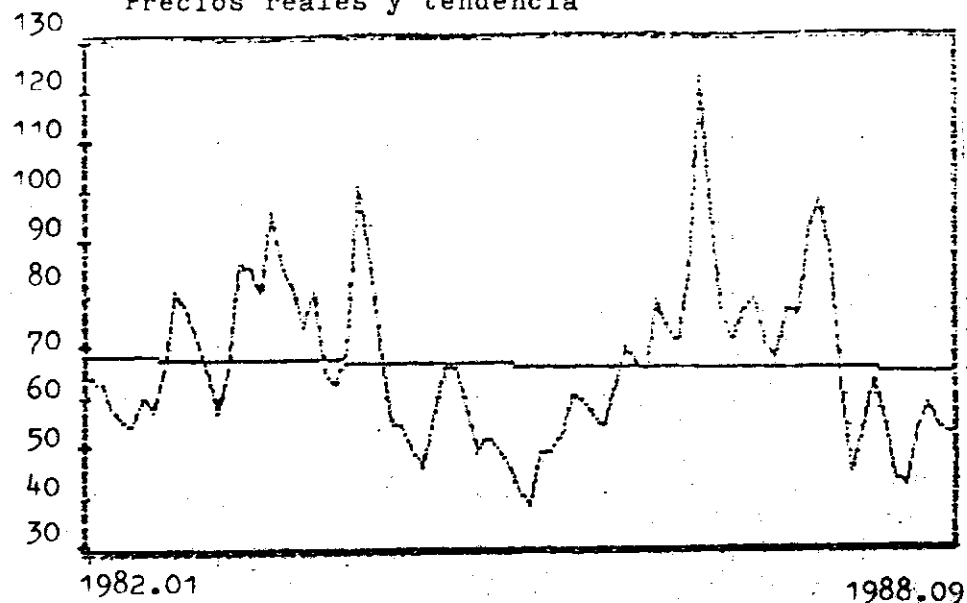


GRAFICO II.3

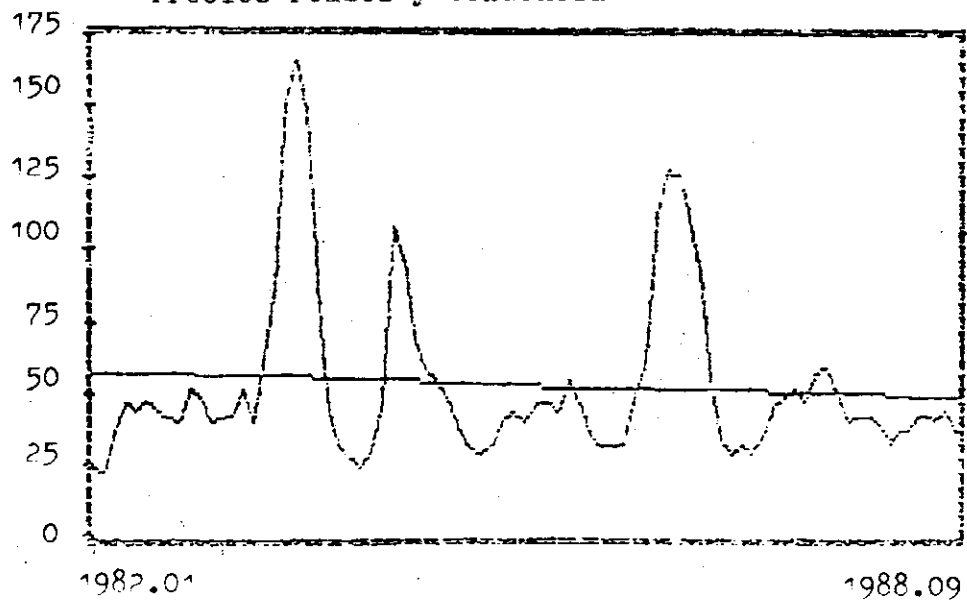
Maíz blanco corriente Lima
Precios reales y tendencia



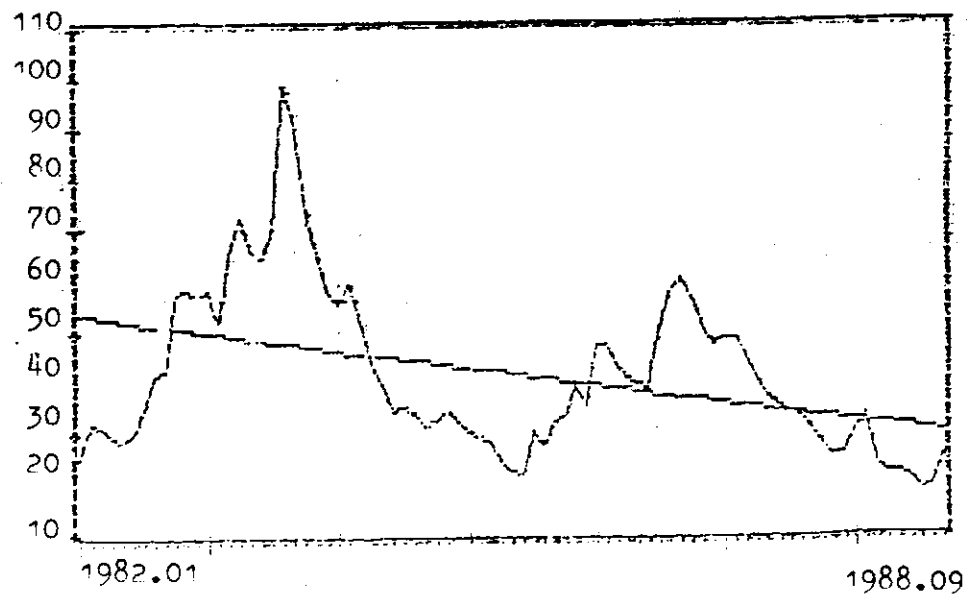
Haba verde Lima
Precios reales y tendencia



Cebolla cabeza Lima
Precios reales y tendencia



Papa blanca Lima
Precios reales y tendencia



<u>Producto</u>	<u>Precio más alto</u>	<u>Precio más bajo</u>
Maíz blanco	abril	setiembre-noviembre
Cebolla	mayo-setiembre	diciembre-febrero
Habas verdes	octubre, febrero-marzo	dic.-Ene, Mayo
Papa blanca	agosto-setiembre, enero	mayo-junio, diciembre

De acuerdo a los periodos de cultivo de cada producto es posible escoger el mejor momento de siembra, en función de estos indicadores, tanto desde el punto de vista cíclico como estacional.

