

***CAPITULO 3***  
***PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA***  
***DEL AREA DE TELICA***

## **CAPITULO 3 PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA DEL AREA DE TELICA**

### **3.1 Condición Natural del Area del Proyecto**

#### **3.1.1 Geografía, Geología y Suelo**

##### **(1) Geografía y Geología**

El área de Telica está ubicada en la Región II y se encuentra mas cerca de la costa del pacífico que del centro de la región. El área es clasificada como tierras bajas con elevaciones menores a 200 m.s.n.m. En la parte nordeste del área existen volcanes y grandes valles.

La elevación del área es menor a 100 m.s.n.m., y las ondulaciones son suaves. En el lado norte del área se extienden terrenos planos con elevaciones a 200 m.s.n.m., y de 5 a 20 Km de ancho extendiéndose hacia el noroeste. La parte este de esta área plana esta frente al lago de Managua y zonas pantanosas bordean la región con Honduras. Al norte de la planicie se extienden áreas montañosas con elevaciones de 100 – 800 m.s.n.m. Las ondulaciones son mas empinadas en esta zona. Existen 10 volcanes en las montañas cuyas elevaciones varían de 600 – 1600 m.s.n.m.

Alrededor del área de Telica, un sistema terciario que es la base del área forma cuencas y en la cima del sistema terciario, se encuentran diluvios cuaternarios y capas de sedimentos volcánicos que forman una plataforma plana.

Casi en el centro de la cuenca se encuentran volcanes cuaternarios y se elevan a lo largo de las fallas las cuales van del noroeste al sureste para formar un grupo de volcanes elevados en el medio de la planicie. Las aguas subterráneas están en los acuíferos diluviales. El nivel freático en el área de Telica es poco profundo, casi 4 – 6 mts.

##### **(2) Suelo**

Los datos relacionados con el análisis químico de las propiedades de suelo son disponibles para el área de Abangasca de Comarca. La mayor parte de las tierras en esta área son planos y sus texturas de suelo varían de arena margosa a suelo arcilloso. Pese a que se registran dos veces de erupción volcánica después del año 1990 en el Volcán Cerro Negro, la profundidad de la ceniza volcánica es menos de 10 cm.

#### **3.1.2 Meteorología e Hidrología**

##### **(1) Meteorología**

###### **1) Precipitación**

Según los datos sobre las precipitaciones diarias durante 38 años, de 1956 a 1997 (excepto 4 años, de 1979 a 1982 en los que no fueron observadas las precipitaciones), obtenidos por el observatorio meteorológico de León situado cerca del área del estudio, la precipitación anual promedio es de 1,494mm, la máxima, de 2,802mm en 1960 y la mínima, de 339mm en 1976. Son 6 los años en que cayeron lluvias inferiores a 1,000mm , y superior a 2,000mm, 6 años también, los cuales son testigos de una característica meteorológica nicaragüense, que es la gran diferencia de precipitación entre unos años y otros.

El clima de Nicaragua, se divide en 2 épocas bien marcadas, la pluvial y la seca. La primera comprende, de mayo a noviembre, en la cual se concentra un 98% de la precipitación anual, sin embargo, entre estos meses, el mes de julio, cuyo carácter es menos lluvioso, es en el que se generan los días de sol continuos y prolongados llamado “Canícula”.

Cuadro 3.1.1: Precipitaciones medias mensuales

(Unidad: mm)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Div	Total
Precipitación	0	0	3	18	166	247	108	178	335	338	95	6	1,494

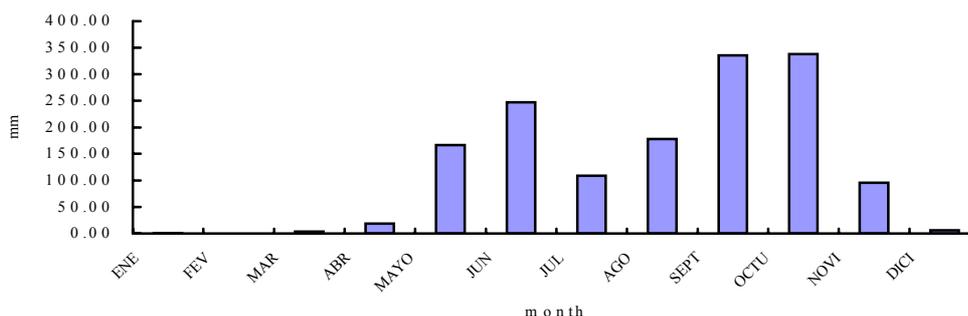


Figura: Patrón de precipitaciones anuales

## 2) Huracán Mitch

El Huracán Mitch que azotó el Centro y Sudamérica en la segunda mitad del mes de octubre de 1998, ha sido uno de los huracanes más fuertes del Siglo XX. Las precipitaciones en León desde el 21 al 31 de octubre alcanzaron el orden de 1,110.4 mm, y produjeron grandes cantidades de sedimentos arrastrados en los días 29 y 30 por deslizamientos de tierras e inundaciones de los ríos. Los productores de Telica se vieron seriamente afectados porque el desastre destruyó los cultivos que estaban a punto de ser cosechados.

Cuadro 3.1.2 Precipitaciones en León durante el Huracán Mitch (mm)

Días	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL
	2.0	15.8	15.7	20.6	22.9	87.0	71.1	164.7	276.8	289.6	144.2	1,110.4

## 3) Otras Condiciones Meteorológicas

En el observatorio meteorológico de León, comparando con el período de observación de la precipitación, son cortos los de otros aspectos meteorológicos. Sobre la temperatura, la humedad, la evaporación y la nubosidad, son de 23 años de 1974 a 1996, y sobre la insolación y, la dirección y la velocidad de viento, son de 17 años de 1980 a 1996, cuyos datos se han ordenado como promedio mensual.

En cuanto a la temperatura promedio, el valor promedio anual es de 27.3 C, el mínimo, de 26.1

C en noviembre, el máximo, de 29.4 C en abril. La diferencia entre los meses es de tan sólo 3.3 C, lo cual muestra que no hay grandes cambios durante todo el año. Y la temperatura máxima absoluta es de 40.0 C y la mínima absoluta es de 16.5 C registradas hasta ahora.

En cuanto a la humedad, el valor promedio anual es de 75.8%, el valor promedio en la época seca es de 67% y el de la época pluvial es de 82%. Con respecto al volumen de vapor, en la época seca presenta 228.5mm/mes, en la pluvial, 131.9mm/mes y el promedio anual es de 2,032mm. En caso de las horas de insolación, en la época seca presenta 261.2 horas/mes, en la

pluvial, 189.3 horas/mes y el promedio anual es de 218 horas/mes. La velocidad del viento anual es de 1.9m/segundos, presentando el valor máximo en febrero, se reduce paulatinamente y al llegar a noviembre será la más reducida. La dirección de viento es este durante todo el año.

Datos mensuales meteorológicos

Parámetro	unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	promedio
Temp. promedio	°C	27.0	28.0	28.8	29.4	27.9	27.2	27.4	27.1	26.2	26.1	26.1	26.4	27.3
Temp. máx. pro.	°C	33.9	34.9	35.6	36.2	34.4	32.7	33.3	33.3	31.8	31.5	32.1	33.0	33.6
Temp. mín. pro.	°C	20.2	21.3	22.7	24.0	24.0	23.2	22.6	22.5	22.4	22.0	21.1	20.0	22.2
Temp. máx. abs.	°C	38.0	38.4	39.6	40.0	39.4	37.4	38.0	37.8	38.0	35.2	36.6	37.3	40.0
Temp. mín. abs.	°C	17.2	18.6	19.6	21.3	22.0	21.3	20.5	20.5	20.9	20.3	18.8	17.1	16.5
Hume. Rela. Pro.	%	67.6	63.7	65.3	66.6	76.1	82.6	77.5	81.3	86.7	87.0	81.7	73.1	75.8
Hume.mín. pro.	%	31.1	28.1	28.6	28.3	33.5	42.6	39.8	41.4	47.1	48.1	44.2	34.9	38.3
Hume. máx. Pro.	%	97.6	97.5	98.5	98.6	98.3	99.3	99.2	99.4	99.6	99.5	99.6	99.1	99.2
Evaporación	mm	213.9	240.6	270.1	245.0	164.2	122.4	158.3	151.6	106.1	101.2	119.7	172.7	2031.6
Insolación	hr	265.2	264.2	291.8	249.7	189.2	172.3	186.2	188.9	174.0	199.6	215.2	235.1	217.6
Vm Viento AL =8m	m/seg	2.3	2.6	2.4	2.2	1.9	1.7	2.0	1.7	1.6	1.7	1.4	1.9	1.9
Dirección	Rumbo	E	NE	E	E	E	SE	E	E	SE	SE	NE	NE	E
Nubosidad	Octas	3.3	3.3	3.3	4.1	5.0	5.5	5.2	5.3	5.5	5.1	4.5	3.8	4.4

## (2) Hidrología

El río Telica corre a lo largo del extremo norte del área de Telica. Este río presenta las características siguientes: la desembocadura tiene una cuenca con 285 km<sup>2</sup> de extensión, la cual es estrecha, la longitud es corta, la fuente es un manantial, el caudal es estable, independientemente de las épocas seca y pluvial. Estas son exactamente las particularidades de los ríos nicaragüenses que desembocan en el Océano Pacífico. Sin embargo, en este río no se ha observado el caudal del mismo, por ello, se ejecutó la medición del caudal diario en los 7 meses (de noviembre de 1997 a mayo de 1998) de este estudio, cuyos puntos de medición son los 2 siguientes: uno en el que se cruzan la carretera que pasa por el extremo norte de la comarca objeto del proyecto y el río Telica (punto de aguas abajo) y el otro, en la comunidad Quezalguaque situada unos 3 km más arriba del primer punto (punto de aguas arriba). El caudal promedio mensual se muestra en el siguiente Cuadro.

Cuadro 3.1.4 Caudal promedio mensual

Mes	Punto de Observa.	Velocidad de Corriente (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Punto de Observa.	Velocidad de Corriente (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)
NOV.	Aguas arriba	0.50	0.94	Aguas abajo	0.49	1.46
DIC.		0.49	0.91		0.45	1.30
ENE.		0.46	0.78		0.43	1.25
FEB.		0.44	0.73		0.50	1.46
MAR.		0.42	0.78		0.53	1.61
ABR.		0.37	0.66		0.54	1.69
MAY.		0.51	0.98		0.62	2.09
MEDIO		0.46	0.83		0.51	1.55

La extensión de la cuenca de cada punto es de 130 km<sup>2</sup> en las aguas arriba y de 148 km<sup>2</sup> en las aguas abajo, entre estos no hay gran diferencia. Además, en la distancia entre los 2 puntos, que es de 3 km, no hay ningún afluente que desemboque en el río. Sin embargo, entre los caudales de ambos puntos se muestra gran diferencia en el promedio: uno es 1.87 veces mayor que el otro. Esto indica que una gran cantidad del manantial entra en el río desde el lado lateral y el fondo del mismo, lo cual ha sido confirmado por este estudio de campo. Y comparando los

caudales específicos de ambos puntos, también se observa una peculiaridad diferente. El derrame y la tasa de escurrimiento de cada punto se muestran a continuación:

Cuadro 3.1.5 Caudal específico y tasa de escurrimiento

Mes	Aguas arriba		Aguas abajo	
	Porcen. Del Derrame %	Derrame Esp. l/seg/km <sup>2</sup>	Porcen. Del Derrame %	Derrame Esp. l/seg/km <sup>2</sup>
Nov.	20	7.25	27	9.88
Dic.	299	6.99	375	8.78
Ene.	3527	6.03	4926	8.42
Feb.	8661	5.65	15157	9.89
Mar	465	5.96	849	10.89
Abr	71	5.09	159	11.39
May	12	7.52	23	14.09

Nota: La tasa de escurrimiento es el resultado de la comparación con la precipitación (promedio de 38 años) del observatorio meteorológico de León y sirve de referencia nada más ya que no coincide el año de observación.

### (3) Cantidad de Agua Disponible para el Uso

Las lluvias, las aguas del río Telica y las aguas subterráneas pueden convertirse en la fuente disponible para la agricultura del área. En este párrafo se referirá a las lluvias y las aguas del río, y con respecto a las aguas subterráneas, se describirán en otro párrafo posterior.

#### 1) Lluvias

En base a los datos de la precipitación anual durante 38 años captados por el observatorio meteorológico de León, se ejecutó el análisis de los períodos de retorno, cuyos resultados se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro 3.1.6 Análisis del Período de Retorno de la Precipitación Promedio Anual

Período de Retorno	(unidad: mm)												
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
20	0.3	0.1	2.0	10.7	95.8	142.1	62.5	102.5	192.7	194.3	54.8	3.6	859.0
10	0.3	0.1	2.2	12.0	107.2	159.1	70.0	114.8	215.8	217.5	61.4	4.0	961.6
5	0.3	0.1	2.5	13.7	122.9	182.4	80.3	131.6	247.4	249.4	70.4	4.6	1102.5
2	0.4	0.2	3.3	17.8	159.7	237.0	104.3	171.0	321.4	324.0	91.4	6.0	1432.2

#### 2) Aguas del Río

La observación comenzó en noviembre y terminó en mayo, en otras palabras, desde el comienzo de la época seca hasta el comienzo de la pluvial, cuyo período es el que presenta el menor caudal durante todo el año. Por otro lado, la fuente del río Telica es un manantial, el cual permite estabilizar el caudal del mismo en todo el año. Como resultado de las preguntas directas a los habitantes que viven alrededor del río, se mencionó que relativamente es estable el caudal en todo el año, es poca la diferencia de caudal entre los meses del año, estos son índices para juzgar que este río está dotado con las condiciones necesarias para ser una fuente de riego.

En consideración con las condiciones arriba mencionadas, el caudal disponible que se puede estimar del flujo del río es de 0.66m/segundo en las aguas arriba, y 1.25m/segundo en las aguas abajo correspondientes al flujo mensual promedio mínimo de los 2 puntos en que se ha observado el caudal.

En Nicaragua, no hay normas relacionadas con el flujo para el mantenimiento de río, sin

embargo, desde el punto de vista de la protección de los seres vivos acuáticos, es necesario que se descargue cierta cantidad de aguas. Asimismo, no se debe violar el derecho de uso de agua actual en las aguas abajo del río, reflejando esto, se debe elaborar el programa de uso de agua. En las aguas abajo del sitio en donde se instalará la bocatoma, se toman las aguas en 4 lugares, cuya cantidad total tomada es de unos 0.93m<sup>3</sup>/segundo, según se estima. Si aseguramos la cantidad tomada en dichos 4 lugares y un 20% de la cantidad total para descarga de la bocatoma situada en las aguas más abajo, la cantidad disponible para toma de agua de la bocatoma planeada será 0.6 m<sup>3</sup>/segundo, lo cual equivale a un 50% del flujo que va a tener el sitio de la bocatoma, calculado en base al resultado de la observación de caudal realizada en este estudio. En el siguiente Cuadro, se muestran la cantidad de toma de agua, el flujo sin toma de agua y el flujo después de toma de agua.