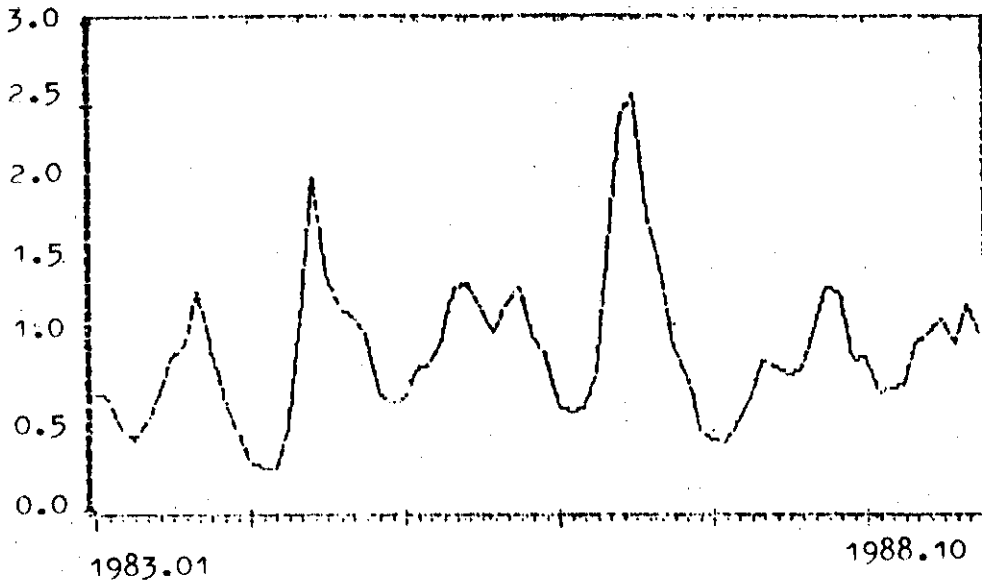
b) Precios relativos

Los precios relativos en las distintas regiones han evolucionado de manera similar en el tiempo. Las principales características de estos precios han sido: 1. El comportamiento estacional de la cebolla con respecto a la papa blanca, cada primer trimestre del año la cebolla mejora su precio relativo y cada fin de año es la papa que mejora. Ver Gráfico II.4. 2. El precio relativo del maíz blanco respecto a la papa blanca tuvo un comportamiento más fluctuante, la estacionalidad no se observa claramente, sin embargo el precio relativo de Tacna y Arequipa es ligeramente creciente mientras que el de Lima es de tendencia estable. Ver Gráfico II.5.

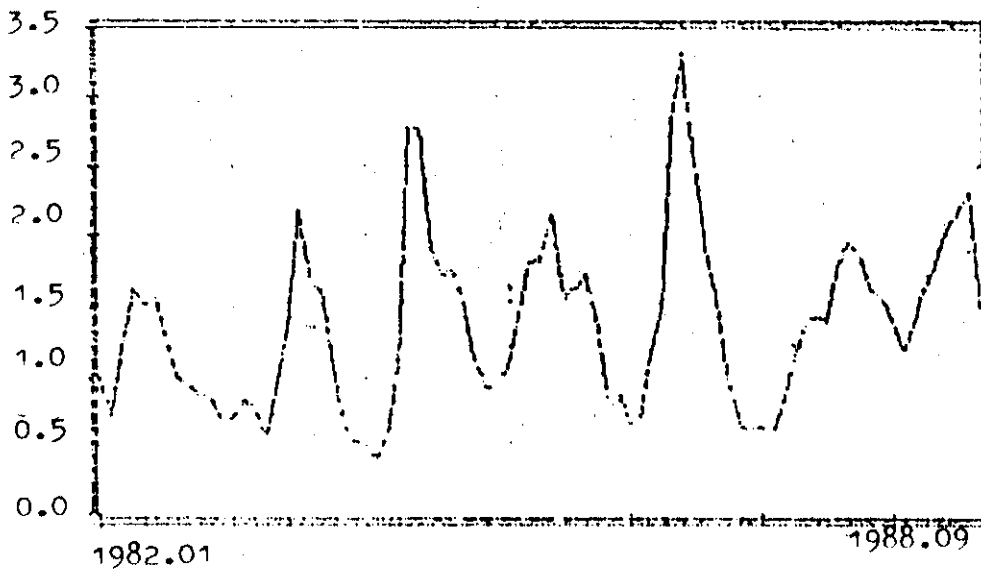
Estos comportamientos de precios relativos lo que nos dicen es que se puede reemplazar o adecuar el cultivo de cebolla o papa blanca en función de su estacionalidad, y que

GRAFICO II.4

Precio relativo de la cebolla respecto a la papa blanca Arequipa



Precio relativo de la cebolla respecto a la papa blanca Lima



Precio relativo de la cebolla respecto a la papa blanca Tacna

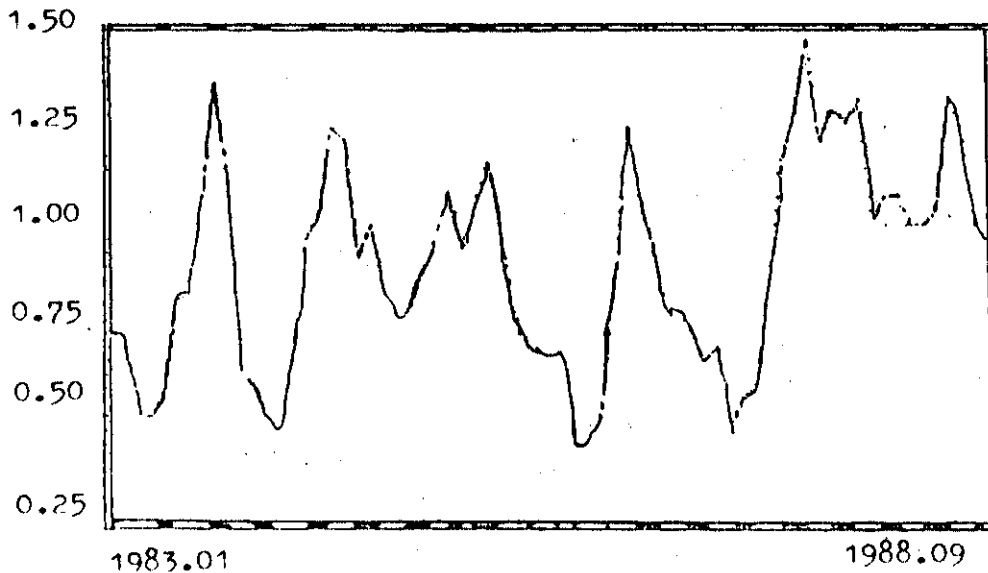
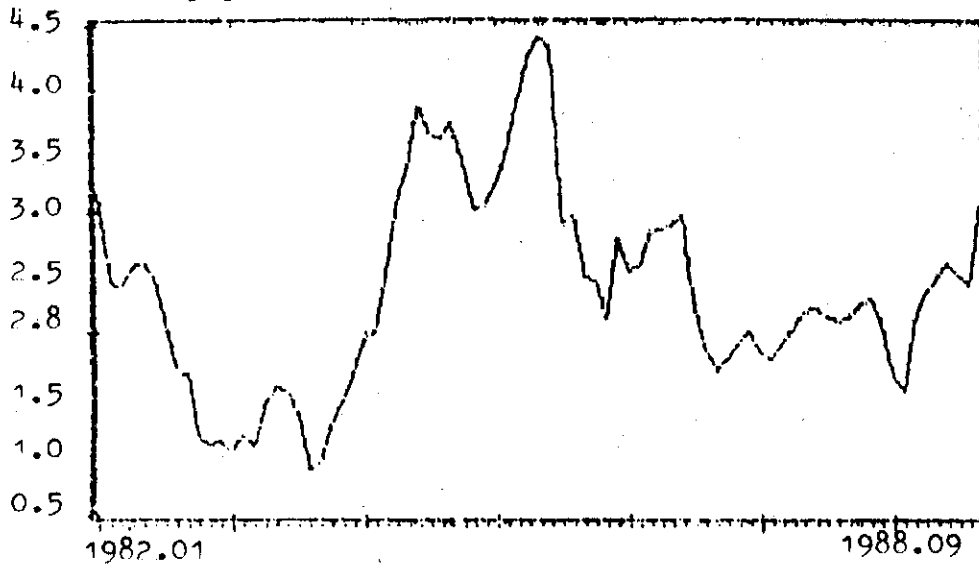
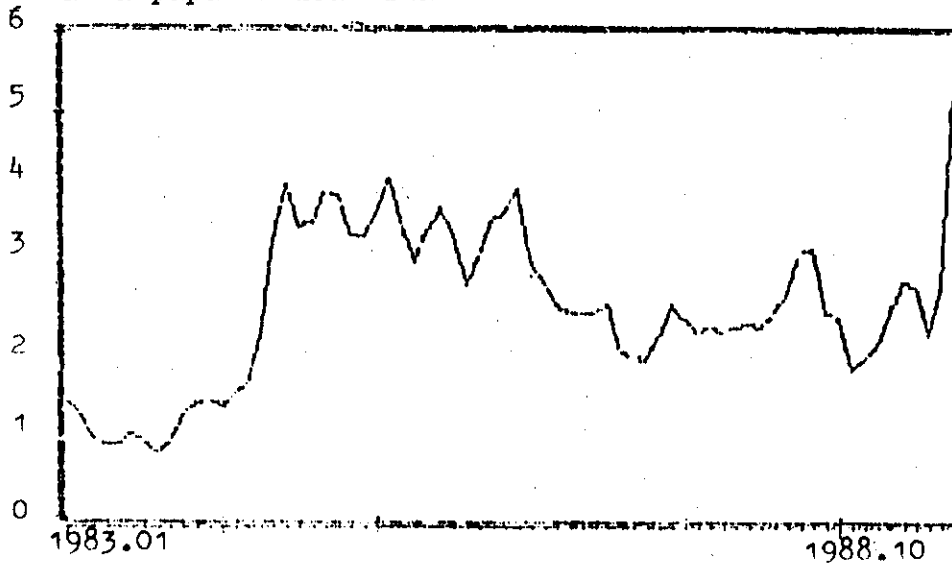


GRAFICO II.5

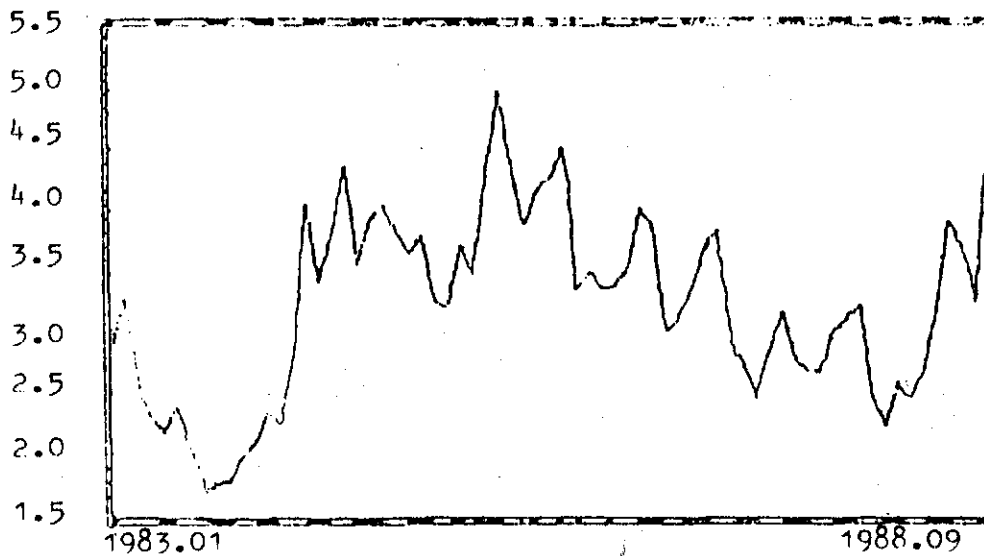
Precio relativo del maíz respecto a la papa blanca Lima



Precio relativo del maíz blanco respecto a la papa blanca Lima



Precio relativo del maíz respecto a la papa blanca Tacna



no siempre el mejor indicador es el precio absoluto. En relación a la producción de maíz versus papa en Tacna y Arequipa es más conveniente sembrar proporcionalmente más maíz, en cambio en Lima es indiferente y todo dependerá de los rendimientos y precios absolutos de cada bien.