Cuadro 3.1.7 Ubicación y Cantidad de Toma de Agua de Cada Bocatoma

Bocatoma	Toma de Agua m <sup>3</sup> /seg.	Ubicación	Forma de Toma	Super. De Cuenca km <sup>2</sup>
No.1	0.02	Unos 2 km hacia aguas arriba del cruce de carretera en el extremo oeste de la comarca	Bomba	174
No.2	0.03	Cerca del cruce de carretera en el extremo oeste de la comarca	Bomba	183
No.3	0.57	1 km Aprox. hacia aguas abajo de la comarca Nagualapa.	Dique	213
No.4	0.32	Unos 2 km hacia aguas abajo de la comarca Nagualapa.	Dique	217
Bocatoma planeada	0.60	Unos 2 km hacia aguas arriba del cruce de carretera en el extremo este de la comarca		140

Cuadro 3.1.8: Caudal y Caudal después de Toma

Bocatoma	Caudal del río (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal después de Toma (m <sup>3</sup> /seg)
No1	1.47	0.85
No2	1.54	0.90
No3	1.79	0.58
No4	1.83	0.30
Bocatoma planeada	1.18	0.58

#### (4) Volumen de Inundaciones

##### 1) Precipitación Máxima en 24 Horas

A continuación, se indica el resultado del análisis del período de retorno, seleccionando la precipitación máxima por 24 horas según año desde los datos de la precipitación diaria obtenidos por el observatorio meteorológico de León. A modo de referencia, la precipitación diaria (24 horas) del Huracán Mitch corresponde a un período de retorno de 100 años.

Cuadro 3.1.9 Precipitación Máxima por 24 Horas, Según el Período de Retorno

Período de Retorno	Precipitación Máxima por 24 horas	
	(%)	(mm)
100	1	297.60
50	2	264.89
20	5	222.43
10	10	190.45
5	20	157.82
2	50	110.15

## 2) Volumen de Inundaciones del Río Telica

En base a la precipitación máxima por 24 horas según el período de retorno calculada por la precipitación diaria del observatorio meteorológico de León, se calculó el volumen de inundaciones del río Telica, utilizando la fórmula racional, cuyos resultados se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro 3.1.10 Volumen de inundaciones del Río Telica

Período de retorno (años)	Precip. máx. diaria (mm)	Inundaciones (m <sup>3</sup> /seg.)	Caudal específico de inundaciones (m <sup>3</sup> /seg./km <sup>2</sup> )
100	297.6	702.2	5.0
50	264.9	609.7	4.4
20	222.4	493.4	3.5

Los valores que se han usado en la fórmula racional son los siguientes:

Coefficiente de flujo : 0.7

Coefficiente de tiempo de concentración de flujo C : 350

## 3) Volumen de Drenaje

A través de la fórmula racional, se ha analizado el volumen de drenaje por la superficie unitaria del área. El volumen de lluvias que se ha utilizado en el análisis es el resultado del análisis del período de retorno aplicado a la precipitación máxima por 24 horas del observatorio meteorológico de León anteriormente mencionado.

Cuadro 3.1.11 Volumen de Drenaje

Período de retorno	Precip. máx. por 24 horas	Volumen de drenaje ( m <sup>3</sup> /seg )					
		(%)	(mm)	5ha	10ha	50ha	100ha
50	2	264.9	0.63	1.14	4.62	8.42	33.96
20	5	222.4	0.51	0.93	3.74	6.81	27.48
10	10	190.5	0.42	0.77	3.09	5.64	22.76
5	20	157.8	0.33	0.61	2.46	4.49	18.13
2	50	110.2	0.22	0.39	1.59	2.91	11.72

### 3.1.3 Hidrogeología

#### (1) Generalidades

Los ríos que desembocan en el Océano Pacífico como el Río Telica, forman cuencas pequeñas debido a que las montañas están cerca de las costas. La mayoría de los ríos en la Región II tienen flujos subterráneos y en adición a eso, debido a las características del suelo y geológicas, grandes porciones de precipitación ingresan al suelo con más frecuencia que las corrientes superficiales. Por lo tanto, tanto el caudal específico como la tasa de escurrimiento muestran un bajo valor y las diferencias en épocas secas y húmedas es poca.

La estructura geológica en el área de Telica es resumida como sigue: La alta permeabilidad del sistema cuaternario se extiende sobre acueductos y por lo tanto tienen un alto rango de recarga de aguas subterráneas. Actualmente, el agua para uso doméstico, industrial y para riego proviene de fuentes de aguas subterráneas. El agua subterránea es la fuente más importante en la costa pacífica en la costa de Nicaragua. El volumen de bombeo de los pozos existentes es de 0.01 - 0.1 m<sup>3</sup>/seg. Y el potencial de agua subterránea del área de Telica es estimada mayor a 0.011m<sup>3</sup>/seg/km<sup>2</sup>. Sin embargo, este indicador está basado sobre la condición de que la densidad de los pozos es de 1 por cada km<sup>2</sup>. Los pozos existentes se encuentran localizados casi dentro de esta densidad. La caída del volumen de bombeo es esperada si aumenta la densidad de los pozos.

## (2) Análisis hidrológico

La prueba de bombeo fue realizada utilizando los pozos existentes PP-T3. El volumen de bombeo crítico se estima en 52.28 lit/seg (3.14m<sup>3</sup>/min).

## (3) Estructura geológica de la foma de agua

Diversos estudios de sondeo fueron realizados en ambos bancos del río Telica, en el punto donde se proyecta tomar el agua, para estudiar la estructura geológica y para confirmar la existencia y profundidad de la roca base. Las muestras del núcleo fueron recolectadas y sometidas al análisis físico.

La base de esta área es la toba volcánica que se distribuyen en grandes extensiones, lo que fue comprobado por dos estudios de perforación efectuados en ambos bancos del río. Se encontró que la toba tiene valor N de más de 50 y el espesor del sistema fue de 11.65 mts. (SQ-2). Por lo tanto, se asume que este sistema de toba puede ser una buena roca base.

## 3.2 Area del Estudio y Condiciones Socioeconómicas Regionales

### 3.2.1 Localización, División Administrativa, Número de Familias Agrícolas

El área de Telica se encuentra ubicada a unos 12 km al oeste de la ciudad de León que es la segunda ciudad más grande de Nicaragua. El área de Telica está formada por tres comarcas: Nicolás López Roque, Abangasca Norte y Troilo. La comarca de Nicolás López Roque representa el centro del área objeto del Estudio.

El número de familias agrícolas en esta área es de 250, que se desglosan según comarcas, de la siguiente manera:

Cuadro 3.2.1 Número de Familias Agrícolas

Comarca	No. de Familias Agrícolas
Nicolás López Roque	143
Abangasca Norte	26
Troilo	81
Total	250

La tenencia de la tierra en el área de Telica se presenta a continuación. Las parcelas de menos de 10 Mz constituyen el 67% de la superficie total, y el 89% del número de parcelas.

Cuadro 3.2.3 Condición Actual de la Tenencia de la Tierra

	No. de productores	Area (Mz)	Area (ha)	Porcentaje del área (%)	Porcentaje de los productores (%)
Menos que 3.0Mz	80	202.5	141.8	12.33	31.17
3~5.0Mz	60	285.0	199.5	17.35	24.28
5~10.0Mz	84	611.5	428.1	37.23	34.01
10~30.0Mz	24	438.0	306.6	26.67	9.72
30~50.0Mz	1	33.0	23.1	2.01	0.41
50~100.0Mz	1	72.5	50.8	4.41	0.41
Más que 100Mz	0	0	0	0	0
Total	250	1,642.5	1,149.9	100.00	100.00

Fuente: Equipo del Estudio

### 3.2.2 Actividad Económica

El movimiento de los servicios y las mercancías en el área de Telica se muestra en la figura 3.2.1. Comparando el área de El Espino, el área de Telica tiene mucho movimiento más que El Espino tales como se trata mucha variedad de los productos agrícolas y además tiene acceso a la asistencia técnica y el crédito agrícola. Los ingresos agrícolas provienen de la venta de los productos agropecuarios, el trabajo temporal fuera del área o país y trabajo asalariado. La mayor parte de los ingresos son de naturaleza agropecuaria. Existiendo los ingresos de la venta de leche y/o productos lácteos y de trabajo temporal y trabajo asalariado, se representa las dificultades de mantener la vida con el ingreso solamente la venta de productos agropecuarios. Como consecuencia de esto, el dinero enviado por los hijos es una de las fuentes importantes de sus ingresos (véase figura de "ingreso-egreso" en el Anexo). Sin embargo, todos los hombres más de 15 años de edad contestan que su ocupación es la agricultura, la industria principal en el área del estudio considera como la agricultura.

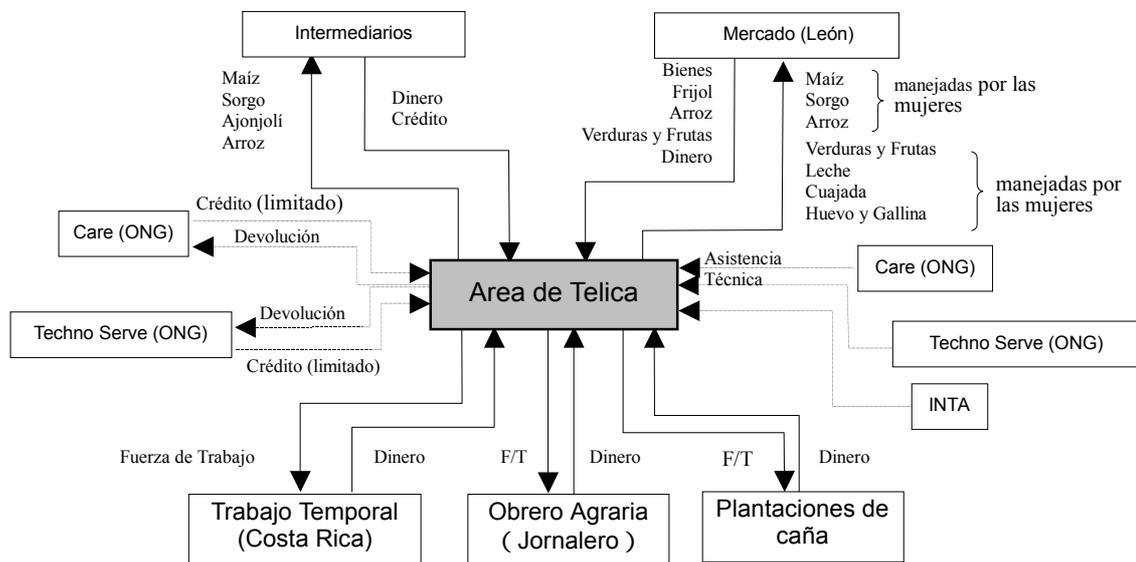


Figura 3.2.1 Flujo de Bienes y Servicios en Telica

Los productos principales en el área de Telica son maíz, sorgo, arroz, ajonjolí, frutas y verduras. Maíz, sorgo y arroz se venden a los intermediarios dependiendo de sus precios y todos los ajonjolíes se venden a los intermediarios. Todos los productos menos ajonjolí se venden al mercado de León.

### 3.2.3 Uso de la Tierra

Si resumimos el resultado de las condiciones de uso actual de la tierra en la región de Telica, hay 8 tipos de uso de la tierra: campos de tierras altas, campos arrozales, campos de tempate, campos de pasto, tierra sin usar, bosques, zonas residenciales y caminos/canales. El 93% de la superficie se utiliza como tierra arable, pasto, cosechas permanentes y bosques. Los campos de arroz regados con el agua subterránea bombeada ocupan el 1,9%, la tierra arable se utiliza para cultivar granos básicos tales como el maíz, sorgo, porotos y en algunos lugares, caña de azúcar. Las cosechas de hortalizas son básicamente para consumo familiar y en pequeña escala y para la venta del excedente. Las cosechas de frutas se plantan en granjas para consumo familiar y las cosechas de tempate (mencionadas después) ocupan el 22,3% de la superficie

Cuadro 3.2.3 Uso Actual de Tierra

Use Tierra	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Bloque V	Bloque VI	Total (ha)	Total (Mz)	(%)
Finca	151.1	110.6	113.8	99.8	314.8	41.1	795.2	1,136.0	53.01
Arroz riego				15.6		12.2	27.8	39.7	1.85
Tempate	99.5		13.2	122.0	44.5	58.4	334.6	478.0	22.31
Pasto		22.2	14.3	31.9	46.0	21.5	135.9	194.1	9.06
Tacotales	1.7		2.1	18.9		3.3	26.0	37.1	1.73
Forestal	6.3	19.2	5.9	25.0	29.8	11.1	97.3	139.0	6.49
Residencial	5.5	9.6	6.0	5.8	14.6	2.3	43.8	62.6	2.92
Camino/Canal	4.9	4.4	4.7	10.0	11.3	4.1	39.4	56.3	2.63
Total	230.0	166.0	160.0	329.0	461.0	154.0	1,500.0	2,142.9	100.0

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

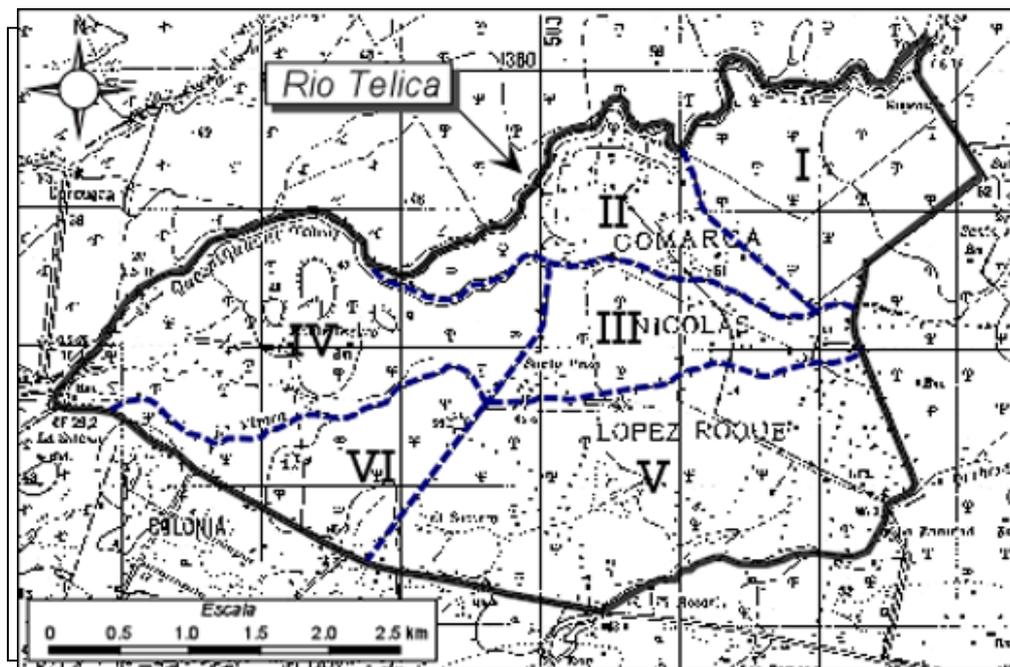


Figura 3.2.2 División del Área del Estudio

### 3.2.4 Manejo de parcelas y Extensión

#### (1) Tipo de cultivo

La diversificación de cosechas ha avanzado en la región estudiada y los principales tipos de parcelas son siete como se indican en el siguiente Cuadro. Además de estos, existen algunas parcelas que cultivan el tempate (*Jatropha curcas L*) bajo contrato para la producción de energía de biomasa. Sin embargo, este cultivo rinde poco obligando a los productores a incorporar otros rubros para sobrevivir. El cultivo se desarrolla en torno a los granos básicos, aunque también existen agricultores que venden los excedentes (incluyendo de los productos no tradicionales) en León, aprovechando su cercanía. También existen parcelas que se especializan en la venta de leche y de los productos lácteos como el queso. Otros se especializan en cultivar la caña bajo contrato en tierras alquiladas por las empresas.