D. EL ENTORNO ECONOMICO

El entorno económico para el desarrollo rural tiene dos dimensiones: la economía regional y la macroeconomía nacional.

Para un proyecto de factibilidad relacionado con la producción agrícola, la base es una economía regional dinámica y expansiva pues la producción agropecuaria satisface mercados regionales antes que uno nacional. Sin embargo, también se requiere de ciertos parámetros macroeconómicos que garanticen competitividad y/o protección, según el caso, a los productos con los cuales se estima impulsar el desarrollo rural.

Las regiones, en las cuales se encuentran las zonas escogidas para el plan piloto, tienen dos características esenciales: 1. El centro regional es una ciudad grande. 2. Son regiones exportadoras, con economías más dinámicas que en otras regiones de la sierra, en las cuales hay un mayor componente alimenticio importado.

1. Entorno regional: la región sur Arequipa-
Moquegua-Tacna y la región Lima

La región sur está compuesta de tres departamentos Arequipa, Moquegua y Tacna, con una superficie de 94,467 km², con 1'123,900 habitantes en 1985 y 96,640 has. de tierras cultivadas que representan el 1.23% de la superficie total. La región tiene zonas de costa y sierra hasta elevadas cordilleras y volcanes.

Tiene tres ejes urbanos articulados entre si a través de la carretera panamericana, las ciudades de Arequipa (531,000 hab.) Tacna (118,600 hab.) e Ilo en Moquegua (36,000 hab.) son los principales mercados, siendo la ciudad de Arequipa el eje principal de esta región.

La estructura productiva regional para 1985 se presenta en el cuadro II.16.

CUADRO II.16

LIMA Y REGION SUR: ESTRUCTURA PRODUCTIVA 1985

	REGION SUR			
	Arequipa	Moquegua	Tacna	Lima
AGRICULTURA	12.5	1.5	4.8	3.8
PESCA	0.2	1.3	0.1	0.1
MINERIA	10.9	14.4	57.5	1.0
MANUFACTURA	15.7	70.0	3.9	28.2
CONSTRUCCION	6.6	2.0	2.2	3.6
COMERCIO	15.9	2.4	10.6	23.5
VIVIENDA	2.8	0.5	1.6	2.7
GOBIERNO	8.9	2.1	6.6	9.4
SERVICIOS	26.4	5.3	12.5	27.7
	100.0	100.0	100.0	100.0
FBI U.S. \$(Millones)	720.2	408.5	280.5	6,763.4

Fuente: INE, "FBI por Departamentos 1979-1985".
 Dirección de Cuentas Nacionales, Lima 1986.

Esta región se caracteriza porque la producción minera e industrial constituyen el eje productivo regional, porque la mayor parte del FBI es de carácter urbano, en consecuencia existe una demanda potencial por bienes agrícolas que no es satisfecha regionalmente, pues los tres departamentos importan trigo, maíz amarillo y eventualmente papa de los departamentos vecinos. (Gonzales 1982).

La región de Lima constituida básicamente por el departamento de Lima es la más grande del Perú y produce el 45% del FBI nacional. La superficie total del departamento es de 33,969 kms², contiene 118,892 Has. en cultivo lo que representa el 3.5% de un territorio. En 1985 tenía 6'038,800 habitantes, es decir el 27% del total de la población peruana y el 92% de la población del departamento

de Lima. Para sorpresa de muchos, Lima es el departamento productor agropecuario más importante del país, pues produce 14% del FBI agropecuario, sin embargo su producción es insuficiente, en relación a la enorme demanda urbana que tiene que satisfacer. En consecuencia, Lima es un importador neto de productos agropecuarios.

La estructura productiva de Lima, que se observa en el Cuadro II.16, se caracteriza por que más del 90% de la producción es urbana, en consecuencia asegura una demanda potencial importante para productos rurales, sean estos agropecuarios, mineros o forestales.

Ambas regiones tienen desequilibrios de intercambio entre las ciudades y sus respectivos entornos rurales, es decir la demanda urbano-industrial por productos agrícolas es bastante mayor que la oferta del "hinterland". Esto no sería problema si el resto del país produjera la diferencia, lo cual no es así, pues hace seis años que el Perú se ha convertido en un importador neto de bienes agropecuarios. En consecuencia, tanto regionalmente, como a nivel nacional, existe un déficit productivo que crea condiciones favorables a nivel macroeconómico para la producción en andenes, siempre y cuando los rendimientos y productividades tengan un nivel competitivo.

Esto quiere decir que existen condiciones favorables desde el lado de la demanda para incrementar la oferta.

2. Demanda potencial

a) Ingresos y demanda regional

Una de las razones de la elección de las tres zonas para el programa piloto es la constatación de una demanda potencial para los productos escogidos, sustentada en los mayores ingresos relativos que tienen Arequipa, Tacna y Lima. De acuerdo al Banco Central las provincias de Arequipa, Lima y Tacna se encuentran en el estrato de más altos ingresos del Perú (BCRF 1982). Inclusive las provincias de Caylloma (Colca) y Tarata (Sama) se encuentran en el estrato inmediato inferior de ingresos.

Por otra parte, estas ciudades contienen altos porcentajes de la población departamental, es decir el grado de urbanización es grande, Lima-Callao tenía en 1985 el 89.6% de la población departamental, Arequipa el 64.6% y Tacna el 66.2%. Si tomamos al producto bruto urbano per cápita como indicador aproximado del ingreso, tenemos que en Arequipa era \$1,033 en 1985, el de Tacna a \$1,479 y Lima \$1,164, todos por encima del promedio nacional que fue de \$778.