Cuadro 3.2.4 Sistema Importante de Producción en Telica

Tipo	Sistemas de Producción
A	Maíz + Sorgo + Hortaliza
B	Arroz + Hortaliza
C	Maíz + Hortaliza
D	Maíz + Sorgo + Ajonjoli + Hortaliza
E	Sorgo + Hortaliza
F	Ganado (15 – 20 cabezas) + Maíz + Sorgo + Hortaliza
G	Ganado + Hortaliza

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

## (2) Rubros cultivados

Las principales cosechas de la región de Telica son las siguientes.

### 1) Granos básicos

Maíz, arroz seco y arroz riego, sorgo, frijoles mungo, frijoles alasin

### 2) Cosechas tradicionales

Caña de azúcar

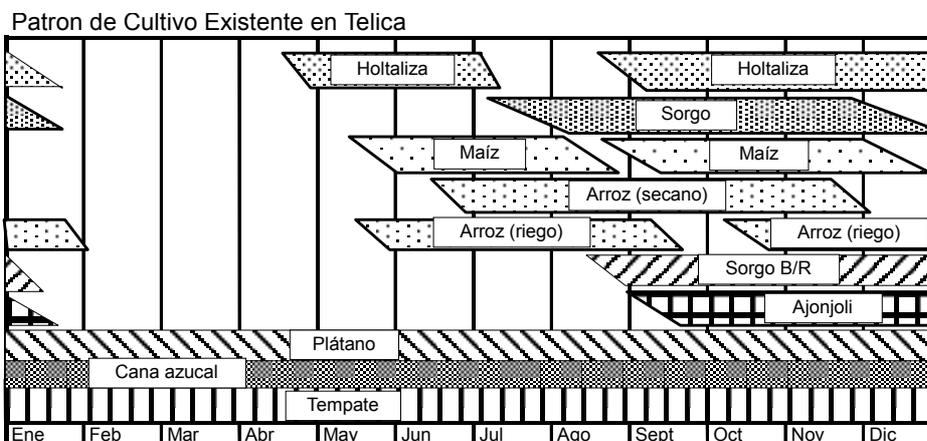
### 3) Cosechas no tradicionales

Soya, ajonjolí, tempate (*Jatropha, carcus L*), plátano, chiltoma (*Capsicum frutescens L.*), pipian (*Cucurbita pepo*), sandías, yuca (*Manihot esculenta L Crantz*), mango, nuez de anacardo, etc.

El tempate es una cosecha de árbol permanente con semillas que contienen aceite que puede utilizarse para conducir motores diesel y los restos colados después de extraer el aceite se utilizan como fuente de procesamiento para alimento de animales. El cultivo de tempate empezó en 1993 pero actualmente hay una disputa entre plantadores y los órganos que implementan el proyecto porque no es económicamente factible debido a su muy baja productividad. Las cosechas no tradicionales como las frutas y hortalizas se cultivan para la venta del excedente si existe después del consumo familiar y no existen productores dedicados completamente al cultivo de las mismas.

## (3) Patrón de cosechas actual

El patrón de cosechas en la región estudiada depende principalmente de las lluvias pero hay irrigación para los campos de arroz y maíz mediante el bombeo del agua subterránea, dado el avance de la diversificación de cosechas. El patrón de cosechas actual se obtuvo a partir de encuestas en la región estudiada y aparece a continuación.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 3.2.3 Patrón de Cultivo Actual en Telica

En el sistema de cultivo por riego de lluvias, las principales cosechas se hacen en la segunda estación de cosechas denominada "Postera" y hay menos cosechas en la "Primera" estación debido a que la estación de lluvias es muy corta e inestable. La cosecha cultivada son granos básicos que comprenden el 70% de toda la superficie arable y se ha avanzado en la diversificación de cosechas por la existencia de suelos fértiles en las afueras de la ciudad de León. Los frijoles, una de las principales cosechas para la alimentación en Nicaragua no puede crecer fisiológicamente debido a las condiciones de clima seco y caliente.

#### (4) Superficie cosechada y producción cosechada

La superficie cosechada y su producción en la región estudiada es la siguiente. Estos datos fueron recogidos por DARIAP/MAG-FOR y se revisaron en términos de una región dedicada al cultivo del arroz de acuerdo a las entrevistas individuales con granjeros de la zona.

Cuadro 3.2.5 Producción de Cultivos en Telica

Cultivo	Siembra (Mz)	(%)	Pérdida (Mz)	Area de cosecha (Mz)	Rendim. (QQ/Mz)	Producción (QQ)
Arroz seco	319.5	29.3	315	4.5	63.0	283.5
Arroz riego	89.0	8.2	-	89.0	96.0	854.4
Frijol Mung	15.0	1.4	-	15.0	15.0	225.0
Ajonjolí	40.0	3.7	-	40.0	6.5	260.0
Caña	26.0	2.4	-	26.0	30.0	780.0
Soy	210.0	19.3	-	210.0	40.0	8400.0
Maíz	240.0	22.0	-	240.0	19.0	4560.0
Sorgo	150.0	13.8	-	150.0	20.0	3000.0
Total (Mz)	1,089.5	100.0	315	774.5		
Area total (Mz)	1,655.1					
Intensidad de cultivo (IC) %	65.8					

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Los granos básicos tales como el arroz, frijol, maíz y sorgo ocupan el 75% de toda la superficie cultivada y en segundo lugar vienen la soja, ajonjolí, caña de azúcar con el 19.3%, 3.7% y 2.4% respectivamente. La superficie de riego es de tan sólo 8.2%, generada por el cultivo de arroz riego, con 89 Mz sobre toda la superficie de cosecha. El arroz seco se enfrenta a un factor crítico que limita su producción ya que existe un patrón de lluvias inestable que ha resultado un 98,5% de la superficie sin cosechar. La actual intensidad de la cosecha es estadísticamente un 65,8% pero se supone que es mayor porque hay cosechas permanentes que no están incluidos en el censo agrícola.

#### (5) Prácticas de cultivo en la región estudiada

##### 1) Prácticas de cultivo predominantes

Las prácticas de cultivo predominantes en las parcelas pequeñas y medianas en la región estudiada son las siguientes. Las operaciones de cultivo tales como el corte de pasto, arado, levantamiento de tierra se hacen mediante tractores o mediante animales, mediante un sistema de arrendamiento y la operación de siembra se hace mediante una combinación de sembrero y tractor o animal. Una fuente de potencia de tractor o animal es el arrendamiento de granjas grandes o cooperativa de agricultores. La renovación de semillas mejoradas tales como la del maíz, arroz, sorgo y sésamo es predominante en la región estudiada, cada 2 ó 3 años. La aplicación de fertilizantes compuestos también es común y muchos agricultores rocían agroquímicos como los insecticidas y herbicidas si hay suficiente capital para ello.

Conceptos	El porcentaje de campesino depende mano vuelta	Promediano empleando (humbre-campesino)	Salario promedio (C\$/dh)	Tipo de Insumo	Costo de alquilan (C\$/Mz)
Preparación de Finca	0				
Arado	100			Tractor	160
Gradeo	100			Tractor	70
Siembra	100	4	20	Tractor	70
				Buey	120
Aporque	30			Tractor	70
				Buey	120
Fertilizante	0				
Limpia	100		20	6 cabezas/Mz	
Aplicación químico	100	1	35	pulverizador	
Cosecha	100		20	3 cabezas/Mz	
Transporte	100			Acarree	5 C\$/QQ

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

## (6) Extensión agrícola

Hay muchos órganos, incluso en los sectores oficial y privado que realizan actividades de apoyo a los agricultores en la región estudiada. Las actividades de apoyo a los agricultores de los principales órganos de implementación se describen a continuación.

### 1) Actividades de extensión agrícola de INTA

Un trabajador de actividades de extensión de la Oficina de León fue nombrado para las regiones Comarca Troilo y Abangasca Central en la región estudiada y trabaja para los grupos ATPM y ATP1. El grupo ATP2 es apoyado por una empresa privada, SETAGRO S.A. que ha sido contratada por INTA y las 23 familias de agricultores de la Cooperativa Aristidez Sánchez pertenecen al grupo ATP2. Cada clase de actividades de extensión aparece a continuación.

Comarca	la clase	No. de grupos de agricultores	No. de agricultores
Troilo	ATPM		50
	ATP1	3	50
	Sub total		100
Abangasca Norte	ATP2	1	23
Abangasca Central	ATPM		40
	ATP1	2	40
Sub total			80

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

ATPM, una de las clases de extensión de INTA se denomina formalmente ATPB, por lo tanto el programa de extensión es igual que antes, es decir, día de campo, granjas de demostración, seminarios, etc. La clase ATP1 comparte una parte de costos de extensión con INTA y paga 10 C\$ al mes que se utilizan para los costos de operación de la oficina de INTA y los trabajadores de las actividades de extensión. Las actividades de extensión de INTA en la práctica se hacen mediante visitas a grupos de agricultores cada 2 semanas para evacuar consultas y organizar seminarios para el grupo sobre temas tales como la cría de animales, las cosechas en secada, cosecha de hortaliza.

INTA y SETAGRO. S.A. no tienen líneas de crédito disponibles para los beneficiarios, por lo tanto, para financiar las actividades agrícolas tienen un convenio con PROTIERA, un proyecto financiado por el Banco Mundial. En la región de Troilo INTA tiene un acuerdo con PROCATEPA (Programa de capacitación y asistencia técnica a las mujeres productoras)

financiado por NORAD y distribuye animales domésticos pequeños, bombas de mano, semillas de hortalizas y semillas de árboles frutales a las cabezas de familia mujeres en la región estudiada (en el Anexo se describen las actividades detalladas de extensión por SETAGRO S.A. e INTA en León).

## **2) Principales órganos privados de apoyo a los agricultores**

### **a. Techno Serve**

Techno Serve es una organización no gubernamental internacional patrocinada por el BID y realiza actividades de apoyo a los agricultores bajo un programa estratégico tales como el entrenamiento de los agricultores, producción de cosechas, comercialización, financiamiento a los agricultores, diversificación de cosechas y problemas relacionados con la tenencia de la tierra. En la región de Telica, Techno Serve implementa el proyecto PROCADAE a través de UCAIS, una unión cooperativa, para aumentar la generación de ingresos sostenibles por los agricultores pequeños y de mediana escala.

Por otro lado, Techno Serve ha construido una granja de verificación irrigable de 2,75 Mz por el método de rociado en Nicolás López, y a partir de la segunda mitad de 1998 se espera empezar programas tales como la preparación de semillas para frutas y forestación, demostración de cosechas de nueva hortaliza y entrenamiento de agricultores, a partir de la última mitad del año. El grupo objeto de la ayuda de Techno Serve debe satisfacer las siguientes condiciones.

- a. Debe tener acceso a una fuente de riego
- b. Debe tener un documento legal de registro de la tierra
- c. Debe tener su granja dentro de una gama de 5 - 35 Mz
- d. Debe ser un agricultor de tiempo completo
- e. No debe tener deudas
- f. Debe ser miembro de una organización de agricultores existente

### **b. CARE**

CARE es una ONG internacional patrocinada por el gobierno canadiense y USAID, y ha empezado sus programas de apoyo a los agricultores desde 1984 en la región de Telica. CARE ha implementado dos proyectos, es decir, SAS (Seguridad Alimentaria Sostenible) y PAS (Proyecto Agrícola Sostenible). El primer proyecto SAS ha empezado en junio de 1995 y se ha nombrado un especialista técnico en la región de Telica y ha terminado un proyecto de 3 años en junio pasado. Este proyecto se compone de pares tales como la diversificación de cosechas, conservación de suelo/agua, fertilizantes orgánicos/agroquímicos caseros, entrenamiento de agricultores, negocio de financiación por sexo y a agricultores y se ejecutó en la 3 Comarcas de la región de Telica.

El crédito de agricultores se ha implementado estableciendo un fondo revolviente basado en fuentes de financiación del gobierno canadiense. Las condiciones financieras deben cumplir con el requisito de que el solicitante debe ser un propietario de menos de 3 Mz de tierra y debe asistir al seminario de entrenamiento organizado por CARE. Después de la terminación del proyecto SAS - La Unión promovida por CARE se hará cargo de las actividades de apoyo.

### **c. CEPAD (Concilio de Iglesias Evangélicas de Nicaragua)**

CEPAD es una ONG de origen cristiano, con oficina en León y tiene 2 técnicos con un personal de más de 7 miembros. CEPAD trabaja desde 1975 en el Departamento de León y ha apoyado la región Comarca-Troilo apoyando a 60 granjas. Su principal actividad incluye 3 componentes tales como el programa de entrenamiento de agricultores, patrocinando la organización de agricultores (CDC: Comité de Desarrollo Comunitario) y financiación de agricultores. El examen de la financiación de las solicitudes de los agricultores se determina por CDC que está

compuesta de 5 mujeres.

**d. FUNDACION PRODE-MUJER**

FUNDACION PRODE-MUJER es una ONG no religiosa con oficina en León y tiene 3 técnicos y más de 10 personales, patrocinado por España, Holanda y la CE que brindan su apoyo financiero. FUNDACION PRODE-MUJER ha empezado sus actividades de apoyo a 15 parcelas de la región Comarca - Troilo de Telica desde junio de 1997. Su actividad se compone de 4 elementos como la financiación de los agricultores, entrenamiento individual y en grupo, difusión de ollas de cocina por el uso de la energía solar y la producción de fertilizantes orgánica para su venta.

El presupuesto para créditos es de 40.000 dólares y los solicitantes reciben préstamos de hasta US\$100 por solicitud como límite superior mínimo con la condición de que asistan al seminario requerido.

**3.2.5 Comercialización**

Telica se encuentra cerca de la ciudad de León que es el mercado más cercano y cuenta con buenas condiciones de tráfico lo que hace posible la utilización de servicios públicos de transporte tales como autobuses y camiones. Como resultado, es muy frecuente ver a los agricultores del área dirigirse a la ciudad de León para vender productos tales como vegetales y leche. Sin embargo, es también muy común el caso de agricultores que venden sus productos, especialmente granos básicos, a los intermediarios que vienen a Telica.

**(1) Condiciones de comercialización de los agricultores**

**a) Granos (maíz, sorgo, arroz)**

Los agricultores venden granos principalmente a los intermediarios que vienen a sus parcelas; otra manera de comercialización es por venta directa en los mercados de León. En el caso de venta de los productos en los mercados de León, los agricultores llevan sus productos en bolsas utilizando el sistema de transporte público, pagando C5/qq. como el costo de transporte.

Los agricultores saben por su experiencia pasada que los precios de venta de sus productos fluctúan constantemente. Por eso, los agricultores tienden a vender solo la cantidad necesaria para cubrir sus gastos vitales luego de la cosecha; el resto lo almacenan y esperan hasta que los precios alcancen un nivel que ellos consideran adecuado. El tiempo más largo de almacenamiento es de cinco meses después de la cosecha.

Las fuentes de información de mercado disponibles son muy limitadas y provienen generalmente de los intermediarios o de los vecinos.