El dinamismo económico de estas regiones es indiscutible, pese a la crisis actual, la demanda regional para un programa piloto, de la envergadura que se está planteando, está asegurada.

b) Elasticidades demanda

Pese a que no existen estimados de la elasticidad de la demanda por regiones el siguiente cuadro II.17 elaborado a nivel nacional nos señala que los productos agrícolas vinculados al programa tienen una elasticidad ingreso menor a 1.

Esto significa que en el mediano y largo plazo la demanda por alimentos debería caer en relación a la expansión de los ingresos, sin embargo dada la alta tasa de crecimiento demográfico del Perú esta tendencia sería menor.

Las elasticidades precio en general son más bajas, lo que significa que variaciones en los precios repercuten menos que proporcionalmente en las cantidades vendidas. La viabilidad de un proyecto de desarrollo rural puede depender de la elección de productos con las mayores elasticidades precio e ingreso posibles.

CUADRO II.17

ELASTICIDADES DE LA DEMANDA DE
PRODUCTOS AGRICOLAS

PRODUCTO	ELASTICIDAD PRECIO	ELASTICIDAD INGRESO
PAÑA	- 0.3	0.9
TRIGO	- 0.15	0.7
LECHE FRESCA	n.d.	0.7
CARNE DE VACUNO	n.d.	0.5

Fuente: Jorge Torres Z.
La demanda de alimentos en el largo plazo. Perú:
odisea 2001. Ms. GAPA, Lima 1988.

3. Entorno macroeconómico

Una de las características de la economía peruana es que el sector agropecuario observa un bajo crecimiento y, en general, ha tenido una pobre performance económica que se sintetiza en el Cuadro II.18.

CUADRO II.18

INDICADORES DEL SECTOR AGROPECUARIO 1970-1987

(Tasa de crecimiento promedio anual en %)

Producto Bruto de la agricultura	1.4
Valor de la producción agrícola	1.1
Superficie cosechada (Has.)	0.4
Rendimiento por hectárea	0.7
Población económicamente activa	1.0
Formación bruta de capital	0.1
Colocaciones bancarias	4.2
Precios relativos	-1.4
Valor de las importaciones	7.4
Importaciones de trigo (T.M.)	3.8

Fuente: Raúl Hopkins (1989).

El PBI agropecuario ha crecido bastante por debajo del crecimiento poblacional nacional (2.7% promedio al año), la frontera agrícola apenas ha crecido a una tasa de 0.4% al año, lo cual en ausencia de grandes cambios tecnológicos, que se reflejan en el bajo crecimiento de la productividad, explica el bajo ritmo de crecimiento del producto. Lo que ha definido en gran medida todo este panorama es la baja inversión y el estancamiento de las tasas de formación bruta del capital. Este pobre desempeño productivo y de acumulación contrasta con el gran crecimiento de las importaciones (7.4% promedio al año), que reflejan las políticas económicas antiagrarias seguidas por varios gobiernos.

Este panorama macro-económico desfavorable del sector agropecuario plantea una seria interrogante sobre la viabilidad de un programa de desarrollo rural en base a la recuperación de andenes. Tanto más si se tiene en cuenta que las políticas macroeconómicas han desprotegido el mercado interno de alimentos y ha desincentivado la exportación de productos agropecuarios.

Sin embargo, la crisis económica actual, cuyo principal componente se encuentra en el sector externo, que debido a la declinación de las exportaciones y al gran endeudamiento, crea condiciones favorables para impulsar los sectores que requieren menos divisas para su funcionamiento, como la agricultura. Por esta razón programas de desarrollo agrario concretos, como el que nos ocupa, adquieren viabilidad no

sólo porque el patrón de crecimiento, que provocó su atraso y marginación, está en crisis, sino también porque la crisis de divisas que se refleja en las dificultades de importar, crean condiciones excepcionales, para un proceso de sustitución de importaciones agropecuarias, que es preciso aprovecharlas. En otras palabras, los periodos de crisis son los que más favorecen al sector agropecuario del Perú.

4. Las políticas macroeconómicas

Las políticas macroeconómicas en el Perú han sido pro-urbanas (Alvarez 1983) y anticampesinas (Gonzales 1989), en la medida que han favorecido la alimentación barata en las ciudades mediante importaciones subsidiadas, lo que ha desincentivado la producción, inversión y cambio tecnológico en el agro, en consecuencia no ha permitido incrementar la capacidad exportadora del sector en los últimos 20 años.

El tipo de cambio, las importaciones, el nivel de protección y el crédito son los principales instrumentos de las políticas macroeconómicas que han repercutido negativamente en la agricultura, y que debe hacerse un esfuerzo por variar los criterios en que se basan y por darles mayor estabilidad. Este último punto es quizás el más importante, pues quizás la principal característica de las

políticas e instrumentos de política es el cambio continuo de sus orientaciones y énfasis.

En lo referente al "tipo de cambio" el hecho más significativo es que entre 1950-1988, durante 30 años, el tipo de cambio real ha estado por debajo de su paridad, es decir ha sido un tipo de cambio barato. Ver Gráfico II.6. Bajo estas circunstancias la importación fácil fue un patrón de comportamiento de todos los sectores y constituyó una desprotección muy grande para la agricultura, en consecuencia sólo se desarrollaron aquellos productos "no transables" la papa por ejemplo, mientras aquellos que deberían competir con las importaciones no se desarrollaron: el trigo.