Los agricultores venden el arroz sin descascarar luego de secarlo, excepto para algunos agricultores que llevan el arroz a los molinos en León y solicitan que se limpie el arroz para su consumo. El costo de la limpieza del arroz es de C20/qq. y se rebaja a C18/qq cuando la carga es de más de 100qq.

**b) Ajonjolí**

Cerca del 100% de los productores venden al intermediario que haya ofrecido el precio más alto entre todos los intermediarios que llegan a las parcelas. Algunos agricultores son visitados hasta por 20 intermediarios por temporada.

**c) Soya**

No existen muchos casos de producción bajo contrato y muchos de los productores venden la

producción a los intermediarios. La soya es utilizada como alimento para animales y, como producto final, como material para la producción de aceite.

**d) Verduras y frutas**

Existen casos en que los agricultores venden verduras y frutas directamente en los mercados de León, además de vender a los intermediarios. Estas ventas están a cargo de mujeres; éstas se encargan de recolectar y poner los productos en canastas y/o bolsas y de y de transportarlos a León utilizando autobuses y camiones.

Hay algunas mujeres que se consiguen los productos de productores vecinos en adición a su propia producción para vender en León. Ellas van a los mercados de León frecuentemente, con excepción de los fines de semana; generalmente cuentan con una clientela fija. Debido a que no están registradas oficialmente en el mercado, ni tampoco en un registro de comerciantes, ellas tienen que pagar por ocupar un puesto vacío en el mercado y pagan C2/día al administrador del mercado.

**(2) Facilidades para el procesamiento de la producción agrícola**

Existe en el área un terminal elevador (secadora y 6 silos de acero corrugado, con una capacidad de almacenamiento de 4,000qq./silo) que pertenece a ENABAS. El componente mecánico de instalaciones tales como el secador (tipo LSU) y los elevadores están rotos debido a que se dejó años sin operar. Se estima que la reparación sería muy difícil y su eficiencia económica aún sería muy baja si se utilizara después de la reparación.

**(3) Mercados en la ciudad de León**

En la ciudad de León existen cuatro mercados administrados por la Oficina Municipal en donde los agricultores del Area del Estudio venden sus productos directamente.

El perfil es como sigue:

**a) Mercado de Subtiava**

*Comerciantes registrados:* 66

Este mercado está localizado al lado del terminal de autobuses en la parte oeste de la ciudad de León y es el más pequeño entre los cuatro mercados. Este mercado, por su localización al oeste de la ciudad es la puerta de entrada de productos que provienen del Area del Estudio. También, este mercado es un punto de transacción para productos marinos en la ciudad de León, debido a su cercanía al mar, y al terminal de una ciudad playera llamada Poneioya.

Debido a que en este mercado se comercia menores volúmenes de vegetales, granos y frutas, se puede ver que los intermediarios vienen desde el Mercado Central y adquieren los productos de los agricultores en este mercado y luego transportan la mercadería al Mercado Central en donde la venden.

**b) Mercado del Terminal**

*Comerciantes Registrados :* 545

El mercado está localizado al borde de la zona este de la ciudad de León y está cerca de la terminal de autobuses. Productos que vienen de ciudades del este/sur tales Chinandega, Chichigalpa, Managua, Matagalpa, y Malpaisillo son comercializados aquí. Este mercado se caracteriza por ser un mercado de venta al por mayor y varios tipos de productos son manejados aquí. Este mercado es la principal entrada para los productos que vienen de lugares distantes y al mismo tiempo es la salida para los productos de León hacia esos puntos lejanos. Algunos vendedores de Masaya y Carazo también están presentes aquí, quienes entregan a primera hora

de la mañana frutas y verduras a los intermediarios y regresan a su tierra en la tarde.

**c) Mercado de la Estación**

*Comerciantes Registrados:* 1,034

Es el mercado más grande de la ciudad de León y tiene más de 1,000 comerciantes registrados, y es la entrada para productos que están en la zona localizada al este del mercado de Subtiava. Varios productos son comercializados aquí: los vegetales ocupan 30% del volumen total vendido, los granos representan el 25%, el resto es compartido por productos lácteos y carne vacuna.

Aquí se realizan transacciones tanto al por mayor como al por menor. Algunos vendedores al por mayor adquieren primero sus mercaderías en el Mercado Mayoreo en Managua y las venden aquí. Algunas de las funciones de este mercado se sobreponen con las del Mercado de la Terminal.

Aquí se venden dos tipos de cebollas y coles, una que viene del área de Sebaco y la otra que viene del Mercado Mayoreo y que es importada de Guatemala.

**d) Mercado Central**

*Comerciantes Registrados:* 329 (dentro del edificio) + 150 (al aire libre)

El edificio del mercado fue remodelado con ayuda del gobierno de España recientemente. Este mercado se caracteriza por las ventas al por menor, a pesar de que se comercian todo tipo de mercaderías.

**e) Perfil de los canales de distribución**

El esquema de los canales de distribución es mostrado en la Figura 3.2.4.

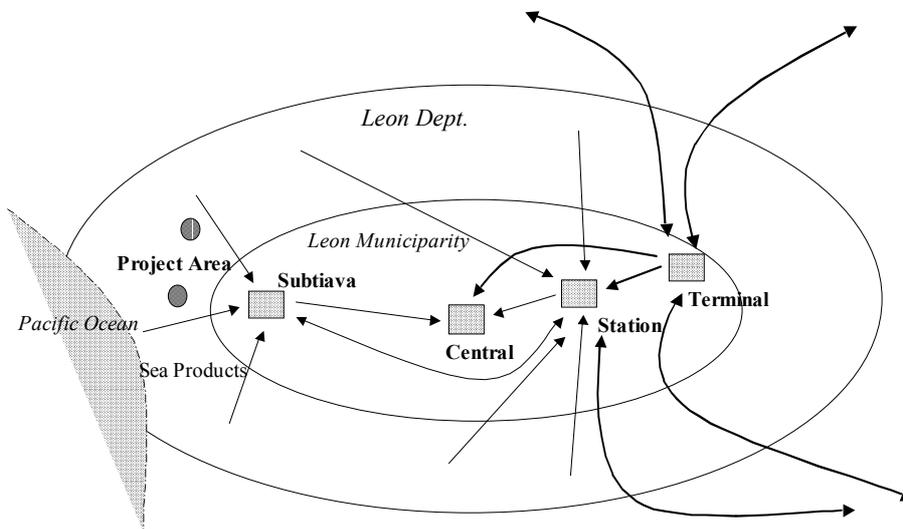


Fig. 3.2.4 Esquema de los Canales de Distribución de la Ciudad de León

**f) Oficina Municipal de León**

Los cuatro mercados están administrados y controlados por el Departamento de Mercado y Rastros, Buró de Servicios Municipales, Oficina Municipal de León. El Departamento de Mercado y Rastros cuenta con un total de 49 personas, 42 de las cuales son trabajadores de campo tales como basureros, recaudadores de impuestos, guardianes, etc., y 7 son personal

administrativo en la oficina principal.

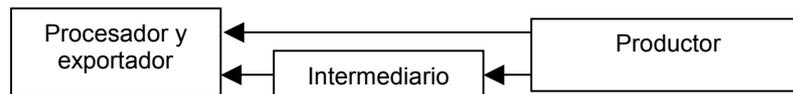
La Oficina Municipal solo realiza operaciones de control de los mercados y no interviene en las actividades comerciales propiamente dichas tales como promoción de transacciones justas y promoción de una comercialización más efectiva a través del suministro de información comercial.

#### **(4) Condiciones de la comercialización del ajonjolí**

El ajonjolí es uno de los principales productos comercializados en el Area del Estudio (Telica y El Espino). Las condiciones del mercado para el ajonjolí se mencionan abajo y han sido obtenidas por medio de la información recogida de intermediarios y de una compañía procesadora y exportadora.

##### **a) Canal de distribución**

El canal de distribución del ajonjolí está dividido en dos canales tal como se muestra en la Fig.-2. Un canal muestra la relación entre el intermediario y el productor y una compañía procesadora y exportadora como receptora final; la otra muestra el canal directo entre el productor y la compañía procesadora y exportadora.



##### Canal Directo con la Compañía Procesadora y Exportadora

CONAGRA, una de las compañías procesadoras y exportadoras, está realizando una compra directa de los productores a través de sus propias oficinas regionales buscando la estabilidad en la oferta de la misma por medio de una adquisición estable de la misma. Debido a que se espera que CONAGRA adquiera cerca del 25% de la producción total comercializada para la temporada 97/98, se puede suponer que también ocupa el 25% del total del volumen distribuido.

##### Canal a través del Intermediario

La producción del ajonjolí que no se comercializa por el canal arriba mencionado es en totalidad vendida a los intermediarios. La capacidad de los intermediarios varía desde la de un comerciante privado hasta la de una compañía. Existen de cinco a seis grandes intermediarios que tienen la escala de capacidad de una compañía y están en el área que va de León a Chinandega.

Generalmente este tipo de transacciones se realiza bajo la condición de que el intermediario vaya a la parcela y allí realice las operaciones de compra; pero también existen algunos agricultores que van a las oficinas de los intermediarios. Para el primer caso, el intermediario agrega al costo de venta un costo de transporte desde la parcela hasta el punto de venta.

##### **b) Compañías Procesadoras y Exportadora e Intermediarios**

Existen seis compañías procesadoras y exportadoras locales y dos compañías guatemaltecas que adquieren el ajonjolí en el Area del Estudio. Cerca del 80% de los intermediarios tienen una relación exclusiva con cada compañía procesadora y exportadora, y el 20% restante vende libremente a varias de estas compañías.

La compra conjunta realizada por las compañías de Guatemala, ejerce una gran influencia en el volumen de compra de las compañías procesadora y exportadoras locales. Muchas de ellas,

debido a la competencia ejercida por estas dos compañías, han tenido que quebrar o fusionarse con otras compañías. Como consecuencia de estas acciones, no existe un sistema de distribución estable del ajonjolí en Nicaragua.

Debido a las cambiantes condiciones del mercado, para evitar riesgos es preferible que por el momento los productores elijan vender al que ofrezca el precio más alto en lugar de entrar en una relación de producción bajo contrato con una compañía procesadora y exportadora.

Se prevé que las condiciones del mercado permanezcan inestables para los precios y estructura de distribución del ajonjolí ya que éstas son muy susceptibles a la producción en Guatemala y del mercado internacional en general. Esta situación continuará mientras que el gobierno de Nicaragua no tome medidas adecuadas para intervenir y estabilizar el mercado.

A pesar de las condiciones inestables del mercado, el deseo de adquirir el ajonjolí por parte de las compañías e intermediarios es muy alto en la actualidad, y no existen problemas para un aumento inmediato en la producción del ajonjolí.

### **c) Precios y calidad**

#### Precios a nivel de parcela

Los precios a nivel de parcela fluctuaron entre C\$250 a 350/qq. en marzo, temporada alta, la temporada '97/'98. Sin embargo, los precios estuvieron a un nivel muy alto que alcanzó C\$200 a C\$400 en la temporada '96/'97, debido a la influencia de la participación de las compañías guatemaltecas que se mencionaron arriba.

El precio de exportación estaba entre US \$58 a 60/qq. a comienzos de este año (US \$47 a 48 en noviembre de 1997) de acuerdo a información de una compañía procesadora y exportadora.

#### Calidad y precio

Según un intermediario, el precio de compra se reduce como producto de la existencia de pequeñas y grandes impurezas al momento de adquirir el ajonjolí, luego de que se eliminan y calculan las impurezas restantes luego de utilizar una cernidora y calcular también el volumen de granos manchados humedeciendo los granos y mezclándolos con una solución de soda cáustica. Sin embargo, es difícil creer que este análisis se realiza al momento de realizar la transacción en la parcela. En la realidad, los intermediarios ofrecen un precio e compra basándose en sus experiencias y por una inspección visual del producto. Luego se negocia con el productor.

Los productores podrían elevar su precio de venta si pudieran producir un ajonjolí de mejor calidad. Sin embargo, algunos intermediarios explicaron que es difícil para los agricultores conseguir semillas certificadas de ajonjolí y es difícil difundir su uso debido al alto precio de las mismas (C\$100/qq.).

### **(5) Información de mercado producida por el MAG-FOR**

La DGIAP del MAG-FOR ha estado produciendo información de mercado tales como informes mensuales y semanales que son realizados basándose en el análisis de la información recolectada a través de la red de oficinas regionales. También, la oficina regional del MAG-FOR en León, que cubre el Area del Estudio, envía una vez por semana a un investigador al Mercado de la Estación para que realice una investigación sobre precios al por mayor y menor de varios tipos de productos. La oficina también envía personal a cada área de producción para que recojan los precios de ventas de los productores. La oficina regional del MAG-FOR publica varios informes sobre información de mercado en forma independiente además de transmitir los

resultados de la investigación de mercado a la oficina central de la DGIAP en Managua a través de la vía telefónica. La oficina central de la DGIAP recolecta la información y las reúne en una publicación que está disponible para cualquier persona que se acerque a la oficina y la solicite. Esta publicación también es enviada a los bancos, agencias de educación, gobiernos regionales, ONGs, varios tipos de asociaciones, etc. Sin embargo, no se ha observado que los agricultores o grupos de agricultores en el Area del Estudio utilicen dicha información.

Los materiales publicados regularmente y que se pueden recibir en la oficina regional del MAG-FOR en León son los siguientes:

Materiales publicados por la oficina central de la DGIAP

1) “Agropecuario y Desarrollo”	Mensual
2) Reporte Semanal	Semanal
3) Monitor Agropecuario	Semanal

Materiales publicados por la DGIAP en León

1) Precios al por Mayor	Semanal
2) Precios al por Menor	Semanal
3) Precios de Insumos Agropecuarios	Mensual
4) Precios de Productos	Mensual
5) Tarifa de Servicios	Trimestral
6) Tarifa de Transporte	Trimestral

### **3.2.6 Economía Agrícola**

En el área de Telica, el tamaño promedio de una familia se estima en 5.5 miembros, la edad del jefe de la familia es de 49 años en promedio, y tiene una educación primaria de 2.1 años en promedio. El tamaño promedio de la parcela es de aproximadamente 6.6 Mzs. Los principales cultivos son: maíz, sorgo, arroz, ajonjolí, frutas y vegetales. Después de deducir las cantidades para el auto-consumo, el remanente de la producción es vendida en los mercados de la ciudad de León. En el caso del ajonjolí, la producción total es comprada por intermediarios.

El ingreso anual de una familia se estimó que sería en promedio C\$10,520 en el área de Telica. Este incluye ventas de productos cultivados, productos ganaderos e ingresos no-agrícolas (pequeños negocios, empleo temporal en la región y fuera de ella, etc.) Se debe de mencionar que aquellas familias que se dedican a la ganadería usualmente tienen un nivel de ingreso mayor que proviene de la cría de ganado y venta de leche y productos lácteos. En relación con los cultivos, el cultivo más rentable es el arroz, a pesar de que su cultivo no sea muy extendido; otros cultivos rentables son los vegetales y frutas.

De acuerdo con datos de encuestas de campo, se ha estimado que el 77% del ingreso doméstico es generado por el cultivo y venta de productos agrícolas, y el 23% restante es generado por actividades ganaderas y no-agrícolas.

Se ha estimado que el gasto familiar es C\$9,978 en promedio en el área de Telica. El gasto anual en alimentación se estimó en C\$6,733 representando el 64% del ingreso doméstico total. Los gastos agrícolas (insumos, fertilizantes, agroquímicos, etc.) representan el 15% (C\$1,578) del gasto total; gastos de transporte representan el 9% (C\$947); los gastos en ropa representan el 5% (C\$526); gastos en salud representan el 4% (C\$421); los gastos en educación representan el 2% (C\$210); y otros gastos representan el 1% (C\$105).

Como se puede ver de la información de arriba, los gastos de alimentación representan un alto

porcentaje del gasto total. Se deduce que el nivel del ingreso no es lo suficientemente alto como para permitir a los pequeños y medianos agricultores tener recursos para utilizarlos en otro tipo de gastos, principalmente relacionados con la producción. Si el nivel de ingresos aumenta, será posible para ellos utilizar más fondos para mejorar las condiciones de producción y de vida.

Cuadro 3.2.8 Resumen de la Economía Familiar

Item	Valores	Participación (%)
Tamaño Promedio de parcelas	6.6 Mzs	
Número Promedio de Miembros de Familia	5.5 personas	
Ingresos Brutos (C\$)	10,520	100
a) Fuentes agrícolas	8,100	77
b) Ganadería y fuentes no-agrícolas	2,240	23
Gastos Brutos (C\$)	9,978	100
a) Alimentación	6,733	64
b) Producción	1,578	15
c) Transporte	947	9
d) Ropa	526	5
e) Salud	421	4
f) Educación	210	2
g) Otros	105	1

### 3.2.7 Sociedad Rural y Género

#### (1) Familia, casamiento y vivienda

Existen 250 hogares en la zona. Mayoría de las viviendas están construidas en una parte de sus parcelas y, como resultado de éste, las viviendas se ubican dispersamente.

El número de la familia se calcula aproximadamente 5 o 6 miembros por la familia. Cuando los hijos se casen, normalmente se separan de sus padres y forman una vivienda. Sin embargo, algunas parejas que no pueden separarse de sus padres por la situación económica, viven con sus padres aún después de formarse su propia familia. No se observa una tendencia social clara en cuanto al lado de construcción de vivienda.

En general, el tamaño de vivienda es pequeño, la cual miden 4 o 5 metros cuadrados sin considerar alguna excepción. Las materiales de construcción son maderas para la pared y las hojas de palma, tejas o zinc para el techo. No utiliza ningún material para el piso en mayoría de las viviendas. Estas viviendas tienen sólo 1 o 2 cuartos y frecuentemente no tienen dormitorio.

#### (2) Educación

Existen 4 escuelas primarias en la zona con 400 estudiantes aproximados. Sin embargo, unos 40 % de ellos pueden terminar toda la primaria. La razón de interrupción o abandono del estudio se basa en la situación económica. Por otro lado, normalmente los niños tienen que dedicarse en el trabajo familiar en parcela y en los quehaceres domésticos, lo cual forma otra razón. Pocos son los niños que van a la secundaria (el año pasado fue sólo un alumno) principalmente porque no pueden pagar el gasto de transporte<sup>1</sup> para ir a la escuela de León. El nivel educativo es ligeramente superior que la población de El Espino: el 10 % de la población son analfabeto, poco más de 40 % no han terminado la primaria y el resto son graduados.

<sup>1</sup> Se requieren C\$8 para la ida y vuelta a León. Para los productores que no tienen ingreso estable, les resulta difícil sufragar estos gastos.

### (3) Salud

Existen dos Puestos de Salud en el área de Nicolás López Roque y de Troilo. El puesto de Salud en el comarco de Nicolás López es recién reconstruido en el cual tiene un consultorio, un cuarto para farmacia y una sala de tratamiento. Visitan una doctora y una enfermera diariamente desde la ciudad de León. El horario de este puesto es de 6:30 a.m. hasta 2:30 p.m.

Se observa la infección respiratoria aguda y la enfermedad diarreica como las enfermedades principales en la zona. Aparte de éste, se conserva, también, la enfermedad de piel. No existen casos notables de parásitos. El Puesto recibe alrededor de 20 pacientes por día.

### (4) Género

Se observa una clara división del trabajo tanto en la zona como en El Espino también. Los hombres se dedican en el trabajo en el campo, y el trabajo doméstico que incluye producción en huerto familiar, cuidado de animales, ordeño y venta de leche, producción y venta de cuajadas se consideran como los trabajos de las mujeres.

El patrón de cantidad de tiempo total de trabajo, de acceso y control hacia los recursos de producción en la zona de Telica y de El Espino son similares. En general, el tiempo total de trabajo de las mujeres es largo más que de los hombres. Los hombres tienen acceso y control a todos los recursos de producción, en cambio, las mujeres no tienen control al uso de recursos económicos (dinero) aunque tienen acceso al mismo. Las mujeres pueden controlar en cuanto a los productos en el huerto familiar y producto de animales menores tanto los huevos como gallos.

## 3.2.8 Organización Campesina

### (1) Cooperativa Agropecuaria

Existen tres cooperativas en la zona que son: Cooperativa Nicolás López Roque, Cooperativa Jerónimo Rafael Guzmán y Cooperativa Aristidez Sánchez Vázquez. Se establecieron en 1965, 1983 y 1987 respectivamente, y los socios totales de estas cooperativas se calculan más de 200 personas (87, 90 y 24 socios).

Las funciones principales de la cooperativa son los que sigue:

- conseguir el financiamiento
- resolver el problema común entre los socios
- manejo de Tempate (excepto Cooperativa de Nicolás López Roque)

Sin embargo, no han conseguido ninguna fuente de financiamiento en estos años, por lo tanto, la función de la cooperativa se concentra en los dos puntos últimos. Siguiendo figura muestra la organigrama de las cooperativas mencionadas.

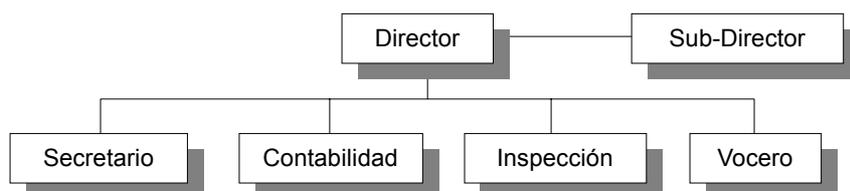


Figura 3.2.5 Organigrama de Cooperativas en la zona

El director se encarga de toda la gestión administrativa, y subdirector apoya y se substituye el cargo del director en caso de ausencia. El contador (de Contabilidad) recauda y administra la membresía (C\$5 =US\$0.5)<sup>2</sup>, y el secretario anota el contenido de cada asamblea. El vocero informa todo lo necesario a los socios. Estos miembros son elegidos por medio de votación que se realiza cada 2 años.

## **(2) Unión de Cooperativas Agropecuarias Indígenas de Subtiava: UCAIS**

Esta unión integra 16 cooperativas ubicadas de las comarcas Abangasca hacia las costas del Pacífico. El director de la Cooperativa Nicolás López Roque desempeña el papel de director de UCAIS al mismo tiempo. Esta cooperativa incluye todas las cooperativas en la zona mencionada, y el número total de socios llega hasta 1,199 personas. Las funciones según el director de UCAIS son:

- Capacitación: Planea los seminarios para escuchar los directores de cooperativas de todo el país
- Financiamiento: La UCAIS tiene acceso al crédito bancario. Por lo tanto, los socios tienen posibilidad de recibir financiamiento a través de UCAIS.
- Planeación de actividad: Se realiza la investigación para la introducción de nuevas producciones en base a las informaciones del mercado y de condiciones naturales.
- Comercialización
- Adquisición colectiva de insumos: La UCAIS compra gran cantidad de insumos con bajo precio y los venden a los socios.
- Apoyo a los deudores: ejecuta apoyo legal ante los adeudores, y desempeña explicación de retraso (de devolución) al banco.

### **3.2.9 Infraestructura**

#### **(1) Infraestructura Social**

##### **1) Carreteras y Tránsito**

###### **a) Caminos de Acceso**

La comarca de Telica está situada unos 12 km hacia el oeste de la ciudad de León. Desde dicha ciudad pasa un camino regional que llega a la Colonia El Polvón, conectándose con la parte sur de esta comarca. Este camino, cuyo ancho es de 8m a 25m, no está pavimentado ni en buenas condiciones, sin embargo, es posible transitar, aunque llueva fuertemente.

###### **b) Caminos dentro de la Comarca (caminos vecinales)**

El camino principal de la comarca, desviado del camino regional anteriormente mencionado, se conecta con las comunidades principales. El ancho del camino presenta entre 6 m y 10m, y su longitud es de unos 38km (anexo H-1). La superficie del mismo no está pavimentada ni se le aplica el mantenimiento, por lo cual varios tramos están en muy malas condiciones lo que requiere la formación y nivelación, sin embargo, no son muchos los tramos que impiden el tránsito por lluvias. A pesar de eso, hay 8 lugares que no tienen puente alguno aunque atraviesan quebradas con un ancho entre 10m y 20m, en los cuales se obstaculiza el tránsito en la época pluvial, por lo tanto, es mejor instalar un puente simple.

###### **c) Medios de Transporte**

De la ciudad de León salen unos pocos autobuses con destino a esta comarca diariamente y los camionetas se encargan del transporte también. Sin embargo, la mayoría de los habitantes

---

<sup>2</sup> Los gastos de la organización requieren de firma del director, subdirector y del fisco.

utilizan los autobuses que pasan por el camino regional situado en la parte sur de esta comarca, yendo hasta dicho camino.

## 2) Electricidad y Comunicación

A esta comarca llega la electricidad, la cual no es para ser distribuida a las casas, sino para ser fuerza matriz de las bombas de riego. Tampoco está instalado el teléfono.

## 3) Atención Médica y Educación

Se describen los detalles en el ítem 3.2.7 “Sociedad Agrícola”.

## 4) Aguas Potables y No Potables

No hay cañerías de agua, sin embargo, en cada casa está instalado un pozo poco profundo (aprox. 5 m) y se usan sus aguas, sacándolas con una bomba. Estos pozos contienen suficiente agua, aún en la época seca.

## (2) Infraestructura Agrícola

### 1) Instalaciones de Riego

Las instalaciones de riego de gran escala que están en esta comarca son como sigue:

Cuadro 3.2.9 Instalaciones de riego existentes

Nombre	Ubicación	Area de riego (Mz)	Usuario Por Cooperativa	Fuente	Capacidad	Condición
Bomba No. 1	Area central	Parcela 27	10	Pozo	Bomba Diesel 75Ps	En operación
Bomba No. 2	"	Parcela 27	9	"	"	Sin operación
Bomba No. 3	"	Parcela 42	15	"	Bomba eléctrica 100Ps	"
Bomba No. 4	"	Parcela 40	17	"	Bomba Diesel 100Ps	En operación
Arrozal 1	Area occidente	Arrozal 16	Propio	"	Bomba Diesel 60Ps	"
Arrozal 2	"	Arrozal 12	"	"	Bomba Diesel 60Ps	"
Arrozal 3	"	Arrozal 30	"	Río Telica	Bomba Diesel 45Ps	"
Total		164	52			

Fuente: MAG-FOR, Equipo del Estudio

El arrozal 3 señalado en la Tabla anterior está ubicado fuera del Area del Estudio. Además, dos de las bombas existentes no están siendo utilizadas por falta de fondos para la operación. Adicionalmente a los lugares señalados en la tabla anterior, existen pequeñas bombas individuales que realizan el riego de parcelas menores de 1 ha, cuya fuente de agua son las pequeñas quebradas o pozos artesianos. Las tierras bajo riego dentro del Area del Estudio representan una proporción de un 14% del total.

## 2) Tierra de Cultivo

Relativamente las tierras de cultivo están en condiciones aptas para la siembra de cultivo. Generalmente, las divisiones limítrofes están bien separadas, las más cercas están a unos 50 m. Estas divisiones están bien definidas cuya unidad de medida es la manzana (100 × 100 Varas = 0.7ha). Es predominantemente utilizada la longitud de cada lado igual a 100 varas (83.8m).

## 3) Camino Lateral, Acceso Parcela rio

Los caminos laterales (caminos internos dentro de la comunidad) en el Area del Estudio tienen un ancho de 6-10 m con una longitud total aproximada de 38 km. La superficie de los mismos están sin asfaltar y por la falta de mantenimiento existen zonas en muy mal estado, por lo que

existe la necesidad de rehabilitar su superficie. Existen 8 vados naturales que atraviesan los caminos (20-30 m de ancho) y en época de lluvia causan inconvenientes en el tránsito, por lo cual existe la necesidad de colocar obras que solucionen dichos problemas.

Dentro del Area del Estudio, los accesos a cada parcela se encuentran muy distribuidos y en casi todos es posible la penetración de maquinarias agrícolas y pequeños tractores. El ancho de los caminos oscila entre 3 y 4 m, por lo que la circulación paralela de los vehículos se dificulta, pero su condición puede considerarse apta.

#### **4) Instalaciones de Agua para Ganadería**

En el Area del Estudio los grandes ganaderos (principalmente de ganado vacuno) crían alrededor de 20 cabezas en los campos de pastura o en los campos de cultivo una vez que ha terminado la cosecha. El agua que se utiliza para la ganadería es extraída de pozos excavados para dicho fin o aguas de quebrada cercana.

### **3.2.10 Medio Ambiente**

#### **(1) Situación Actual de Medio Ambiente de la Comarca objeto del Proyecto**

##### **1) Ambiente Social**

###### **a) Habitantes**

Los habitantes de la comarca son indígenas denominados “Sutiapa”. Sin embargo, últimamente están entrando emigrantes que son pocos todavía, no se ha generado ningún problema en la relación entre habitantes originales y nuevos y tampoco se ha presentado un gran cambio demográfico ni económico.

###### **b) Sanidad e Higiene**

Esta comarca es una de las zonas contaminadas de malaria, sin embargo, no se presentan otras enfermedades epidémicas ni endémicas. En las actividades agrícolas se usan pesticidas, los cuales han afectado a algunos agricultores con síntomas ligeros como erupciones, por no poner protectores en el momento de la fumigación, aún así, no se ha llegado a grandes daños.

###### **c) Patrimonios Culturales**

Hasta ahora no se ha confirmado la existencia de ruinas importantes ni patrimonios culturales en la comarca ni sus alrededores.

##### **2) Ambiente Natural**

###### **a) Ecosistema de Seres Vivos**

En la comarca y sus zonas vecinales, no hay pantanos designados por el Convenio Ramsar ni hábitats de seres vivos designados por el Convenio de Washington. Sin embargo, en el río Telica viven seres vivos acuáticos, a los cuales se debe tomar en consideración suficiente en el desarrollo.

###### **b) Terrenos y Suelos**

Esta comarca tiene una topografía plana y sus suelos son de arena franca y franco arcillo. En cuanto al uso del suelo, un 50 % de tierra cultivada, sin embargo, no se presenta la erosión del suelo actualmente.

###### **c) Bosques**

Los bosques ocupan el 6.5% de todo el territorio de la comarca y están situados a lo largo de las quebradas del río Telica. Además, la reforestación ha sido realizada en el lado de los caminos y

los campos. Sin embargo, la producción de leñas y carbones en la comarca no alcanza la demanda de los mismos, por lo que la mitad de la demanda está suministrada por otras comarcas. Bajo esta situación, MARENA y ONGs han planeado la producción de plantones para reforestación, la cual todavía no se ha realizado.