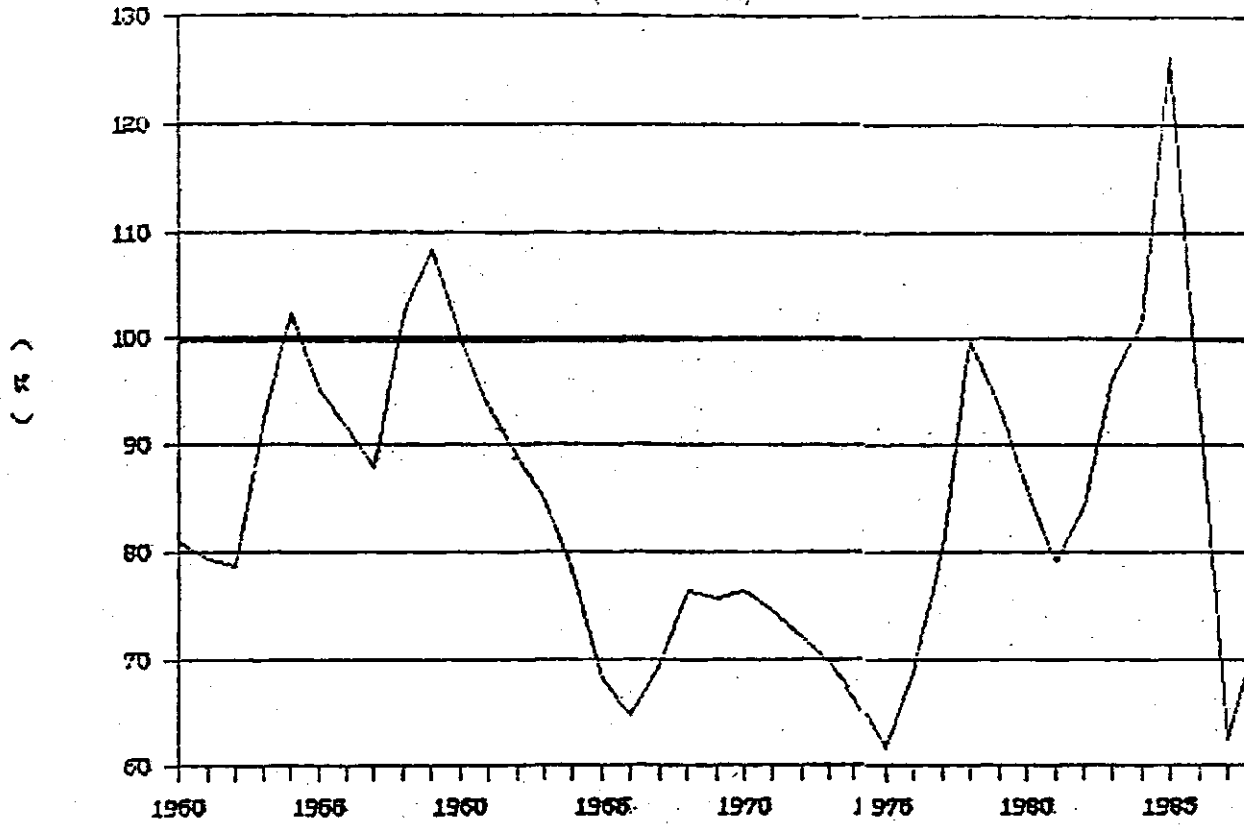
Para que un programa de desarrollo rural funcione se requiere que el tipo de cambio tenga tres características: 1. Que sea real, para evitar las distorsiones. 2. Que se complemente con tarifas o un sistema de cambio múltiple restringido (no más de tres tipos y con diferenciales reducidos). 3. Que sea relativamente estable para la agricultura durante unos 15 años, para que se vuelvan a asignar los recursos del campo.

En cuanto a las importaciones, que dependen de la tasa de cambio y de la disponibilidad de divisas, se requiere una política restrictiva al mínimo necesario de productos que no compitan con la producción doméstica. Pero también es necesario que los subsidios a los alimentos no sean transferidos a través de los precios sino a través de

GRAFICO II.6

TIPO DE CAMBIO REAL : 1950-1988

(1978 = 100)



cantidades en programas de apoyo específicos. Reducir las donaciones extranjeras de alimentos debería ser una meta complementaria, puesto que desfavorecen a la producción nacional. En resumen, se requiere de una política de importaciones que no desfavorezca la producción nacional en general y, de los andenes, en particular.

Finalmente, las políticas de crédito han tendido a privilegiar los préstamos de avío-agrícola antes que los de capitalización, y han tendido a favorecer a los agricultores modernos antes que a los campesinos. Además, la tasa de interés real del Banco Agrario tiende a ser negativa. Estas condiciones no son las que asignan mejor el crédito. Ciertamente, si el Banco Agrario financia la producción en andenes debería mantener una política de tasa de interés real o subsidiada pero estable por 15 años.

Lo que se requiere con las políticas macroeconómicas son tres cosas: 1. Que sean estables por 15 años. 2. Que sean de cobertura general, es decir que no se cree privilegios para algún sector de productores. 3. Que sean consistentes con sus objetivos, es decir que no exista dos instrumentos para lograr una meta o un sólo instrumento que alcance metas contrapuestas, como el caso del tipo de cambio para importar o exportar.

Capítulo VII

SINTESIS Y RECOMENDACIONES

Introducción

La factibilidad del proyecto piloto depende secuencialmente de: 1) La factibilidad física de la recuperación de andenes, 2) La factibilidad financiera de su rehabilitación, 3) De la rentabilidad de los cultivos que se establecerían en los andenes rehabilitados, 4) La demanda y comercialización de la producción, 5) Del entorno macroeconómico.

La primera, segunda y tercera fases son condiciones necesarias para la rehabilitación y la cuarta y quinta son condiciones suficientes. Las tres primeras dependen directamente del programa piloto y de sus acciones específicas, en cambio las dos últimas dependen del nivel de actividad económica y de las políticas económicas, ambas más difíciles de adecuar y/o manejar desde un programa piloto específico.

La rehabilitación y producción de andenes tendría un efecto positivo en el producto agrícola y, ciertamente, en la preservación antierosiva de las laderas con andenes. En

el primer caso, el aumento de la producción no significaría necesariamente aumento de la oferta para los mercados urbano-industriales, a menos que se alcancen productividades competitivas y que los bienes "transables" gocen de ciertos niveles de protección efectiva. En el segundo caso, la rehabilitación de andenes a un nivel de programa piloto tendrá resultados relativamente modestos, no sólo por el área recuperada sino también por su dispersión. Sin embargo, durante esta etapa debería precisarse acciones complementarias como forestación, recuperación de pastos naturales, etc.

Veamos a continuación las condiciones de factibilidad del conjunto del programa piloto, bajo el entendido que las estimaciones efectuadas tienen un carácter indicativo, pues dependen de los supuestos asumidos.

A. FACTIBILIDAD FISICA

La recuperación de andenes es posible desde el punto de vista físico, es decir los principales materiales, como piedras y agua, están disponibles en mayor o menor grado en las distintas zonas con andenes en desuso.

Lo más importante en la recuperación física es el reconocimiento del estado actual de los andenes, de acuerdo a la tipología señalada. De esto depende si lo que se requiere es reconstruir las terrazas, recuperar sistemas de

riego o hacer ambos trabajos. Para dicho efecto se requiere de una evaluación más precisa en cada zona del plan piloto.

B. FACTIBILIDAD ECONOMICA

En primer lugar se ha precisado un periodo de 4 años para el proyecto piloto, asumiendo el criterio de progresividad de las metas a alcanzar y aprovechando de la experiencia pasada bajo la fórmula de "aprender haciendo". En este sentido el primer año la meta de rehabilitación sería de 1,872 Has. en las tres cuencas, en cambio en el cuarto año la meta sería de 7,484 Has., completando las 18,716 Has. proyectadas para el programa piloto. Ver Cuadro II.19.

Los costos globales de la recuperación de los andenes se distribuirían en función de la secuencia programada. El primer año sólo se requerirá un financiamiento de U.S.\$3'601,558, mientras que en el cuarto año se requerirá U.S.\$14'397,576 para completar la inversión total en el programa, que ascendería a U.S.\$36'006,924.

El programa de la factibilidad consiste en cómo y quién pagará los costos de este financiamiento. De acuerdo a nuestro análisis la factibilidad del proyecto depende de la adopción de criterios empresariales*, tanto en la

*Nos parece que la vía campesina no sería capaz de autofinanciar el proyecto y requeriría de transferencias netas de recursos del Estado a los campesinos como pre-requisito financiero.

CUADRO 11.19

PERU: PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL EN ARAS DE ANDENES

I FASE PILOTO, 4 AÑOS

	AREQUIPA (COLCA)		TACNA (SAMA)		LIMA		TOTAL	
	Nº HAS	COSTO U.S.\$	Nº HAS	COSTO U.S.\$	Nº HAS	COSTO U.S.\$	Nº HAS	COSTO U.S.\$
I REHABILITACION FISICA								
Costo de reconstrucción ¹ de andenes e irrigación	7,510	12'551,050	4,009	6'703,263	7,197	16'752,611	18,716	36'006,924
1er. Año	751	1'255,105	401	670,494	720	1'675,959	1,872	3'601,558
2do. Año	1,502	2'510,210	802	1'340,987	1,440	3'351,919	3,744	7'203,116
3er. Año	2,253	3'765,315	1,203	2'011,481	2,160	5'027,878	5,616	10'804,674
4to. Año	3,004	5'020,420	1,603	2'680,301	2,877	6'696,855	7,484	14'397,576
II PRODUCCION AGRICOLA								
Costos de producción ² alternativa intermedia								
2do. Año	751	573,013	401	294,735	720	542,160	1,872	1'409,908
3er. Año	2,253	1'719,039	1,203	884,205	2,160	1'626,480	5,616	4'229,724
4to. Año	4,506	3'438,078	2,406	1'768,410	4,320	3'252,960	11,232	8'459,448
5to. Año	7,510	5'730,130	4,009	2'946,615	7,197	5'419,341	18,716	14'096,086

¹ Fuente Cuadro 11.11² Fuente Cuadro 11.15

rentabilidad como en la gestión. Para dicho fin hemos asumido las estructuras de cultivo vigentes en las tres zonas (Alternativa II), en base a las cuales se han estimado los costos de producción (Ver Cuadro II.20). La idea central es que el nivel de rentabilidad sea lo suficientemente amplio como para financiar los costos de la rehabilitación, los costos financieros de los cultivos, la inversión de preservación del ambiente y un seguro contra riesgos. Para que esto sea posible se requieren de tres condiciones: 1. Que los precios reales promedio de los últimos seis años se mantengan de manera estable. 2. Que las políticas macroeconómicas sean consistentes, es decir que el tipo de cambio para importaciones agropecuarias corresponda al nivel de paridad real, es decir que no haya subsidio cambiario y que se proteja la agricultura de productos alimenticios mediante tarifas efectivas y no con subsidios.

De acuerdo a estos criterios y supuestos, los andenes puestos en producción desde el segundo año deberían obtener los ingresos brutos a precios de productor que se presentan en el Cuadro II.20. Los excedentes brutos obtenidos, como diferencia entre los ingresos brutos y el costo de producción en el cual ya está incluido el costo financiero, son suficientemente altos para absorber el pago del préstamo concebido para la rehabilitación, además un fondo de inversión para el mantenimiento de andenes y la preservación del ambiente del 10% del excedente bruto además de pagar un seguro de riesgo agrícola equivalente al 10% del excedente

bruto anual. Bajo estas condiciones el excedente neto promedio anual que debería beneficiar al propietario de los andenes es de U.S.\$467 por Hectárea, Ver Cuadro II.20, que constituye una tasa de retorno aproximadamente de 10% en relación al valor aproximado de una hectárea de andenes en producción (U.S.\$5,000).

El financiamiento de este proyecto de desarrollo tiene dos partes distintas: 1. El financiamiento de la rehabilitación, que ha sido estimado en base a los siguientes criterios: 10 años de plazo con dos años de gracia y un interés de 5% al año, con desembolsos progresivos -ver cuadro II.20- durante cuatro años hasta por un monto de U.S.\$36'006,724. 2. El financiamiento de la producción agrícola debe hacerse con préstamos de avío agrícola a partir del segundo año con montos progresivos (ver Cuadro II.20) con una tasa de interés real de 9% anual. A partir del 5º año se requiere de un monto global de préstamos de U.S.\$14'096,086.

Las fuentes de financiamiento pueden ser varias. En nuestro criterio para el financiamiento de la rehabilitación debería buscarse un crédito internacional blando del BID o del Banco Mundial siempre que el Perú vuelva a ser elegible para los créditos de estas instituciones. En cambio para el crédito de avío el Banco Agrario debería crear un fondo especial para la producción en andenes, ya sea con un crédito interno del Banco Central de Reserva, con un crédito externo o con ambos.