## (2) Calidad de Agua

### 1) Objeto del Estudio

La región II que abarca esta comarca, se dedicaba a la producción de algodón a gran escala en el pasado, en el que se utilizaba una gran cantidad de pesticidas. Hay casos en que se ha informado de la contaminación de dichas aguas por pesticidas residuales, por lo tanto, se examinaron éstos en las aguas subterráneas que será la fuente para el riego de esta comarca y se juzgaron su aptitud.

### 2) Sitio del Estudio

El examen de los pesticidas residuales de las aguas subterráneas es el objetivo del estudio, y además, se supone que no hay un gran cambio localmente. En base a estas consideraciones se ejecutó el análisis, extrayendo muestras de un pozo cada 10 días a fin de mantener la precisión de observación.

Pozo en que se han extraído muestras: No. 3 de la comarca de Telica  
 Fecha en que se han extraído muestras: 22 de mayo de 1998 (primera vez)  
 1 de junio de 1998 (segunda vez)

### 3) Resultado del Análisis

Las normas para pesticidas están en proceso de planificación en MARENA, por lo que se evaluó, utilizando los valores de las normas de Panamá que se aplican en la mayoría de los casos en los países centroamericanos. Como resultado de esta evaluación no se detectaron los agroquímicos clóricos ni fosfóricos que sobrepasaban dichos valores. Por ello, las aguas subterráneas de esta comarca se pueden utilizar como aguas de riego.

Cuadro 3.2.10 Resultados del Análisis de Agua

Productos químicos	Análisis 1	Análisis 2	Normas
Clóricos			
HCB			0.0082
HCH			0.0108
LINDANO			0.0126
ALDRIN			0.0189
OXICLORDANO			0.0274
HEPTACLOROEP	No se detectaron		0.0270
PP'DDE			0.0392
DIELDRIN			0.0471
PP'TDE			0.0783
PP'DDT			0.0909
Fosfóricos			
DICLORVOS			1.5255
DIAZINON			1.5642
RONNEL			2.2737
CLORPIRIFOS			1.8793
MALATHION	No se detectaron		4.6890
ETHILPARATHION			2.0350
ETHION			3.2274
CARBOFENOTION			6.4746

### **3.3 Potencial y Factores Limitativos de Desarrollo**

#### **3.3.1 Potencial de Desarrollo**

##### **(1) Terrenos**

Las zonas de la región II, situadas a lo largo de la costa del Océano Pacífico presentan topografía plana y suelo fértil, y son conocidas como la principal zona de producción agrícola de Nicaragua. La comarca de Telica está situada dentro de dicha zona y alrededor de la misma se observan diversas formas agrícolas basadas en el riego.

Sin embargo, las tierras agrícolas en posesión de cada agricultor de esta comarca son de 6.6 manzanas, equivalentes a casi la mitad del promedio de la región II, que es de 11.1 manzanas, y un 55% de los agricultores de la comarca poseen menos de 5 manzanas. La mayoría de estas tierras agrícolas no está siendo eficientemente utilizada, por lo que se puede aumentar la superficie cultivada total en las tierras agrícolas con buenas condiciones naturales por medio de la introducción del sistema de riego.

##### **(2) Recursos Hídricos**

La comarca de Telica presenta abundantes aguas subterráneas y es la zona que permite elevar fácilmente aguas en gran cantidad con una profundidad relativamente poca. En realidad, en algunos lugares de la comarca se aprovechan las aguas subterráneas y en la época en que cultivaba activamente el algodón, se utilizaban mucho más. Por otro lado, el río Telica que corre por el límite de la comarca tiene un caudal aún disponible de desarrollo, que permite aprovechar para el riego a lo largo del año. De esta manera Telica se caracteriza por albergar un alto potencial de recursos hídricos dentro de la región II.

##### **(3) Otros Potenciales**

La comarca de Telica también goza de buenas condiciones como localidad, es un pueblo vecinal de la ciudad de León, que es la segunda ciudad de Nicaragua. Por lo tanto, tiene ventaja de introducir, además de los granos básicos, diversos cultivos a fin de enviarlos a dicha ciudad. Además, por haber sido ejecutado el proyecto de colonización hace unos 20 años, los caminos aún se mantienen en buenas condiciones y conservan adecuadamente las zonas verdes. De esta manera, ofrece un entorno idóneo para vivir los pequeños y medianos agricultores en cuanto a la dotación de las infraestructuras.

#### **3.3.2 Factores de Limitación del Desarrollo**

Las causas principales que provocan el bajo nivel de vida de los agricultores de la comarca de Telica son como sigue:

##### **Fondos Insuficientes para las Actividades Agrícolas**

Los agricultores de la comarca sufren el problema de no poder obtener nuevos créditos para la adquisición de maquinaria agrícola y empleo de obreros por las razones de ser los intereses muy altos, no tener bienes para hipotecar, seguir adeudados, etc. El caso de tener deudas viene de que no han podido obtener la producción agrícola esperada bajo las condiciones meteorológicas inestables y la insuficiencia del sistema de riego. El caso de no tener bienes para hipotecar deriva de que no está avanzando el registro de terrenos, lo cual es una de las causas.

#### Falta de Aguas para Uso Agrícola

La proporción de tierras agrícolas con riego de la comarca es de un 14%, el resto de las tierras agrícolas queda sin riego. En éstas, se presentan los problemas siguientes: no poder cultivar en la superficie suficiente por tener precipitaciones inestables, no poder crear oportunidad de empleo, estar baja la cosecha, lo que causa baja producción agrícola. El retraso de la implementación del sistema de riego es porque no pueden construirlo con los fondos propios de los agricultores pequeños, ya que la inversión inicial es demasiado alta, y esto es por la falta de apoyo del Gobierno nicaragüense en este aspecto. Y una de las razones por la que no se puede ampliar las áreas cultivadas es que se utilizan las tierras agrícolas enormes para el cultivo de Tempate.

#### Instrucción Agrícola Insuficiente

A los agricultores no se les ha dado una instrucción suficiente sobre tecnología agrícola, lo cual es una de las causas que generan baja productividad agrícola. La instrucción insuficiente viene de la falta de deseo de apoyo gubernamental y de la incapacidad de pago de la instrucción técnica por la parte de los agricultores, asimismo, falta del sistema de extensión de técnica agrícola derivada de los recursos económicos escasos por parte del Gobierno.

#### Escasez de Maquinaria Agrícola

En general, en la comarca no hay organización que preste maquinaria agrícola, es muy alto el costo de mantenimiento de dicha maquinaria, no pueden adquirirla, por lo que siempre falta maquinaria, lo cual es una de las causas de la baja producción agrícola. Las causas principales de la escasez de maquinaria agrícola son asociaciones de agricultores débiles, repuestos muy caros, accesos al crédito insuficientes.

#### Falta de Materiales Agrícolas

Además de existir falta de recursos económicos de los agricultores, las asociaciones no están bien organizadas como para que permitan adquirir los materiales en grupo, y los precios de los materiales agrícolas son muy elevados por intervenir los intermediarios. Estas son causas de la falta de materiales agrícolas, lo cual genera la baja producción agrícola.

#### Precios de Venta muy Bajos de los Productos Agrícolas

A los agricultores se les obliga a vender los productos con precios muy bajos, lo cual es la principal causa de los ingresos muy bajos. Esto es porque ellos no pueden esperar hasta que suban los precios de sus productos agrícolas por las siguientes razones: no tener almacenes para conservar, no estar aprovechada la información de mercado, no tener los medios de transporte adecuados, tener deseo de obtener dinero en efectivo lo más pronto posible.

### **3.4 Lineamientos Básicos del Modelo de Desarrollo Agrícola por Areas**

El área del Estudio Telica se encuentra ubicado en las cercanías de la ciudad de León, la segunda ciudad más grande de Nicaragua. Abarca una porción de la planicie de la margen izquierda del río Telica, zona de alta potencialidad agrícola. Es una zona donde abunda el verdor y puede considerarse como una de las zonas donde se agrupan los pequeños productores con condiciones naturales favorecidas. A pesar de esto, como cultivan dependiendo de la época lluviosa que es variable cada año, de la misma manera fluctúa su producción.

Por otro lado, existen muchos agricultores que realizan dos trabajos y tienen los ingresos de la agricultura como secundarios. La razón es porque habitan en las proximidades de las ciudades y poseen áreas cultivables pequeñas, o tienen grandes terrenos agrícolas pero el área a cultivar es

pequeña por falta de recursos económicos y mano de obra, siembra de cultivos de bajos precios, falta de tecnología de cultivo, inestabilidad del agua de lluvia, etc.; debido a esto, no pueden depender sólo de los ingresos generados por la agricultura.

El objetivo del modelo de desarrollo es poder satisfacer estas necesidades, y a la vez aprovechando el potencial de desarrollo local se pretende eliminar las condiciones que restringen el desarrollo. Con relación al tempate que se cultiva en la zona, actualmente se encuentra en proceso judicial, y como no puede prevenirse los resultados, se planteará las condiciones actuales del área como si no hubiera variación alguna, aunque en lo relacionado con la infraestructura planeada, se estudiará también la situación de variación de cultivo de estas áreas. Se plantean los siguientes ítems como lineamientos básicos para el desarrollo.

**(1) Mejoramiento de la Infraestructura Productiva a Corto Plazo y Establecimiento de las Directrices para su Manejo**

Hacer posible el aumento de una producción continua en cada uno de los pequeños productores a través de la introducción de las instalaciones de riego mínimo necesarias. Como la fuente del riego se utilizará el agua superficial y de pozos combinados, es necesario una buena orientación campesina y el fortalecimiento de la organización campesina de los pequeños y medianos productores para un eficaz manejo y O/M de este sistema de riego.

**(2) Aumento de Tecnología Agrícola en Base a un Plan Efectivo de Cultivo**

El plan de cultivo para elevar la rentabilidad de la producción se basa en la combinación de granos básicos y los cultivos comerciales de alta rentabilidad. Se propone agrupar a los pequeños y medianos de manera organizada para el fácil acceso a los trabajos de extensión realizado por las instituciones gubernamentales como el MAG-FOR y el INTA, además de las ONGs.

**(3) Crédito Agrícola Accesible a los Pequeños y Medianos Productores**

Se crearán las organizaciones campesinas como cuerpos receptores préstamos, y se establecerá un nuevo sistema de crédito accesible para los pequeños y medianos agricultores dentro del esquema del desarrollo modelo.

**(4) Recolección y Venta de Productos a Nivel Grupal mediante el Aprendizaje de Nuevas Técnicas Agrícolas para la Comercialización**

Inicialmente, se mantendrá la modalidad actual de vender los productos a los intermediarios y/o mercados en pequeños lotes que están efectuando independientemente las parcelas. Sin embargo para el futuro, se propone incorporar una nueva modalidad de recolección y envío colectivo mediante la agrupación de los pequeños y medianos agricultores a fin de elevar la rentabilidad. Para los efectos se aprovecharán las reuniones de los campesinos para explicarles el nuevo desafío de dar mayor valor agregado a sus cosechas mediante la recolección y envío colectivo.

**(5) Desarrollo Sostenible de Protección del Medio Ambiente**

Esta área puede considerarse que posee verdor y continúan reforestando. Para proteger el medio ambiente, es necesario la formación de una organización campesina que pueda ejecutar estas actividades de reforestación continuamente.

## **(6) Formación y Manejo de la Organización Campesina**

Se formará una organización campesina que servirá de base para un crecimiento continuo desarrollando diferentes actividades, todo en función de la buena interacción de los integrantes de la misma.

### **3.5 Plan de Uso de la Tierra**

El concepto básico para formular un plan de uso de la tierra en la región estudiada tiene como premisa la mejora de la vida de los agricultores mientras se conserva el medio ambiente natural. Se propone incrementar la producción a través de la selección de las áreas de producción idóneas y el cultivo intensivo para alcanzar el rendimiento unitario máximo en la respectiva área. Mientras tanto, considerando la necesidad imperiosa de preservar las tierras no apropiadas para la agricultura y las zonas forestales como estaban, para una conservación del medio ambiente natural, es necesario formular un plan de uso de la tierra basada en los siguientes lineamientos.

- 1) La región de Telica está dominada por un paisaje plano con una profunda capa arable, pocos suelos problemáticos y de problemas de erosión del suelo ya que hay pocas zonas con pendiente y debe hacerse la plantación de árboles en las riberas de los ríos y en los límites entre la tierra arable y los caminos.
- 2) Desde el punto de vista de la preservación de los bosques existentes debe mantenerse sin destruirlos y manejarlos plantando árboles como fuente de leñas.
- 3) Los campos de tempate (*Jatropha carcus* L) están siendo muy discutidos en la actualidad y la mayoría de los productores de tempate quieren dejarlo, por lo que debe examinarse un plan de uso de la tierra en los siguientes dos casos, es decir "sin campos de tempate" y "con campos de tempate".
- 4) La expansión de las zonas residenciales debido al aumento de la población (2,6% por año) hace necesario utilizar 24 Mz más en el año 2015 para este destino.
- 5) El pastizal debe mantenerse como tal aumentando la producción anual de forraje y parte de la tierra de pastos se desvía para zonas residenciales en el futuro, mientras que la paja del arroz, como subproducto del arroz seco puede utilizarse como forraje alternativo durante la estación seca.
- 6) La intensidad de cosecha actual del 65% debe expandirse verticalmente mejorando la productividad de la tierra y la productividad del trabajo con la introducción de la agricultura bajo riego.
- 7) Los arrozales existentes deben mantenerse en su nivel actual.

Bajo estas normas, el plan de uso de la tierra para la región estudiada se formulará de la siguiente forma;

Unidad: ha

Uso de tierras	Actual	Potencial de desarrollo			
		Con tempate		Sin tempate	
		Temporal	Riego	Temporal	Riego
Secano	795.2	0	798.3	0	798.3
Arrozal de riego	27.8	0	27.8	0	27.8
Tempate	334.6	0	334.6	334.6	0
Pasto	135.9	135.9	0	135.9	0
Tacotal	26.0	-	-	-	-
Forestal	97.3	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1416.8</b>	<b>135.9</b>	<b>1160.7</b>	<b>470.5</b>	<b>826.1</b>

Después de la implementación del plan, el campo de cultivo temporal puede utilizarse para dos cosechas anuales introduciendo una tecnología de riego.

### 3.6 Sistema de Cultivo Propuesto

#### 3.6.1 Lineamientos de Elaboración del Plan de Cultivos

El área objeto del desarrollo alberga un alto potencial de productividad de tierras, pero debido a la limitación del acceso a los medios de incremento de productividad, los pequeños y medianos agricultores no pueden desplegar plenamente su capacidad latente. Los lineamientos fueron elaborados teniendo como una tarea de primera prioridad desarrollar este potencial en el ámbito agrícola, para incrementar los ingresos de los pequeños y medianos agricultores, y de esta manera, crear un entorno rural rico.

- (1) Se estudiarán los nuevos cultivos a ser producidos, para salir de un sistema de producción tradicional concentrado en los granos básicos para autoabastecimiento, e iniciar una agricultura orientado a los mercados a través de la diversificación y atribución de mayor valor agregado a los productos agrícolas.
- (2) El proceso de la diversificación se asentará sobre una visión de mediano y largo plazo: se iniciarán los esfuerzos con el incremento de la productividad de los cultivos tradicionales, y después de un determinado lapso de tiempo de “arrancada” en la que se irá despertando la ambición y la competencia de los beneficiarios se iniciará gradualmente la producción de las hortalizas como cultivos de renta.
- (3) Se establecerá un nuevo sistema de tecnología de cultivo partiendo de la agricultura extensiva, a través del cual se propone incrementar la productividad tanto de la mano de obra como de las tierras, y establecer un esquema de autoabastecimiento, a la par de fortalecer la agricultura para responder a la demanda de los mercados.
- (4) Se estudiará un plan de cultivos que logre convertir el sistema de producción actual dependiente de las aguas de lluvia, a un nuevo sistema de agricultura bajo riego que posibilite continuar la producción aún en la época seca y garantizar un ingreso agrícola estable durante todo el año, donde los agricultores puedan trabajar permanentemente en su parcelas sin tener que emigrar estacionalmente en busca de empleo.
- (5) El nuevo sistema de cultivo debe tener como premisa lograr un desarrollo agrícola sostenible haciendo uso eficaz de los recursos ambientales. Para los efectos, se incorporarán prácticas de cultivo que garanticen la conservación de suelo y de su capacidad productiva, y así establecer un sistema de manejo de parcelas regenerables a

escala progresiva.

### **3.6.2 Sistema de Cultivo Propuesto**

El sistema de cultivo para el Area de Desarrollo se formuló de acuerdo con el concepto básico indicado en 3.6.1.

#### **(1) Cultivos a introducir**

Las principales cosechas seleccionadas para la zona de estudio son el maíz, sorgo, arroz secano, soya, yuca y hortalizas. Las razones de la selección fueron las siguientes:

Maíz:

El maíz es una de las cosechas más importantes para la alimentación básica no sólo de la región estudiada sino de toda Nicaragua, con especial consideración entre los agricultores, pero no llega a satisfacer la necesidad de la población y se importa el faltante cada año.

Sorgo:

El sorgo tiene un papel importante como forraje para la agricultura con sistema de cría de animales entre los agricultores de pequeña y mediana escala y debe mantenerse en las condiciones actuales.

Arroz secano:

El arroz secano es un alimento importante entre los granos básicos, no sólo en la región estudiada sino en toda Nicaragua, pero se sigue importando cada año. Por lo tanto, el autoabastecimiento del arroz es una política importante de Nicaragua.

Soya:

La soya, cuyo precio internacional se ha estabilizado relativamente, es una de las cosechas que da ganancias razonables y que puede mecanizarse fácilmente en el sistema de operación de granjas a través de un sistema de arrendamiento y debe introducirse dentro del sistema de rotación de cosechas.

Yuca:

La yuca es una cosecha recomendada en la estrategia de diversificación de cosechas y se han completado las instalaciones para su procesamiento en la región periférica. Además, la yuca es técnicamente fácil de cultivar y es económicamente beneficiosa por lo que debe aumentar su producción para exportación.

Hortalizas:

Las sandías, chiltoma, repollo y pipián tienen gran demanda en el mercado por lo que serán introducidos. Los agricultores de la región estudiada tienen alto interés por las cosechas que dan grandes beneficios y tienen demanda en grandes ciudades consumidoras como León y Chinandega, ubicadas en las cercanías de la región estudiada.

#### **(2) Sistema de cultivo propuesto**

El sistema de cultivo propuesto se ha definido mediante el método de programación lineal (LP) para optimizar los beneficios económicos según el uso máximo de los recursos de mano de obra familiar disponibles, recursos de tierra y agua disponibles teniendo en cuenta las condiciones naturales y socioeconómicas de la zona estudiada. La formulación del plan, un coeficiente de ganancias para cada cosecha objeto, un coeficiente técnico de trabajo y uso de la tierra, límites en recursos y su cantidad, quedan fijados según se indica a continuación.

## 1) Coeficiente de ganancias

De acuerdo con la ganancia de cada cosecha objeto, los costos de producción y ganancias están fijados como se indica más abajo, Estos se basan en el costo estimado según documento publicado por el Banco Nacional como norma para la financiación de negocios, la información de las ONG que apoyan a los agricultores, proveedores de insumos agrícolas, mercados locales y el resultado de las entrevistas con agricultores en la región estudiada.

Costo	R. complem.	Riego			Riego complementario			Riego	
	Arroz secano (invierno)	Chiltoma	Sandía	Pipian	Yucca	Soya	Sorgo	Maíz (invierno)	Maíz (invierno)
Costo de Alquiler	380.0	520.0	520.0	370.0	490.0	700.0	430.0	430.0	380.0
Mano de obra	975.0	2,787.5	1,895.0	1,750.0	1,100.0	232.5	900.0	700.0	700.0
Transporte	165.0	50.0	50.0	50.0	185.0	20.0	25.0	25.0	25.0
Semilla y fertilizante	1,174.0	1,155.0	1,194.0	828.0	576.0	501.0	482.5	564.0	564.0
Agro-quimiro	1,352.5	2,91.8	1,475.0	1,664.0	135.0	707.8	510.0	990.0	990.0
Cosecha y otros	1,269.3	1,486.0	506.0	1,008.0	935.0	562.0	709.5	647.0	647.0
Riego	1,009.7	986.3	986.3	886.3	252.4	300.0	261.2	504.9	1,009.0
Depreciación	5.4	4.4	4.4	4.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Costo de total (C\$)	6,330.9	9,951.0	6,630.7	6,560.7	3,678.8	3,028.7	2,323.6	3,866.3	4,320.4
Rendimiento/Mz	80.0	375.0	200.0	2,500.0	125.0	45.0	65.0	80.0	80.0
Precio en finca	240.0	50.0	60.0	5.0	60.0	120.0	85.0	90.0	90.0
Ingreso bruto (C\$)	12,720.0	18,750.0	12,000.0	12,500.0	7,500.0	5,400.0	5,525.0	7,200.0	7,200.0
Ingreso neto (C\$)	6,389.1	8,799.0	5,369.3	5,939.3	3,826.6	2,371.3	2,201.4	3,333.8	2,879.6
Relación B/C (%)	100.9	88.4	81.0	90.5	104.0	78.3	66.2	86.2	66.7

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

La rentabilidad del arroz se calculó en base del precio de arroz molido

Nota: Unidad de producción: QQ/Mz=arroz, frijol, ajonjolí, soya, maíz, docena=pipian, sandía

## 2) Límites de mano de obra y recursos de tierra

Los pre-requisitos para formular un plan de manejo de cultivos fueron definidas clasificando a los beneficiarios en 2 clases: propietarios de 10 Mz (Tipo A) y propietarios de menos de 10 Mz (Tipo B). Además, se han supuesto dos guiones: el primero es cuando no se incluye el tempate en el plan de manejo de cultivos, y el segundo es cuando se proyecta en el futuro realizar la corta de tempate.

### Pre-requisitos del Area del Proyecto:

#### Condición para el Sistema Agrícola (sin Tempate)

Clase de agricultores	No. de parcelas	Area total (Mz)	Mano de obra familiar (promedio) por parcela	Horas de trabajo al día	Horas laborales por familia por mes	Total de horas laborales al mes del area	Area de cultivo de AC de maíz	Area de cultivo de AC de sorgo (actual)	Mano de obra contratada	Limitaciones
Tipo A 10Mz	26	377.7	3.7 dh	7	621.6	16161	5 Mz	8 Mz	• familiar labor + trabajadores 15 CS/dh	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca
Tipo B 10Mz	221	1191.8	3.7 dh	7	621.6	137373	40 Mz	44 Mz	• familiar labor + trabajadores	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca
Total	247	1141.4				153534	45 Mz	52 Mz		

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

#### Condición para el Sistema Agrícola (con Tempate)

Clase de agricultores	No. de parcelas	Area total (Mz)	Mano de obra familiar (promedio) por parcela	Horas de trabajo al día	Horas laborales por familia por mes	Total de horas laborales al mes del area	Area de cultivo de AC de maíz	Area de cultivo de AC de sorgo (actual)	Mano de obra contratada	Limitaciones
Tipo A 10Mz	26	428.1	3.7 dh	7	621.6	16161	5 Mz	8 Mz	• familiar labor + trabajadores 15 CS/dh	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca
Tipo B 10Mz	221	1191.8	3.7 dh	7	621.6	137373	40 Mz	44 Mz	• familiar labor + trabajadores 15 CS/dh	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca
Total	247	1619.9				153534	45 Mz	52 Mz		

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

## Factores de limitación para las parcelas representativas de cada tipo en el Area del Proyecto

### Condiciones para formular el plan de manejo parcelas modelo en Telica ( sin Tempate)

Clase de agricultores	No. de parcelas	Area total (Mz)	Mano de obra familiar (promedio) por parcela	Horas de trabajo al día	Horas laborales por familiar por mes	Area de cultivo de AC de maíz	Area de cultivo de AC de sorgo (actual)	Mano de obra contratada	Limitaciones
Tipo A	26	14.5	3.7 personas	7	621.6	0.2 Mz	0.3 Mz	familiar labor + trabajadores 15 C\$/dh	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca
Tipo B	221	3.5	3.7 personas	7	621.6	0.2	0.2 Mz	familiar labor trabajadores	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

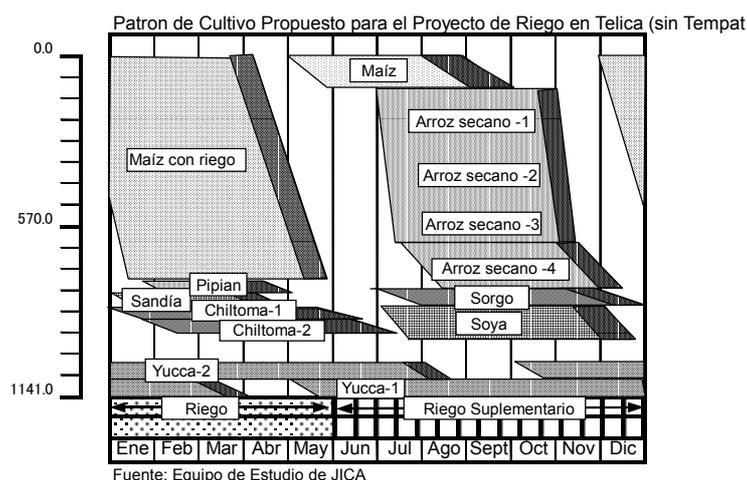
### Condiciones para formular el plan de manejo parcelas modelo en Telica ( sin Tempate)

Clase de agricultores	No. de parcelas	Area total (Mz)	Mano de obra familiar (promedio) por parcela	Horas de trabajo al día	Horas laborales por familiar por mes	Area de cultivo de AC de maíz	Area de cultivo de AC de sorgo (actual)	Mano de obra contratada	Limitaciones
Tipo A	26	16.5	3.7 personas	7	621.6	0.19 Mz	0.3 Mz	familiar labor + trabajadores 15 C\$/dh	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca
Tipo B	221	5.4	3.7 personas	7	621.6	0.18 Mz	0.2 Mz	familiar labor trabajadores	Cultivo area de 3 hortalizas y yuca es por lo menos 10% de la finca

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Aplicando las condiciones limitantes indicadas anteriormente, se determinó la superficie de plantación de maíz y sorgo para autoabastecimiento de acuerdo con las cifras de consumo per cápita por año entregadas por INTA y por las superficies de plantación actuales de sorgo para forraje animal (véase el Apéndice). Mientras tanto, la superficie de plantación de las hortalizas objeto de introducción fue examinada en consideración del factor de comercialización. Teniendo en cuenta las distintas condiciones limitativas, el patrón de cosechas formulado con la superficie cosechada para cada caso es el siguiente.

### Sin tempate

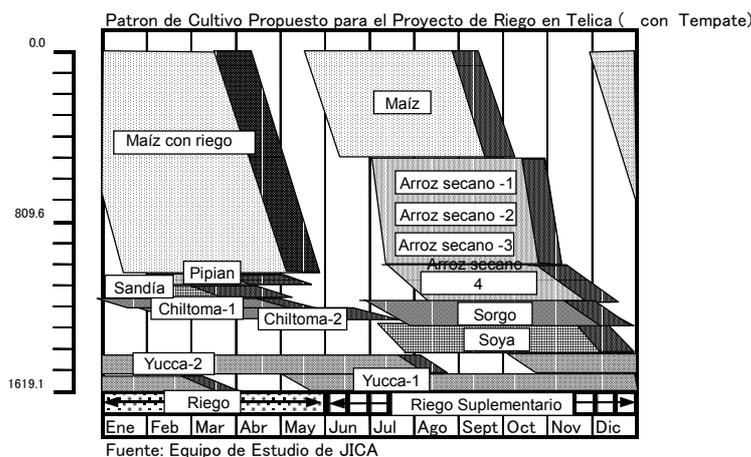


Plan de Producción en Telica (sin Tempate)											CI(%)=	181
Cultivo	A tipo FH (Mz)	B tipo FH (Mz)	Total (Mz)	%	Rendimiento (QQ/Mz)	Producción Total	Precio (C\$/qq)	Total Ingreso	Costo de producción	Sub total (C\$) costo	Net de Ingreso	
Maíz con riego	186	569	755	37	80	60408	90	5436720	4316	3258785	2177935	
Maíz invierno	25	43	68	3	80	5440	90	489600	3866	262888	226712	
Maíz por AC	5	40	45	2	80	3600		0	3866	173970	-173970	
Sorgo por AC	8	44	52	3	65	3380		0	3324	172827	-172827	
Arroz invierno-1	65	120	185	9	50	9250	240	2220000	6331	1171217	1048784	
Arroz invierno-2	65	120	185	9	50	9250	240	2220000	6331	1171217	1048784	
Arroz invierno-3	65	120	185	9	50	9250	240	2220000	6331	1171217	1048784	
Arroz invierno-3	65	120	185	9	50	9250	240	2220000	6331	1171217	1048784	
Soya	40	76	116	6	45	5238	120	628560	3029	352541	276019	
Yucca 1**	20	40	60	3	125	7500	60	450000	3679	220728	229272	
Yucca 2**	20	40	60	3	125	7500	50	375000	3679	220728	154272	
Pipian*	10	15	25	1	2500	62500	5	312500	6561	164018	148483	
Sandia*	15	40	55	3	200	11000	60	660000	6631	364689	295312	
Chiltoma 1**	15	30	45	2	375	16875	50	843750	9951	447795	395955	
Chiltoma 2**	15	30	45	2	375	16875	50	843750	9951	447795	395955	
Sub total	619	1447	2067	100				18919880		10771629	8148251	
Area (Mz)	378	764										
Crop Intensity(%)	164	190										

la unidad de produccion: \* doc, \*\* sacos, ninguno asterisco

Tanto los tipos A y B son sistemas semejantes de dos cosechas anuales similares. El tipo B se caracteriza por tener mayor superficie cosechada que el tipo A. La intensidad de cultivo de este patrón en el caso de ejecutar el plan, será de un promedio de 181%, que se desglosa en 163.9% para las parcelas de más de 10Mz (tipo A), y 189.5% para las parcelas de menos de 10Mz (tipo B). Esto es aproximadamente 3 veces a la intensidad de cultivo actual. Por otra parte, el ingreso neto agrícola en toda el área se estima en unos C\$8.15 millones.