CUADRO II.20

FLUJOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DEL PROGRAMA PILOTO

	1er. Año	2do. Año	3er. Año	4to. Año	5to. Año
1 INGRESOS BRUTOS VENTA PRODUCTOS AGRICOLAS	---	3'335,145	10'005,435	20'010,870	33'344,396
2 COSTO DE PRODUCCION	---	1'409,908	4'229,724	8'459,448	14'096,086
3 EXCEDENTE BRUTO (1-2)	---	1'925,237	5'775,711	11'551,422	19'248,310
4 COSTO DE REHABILITACION	3'601,558	7'203,116	10'804,674	14'397,576	---
5 REVOLUCION DEL PRESTAMO DE REHABILITACION	(Dos años de gracia)		1'995,223	3'990,651	6'649,623
6 FONDO DE PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE (10%)	---	192,523	577,757	1'155,142	1'924,831
7 SEGURO AGRICOLA (PRIMA DE 10%)	---	192,524	577,757	1'155,142	1'924,831
EXCEDENTE NETO TOTAL [3-(5+6+7)]	---	1'540,189	2'625,346	5'250,487	8'749,025
EXCEDENTE NETO POR HA. antes de impuestos	---	823	467	467	467

* Del sexto al décimo año se repiten estos ingresos, costos y excedentes. A partir del undécimo año el excedente neto por hectárea ascendería a U.S.\$ 830.

Para la 2ª y 3ª fase del proyecto se requerirá un préstamo de \$ 110'752,293 para la rehabilitación de andenes y un financiamiento adicional anual de \$40'198,655 para la producción, de las 52,685 Has. restantes. Estas fases se emprenderá si la primera fase del plan piloto resulta exitosa.

C. FACTIBILIDAD SOCIAL Y ORGANIZATIVA

Para llevar a cabo este programa se requiere dos niveles organizativos, la institución que conduciría el programa piloto que debería ser el "Programa Nacional de Conservación de Suelos y Aguas en Cuencas" del Ministerio de Agricultura y las unidades productivas que deberían llevar a cabo la rehabilitación de andenes y la producción en los andenes ya recuperados.

El programa nacional de conservación de suelos y aguas podría ejecutar el programa piloto para lo cual se requerirá crear un sub-programa especial con autonomía técnica y financiera, además deberá tener un carácter descentralizado por regiones.

En cuanto a las unidades aptas para la rehabilitación de andenes existen dos posibilidades: la colectiva y la empresarial. Las comunidades campesinas y las cooperativas, allá donde los andenes pertenecen a estas unidades productivas, podrían encargarse de las obras de

rehabilitación siempre y cuando demuestren voluntad y capacidad de hacerlo. En cambio en las zonas donde predomine el minifundio y la pequeña propiedad la recuperación se efectuaría bajo un modelo empresarial. En cualquiera de los casos el requisito indispensable es que el propietario de los andenes asuma la responsabilidad de devolver el préstamo de rehabilitación mediante la puesta en producción de los andenes recuperados. La principal tarea del programa piloto consiste en organizar la rehabilitación, la producción y la devolución de los préstamos.

En lo referente a la producción en andenes la única manera de asegurar el desarrollo rural es que se utilicen criterios de rentabilidad comercial asumiendo la estructura de cultivos que asegura la obtención de excedentes suficientes para devolver el préstamo de rehabilitación, el costo financiero de la producción, la creación de un fondo de preservación ambiental y de un seguro agrícola. Es decir, se requiere de la creación de una vía de desarrollo con mayor autonomía de los beneficiarios. Para ello es necesario liderazgo, tanto en la conducción del programa, como en la ejecución de cada obra específica de rehabilitación. Además la creación de una corriente de opinión nacional a favor de este programa será una tarea imprescindible.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, Elena
1983 "Política económica y agricultura en el Perú, 1969-1979". Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- RANCO CENTRAL DE RESERVA
1982 Mapa de pobreza del Perú. Reseña Económica. Diciembre. Lima.
- CEPAL/PNUMA
1986 Recuperación e innovación productiva en ambientes andinos. (Carlos Collantes).
- COOLMAN, Bea-
RECUPERACIÓN Y DESARROLLO DE ANDENES Y TERRAZAS PIRR-PUNO
1983-1985 Manejo y conservación de cuencas. Ministerio de Agricultura (Diciembre).
- CONCYTEC
1986 Andenes y camellones en el Perú andino. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima.
- CHANG-NAVARRO, Lorenzo
1986 "Conservación de suelos y manejo de cuencas hidrográficas". En CONCYTEC, 1986.
- DENEVAN, William M.
1987 "Terrace abandonment in the Colca Valley, Peru" 45º Congreso de Americanistas - Bogotá, Colombia.
- DEVRIES, Jeroen
1986 "Tecnología andina de conservación y manejo de suelos en el Cusco". En CONCYTEC 1986.
- FELIPE-MORALES, Carmen
1987 "La erosión de los andenes en zonas pobladas de altura". Rev. Pensamiento Iberoamericano Nº 11, Madrid.
- FIGUEROA, Adolfo
1981 "Economía campesina de la sierra peruana". Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- GONZALES DE OLARTE, Efraín
1984 "Economía de la comunidad campesina". Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- GONZALES DE OLARTE, Efraín & Bruno KERVYN
1987 "La lenta modernización de la economía campesina". Instituto de Estudios Peruanos. Lima.

HOPKINS, Raúl

- 1989 "Políticas económicas y desarrollo agropecuario: la experiencia peruana reciente". Instituto de Estudios Peruanos, DDT. (En prensa).

INP/UNICEF

- 1988 Sistematización de experiencias en proyectos de desarrollo rural. Dirección de Planificación Rural.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

- 1988 Programa nacional de conservación de suelos y aguas en cuencas hidrográficas. Dirección General de Aguas y Suelos. Informe de Trabajo.

ONERN

- 1982 Diagnóstico de los problemas de erosión en el Perú. ms. Oficina Nacional de Recursos Naturales. Lima.