### Con tempate



Plan de Producción en Telica (sin Tempate)											CI(%)=	176.2
Cultivo	A tipo FH (Mz)	B tipo FH (Mz)	Total (Mz)	%	Rendimiento (QQ/Mz)	Producción total(QQ)	Precio (C\$/qq)	Total Ingreso	Costo de producción	Sub total (C\$) costo	Net de Ingreso	
Maíz con riego	188.3	874.7	1063.0	37.3	80	85038.4	90	7653456.0	4315.7	4587502.8	3065953.2	
Maíz por invierr	41.2	428.6	469.8	16.5	80	37584.0	90	3382560.0	3866.0	1816246.8	1566313.2	
Maíz por AC	5.0	40.0	45.0	1.6	80	3600.0		0	3866.0	173970.0	-173970.0	
Sorgo por vend	33.9	0	33.9	1.2	65	2203.5	85	187297.5	3323.6	112670.0	74627.5	
Sorgo por AC	8.0	44.0	52.0	1.8	65	3380.0		0	3323.6	172827.2	-172827.2	
Arroz invierno-1	65.0	120.0	185.0	6.5	50	9250.0	240	2220000.0	6330.9	1171216.5	1048783.5	
Arroz invierno-2	65.0	120.0	185.0	6.5	50	9250.0	240	2220000.0	6330.9	1171216.5	1048783.5	
Arroz invierno-3	65.0	120.0	185.0	6.5	50	9250.0	240	2220000.0	6330.9	1171216.5	1048783.5	
Arroz invierno-3	65.0	120.0	185.0	6.5	50	9250.0	240	2220000.0	6330.9	1171216.5	1048783.5	
Soya	40.0	119.2	159.2	5.6	45	7164.0	120	859680.0	3028.7	482169.0	377511.0	
Yucca 1**	20.0	40.0	60.0	2.1	125	7500.0	60	450000.0	3678.8	220728.0	229272.0	
Yucca 2**	20.0	40.0	60.0	2.1	125	7500.0	50	375000.0	3678.8	220728.0	154272.0	
Pipian*	10.0	15.0	25.0	0.9	2500	62500.0	5	312500.0	6560.7	164017.5	148482.5	
Sandía*	15.0	40.0	55.0	1.9	200	11000.0	60	660000.0	6630.7	364688.5	295311.5	
Chiltoma 1**	15.0	30.0	45.0	1.6	375	16875.0	50	843750.0	9951.0	447795.0	395955.0	
Chiltoma 2**	15.0	30.0	45.0	1.6	375	16875.0	50	843750.0	9951.0	447795.0	395955.0	
Sub total	671.4	2181.5	2852.9	100.0				24447993.5		13896003.9	10551989.6	
Farm Land (Mz)	428.1	1191.8										
Crop Intensity(%)	156.8	183.0										

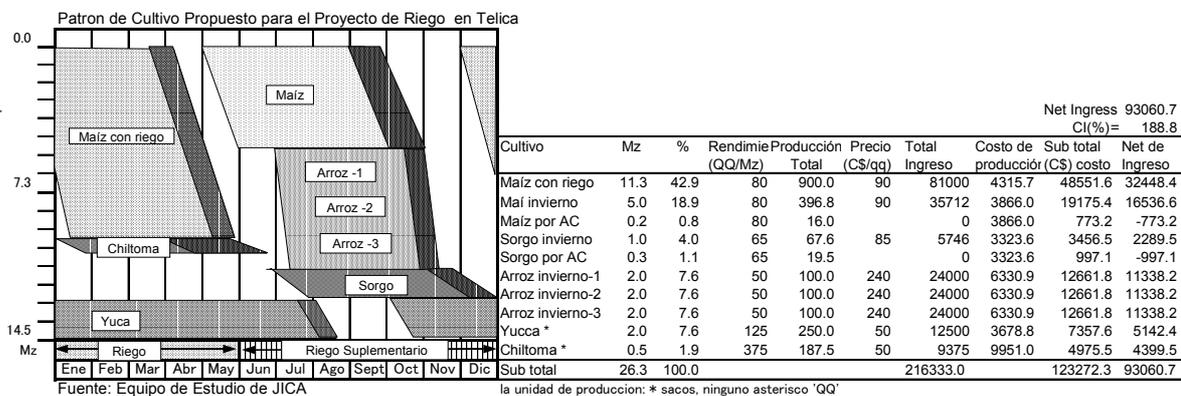
la unidad de produccion: \* doc, \*\* sacos, ninguno asterisco 'QQ'

Ambos tipos A y B producen cultivos similares, pero la superficie plantada de los granos básicos se hace mayor frente al caso de "sin Tempate" debido a que requiere menos mano de obra. La producción de hortalizas debe mantenerse constante para evitar la oferta excesiva al mercado. La intensidad de cultivo reducirá ligeramente bajo las condiciones de limitación laboral de un máximo de 20%, y estará en el orden de 156.8% para el tipo A y de 183.2% para el tipo B, con un promedio de 176.2% para toda la región. El ingreso neto agrícola de la región será de unos C\$10.55 millones.

### Plan de cultivo de las parcelas modelo según tipo (sin tempate)

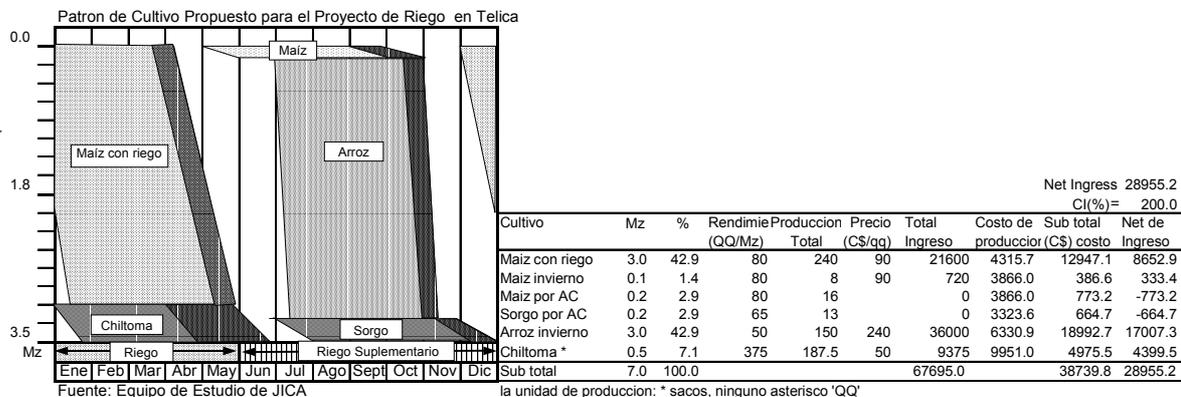
A continuación se indican los planes de cultivo modelo para las parcelas tipo A y B, representativas de Telica. Los nuevos rubros a introducir y la tasa de plantación para los respectivos modelos, fueron definidos tomando en cuenta la disponibilidad de la superficie de cultivo, mano de obra familiar y contratada aplicando los pre-requisitos establecidos en un principio. Los nuevos rubros a producir serán seleccionados de la lista presentada para el plan general, de acuerdo con el tamaño, capacidad y experiencias de cada una de las parcelas. La intensidad de plantación y la rentabilidad variarán de acuerdo a ellos.

#### a. Plan de cultivo para las parcelas modelo tipo A



Las parcelas modelo tipo A tendrá una superficie de cultivo de 14.5Mz cada una, y los principales rubros a cultivar son el maíz, sorgo, arroz secano, yuca y chiltoma. Se efectuará el riego al 100% en la época seca, y riego complementario en la época de lluvia. Se contratará la mano de obra hasta un máximo del 20% de la mano de obra familiar, y la intensidad de cultivo anual se define en 188.8%, con una ganancia agrícola neta de C\$ 93000.

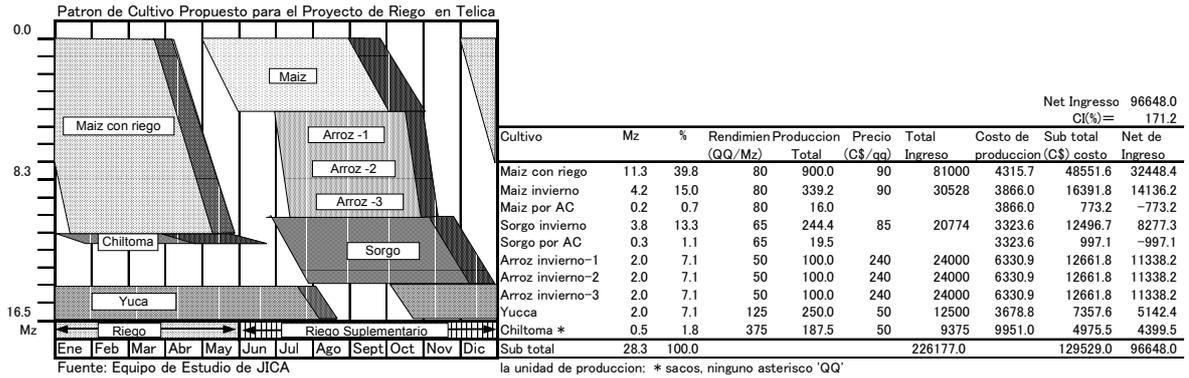
#### b. Plan de cultivo para las parcelas modelo tipo B



Las parcelas modelo tipo B tendrá una superficie de cultivo reducida con 3.5Kz cada una, y los principales rubros a cultivar son el maíz, sorgo, arroz secano y chiltoma. El riego se efectuará en la misma modalidad que las parcelas tipo A para las épocas de lluvia y seca. La mano de obra será completamente familiar, la intensidad de cultivo anual se define en 200% y la ganancia agrícola neta de C\$ 29000.

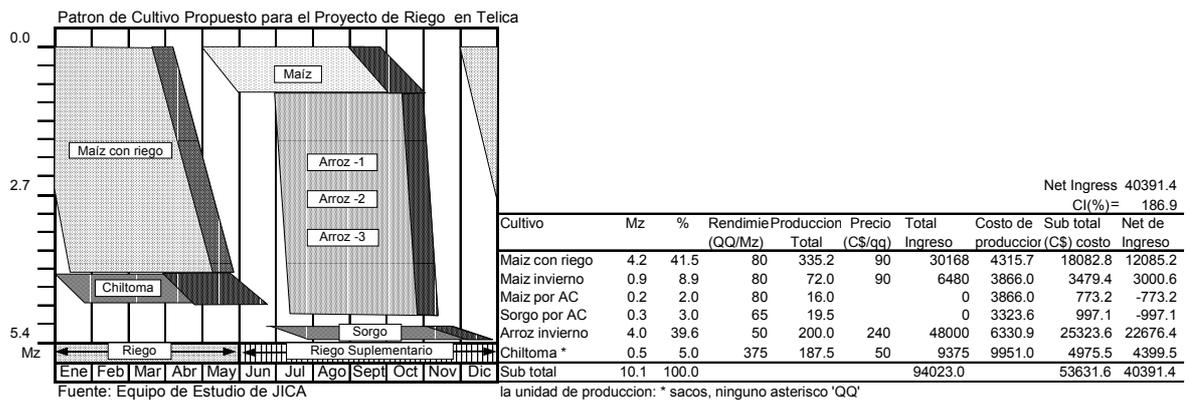
### Plan de cultivo para las parcelas modelo según tipo (con tempate)

#### a. Plan de cultivo para las parcelas modelo tipo A



Las parcelas modelo tipo A experimentará un incremento de superficie de cultivo hasta de 16.5Mz cada una, y los principales rubros a cultivar serán, al igual de -a, el maíz, sorgo, arroz secano, yuca y chiltoma. El método de riego también será igual que el modelo anteriormente mencionado. Se contratará la mano de obra hasta un máximo del 20% de la mano de obra familiar, y la intensidad de cultivo anual se verá ligeramente reducida hasta 171.2 %, y la ganancia agrícola neta anual será de C\$ 97000 C\$ aproximadamente.

#### b. Plan de cultivo para las parcelas modelo tipo B



Las parcelas modelo tipo B con tempate tendrá una superficie de cultivo de 5.4 Mz cada una, y los cultivos principales seguirán siendo el maíz, sorgo, arroz secano y chiltoma. Se efectuará el riego en la misma modalidad que las parcelas tipo A para las épocas de lluvia y seca, y podrá manejar la parcela sólo con la mano de obra familiar a lo largo del año. La intensidad de cultivo se verá reducida en comparación con -b y será de 186.9%, pero tendrán un incremento de ganancia neta agrícola de aprox. C\$ 40000.

### **(3) Prácticas agrícolas propuestas**

Para desarrollar el potencial agrícola y lograr una alta productividad, es esencial implantar la agricultura con riego para estabilizar la producción de cosechas debido a que las lluvias son inestables y, esto es uno de los factores limitantes naturales. Por otro lado, es necesario introducir las semillas y prácticas agrícolas mejoradas, racionalizar las labores agrícolas asociadas con el nuevo sistema de cultivo, realizar oportunamente las prácticas agrícolas, operar y mantener colectivamente las instalaciones de irrigación, y comprar colectivamente los insumos agrícolas a nivel de organizaciones y llevar a cabo la recolección y envío colectivo de las cosechas.

El sistema de agricultura propuesto se basa en las prácticas agrícolas que prevalecen en Telica, bajo los siguientes lineamientos.

- 1) Telica se caracteriza por el suelo compactado pobre en materias orgánicas y nitrógeno debiendo romper el subsuelo una vez cada tres años, al inicio de la época de lluvia. Los restos vegetales descargados de las parcelas deben ser incorporados al suelo, en la mayor medida posible, para mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo.
- 2) El sistema de arrendamiento actual para el arado y levantamiento de tierra se refuerza continuamente y operaciones posibles tales como el trazado de las hileras se hace mediante el sistema de arrendamiento con tractores o animales.
- 3) Se aplican métodos de irrigación de hileras aradas al 100% durante la estación seca y como suplemento durante la estación de lluvias.
- 4) La tracción animal y la de potencia mecanizada se aplican para las distintas operaciones de la granja tales como las hileras, zanjas, propagación de semillas, eliminación de yuyos, aplicación de fertilizante, rociado de químicos, recolección, secado y transporte, en lo posible. En caso de no ser posible, se hace manualmente.
- 5) La soja se cultiva con un sistema de operación con la consignación mediante un sistema de arrendamiento. La cosecha del arroz seco se hace con el uso de cosechadoras alquiladas y el arroz será procesado antes de vender.
- 6) La mano de obra necesaria para el sistema de agricultura propuesto se hace básicamente por el trabajo de la familia y con mano de obra suplementaria que se contratará dentro de la región estudiada y regiones vecinas, hasta el 20% adicional a la mano de obra actual durante la estación de trabajo intenso.

Para mayores detalles sobre las prácticas agrícolas de cada cosecha véase el apéndice.

### **(4) Mano de obra**

Se examinó la viabilidad del patrón de cosechas formulado basando en la práctica agrícola propuesta entre la mano de obra requerida y la existente como trabajo de la familia, para un agricultor promedio de la región estudiada.

#### **1) Sin tempate**

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis de diferencias del requerimiento de mano de obra. Para las parcelas modelo tipo A, el requerimiento anual de mano de obra es de 7785.7 horas al año por cada parcela (1112.2 hombre-día): frente a la disponibilidad de fuerza familiar de 7452 horas (1065.6 hombre-día/parcela), hace falta 822.9 horas (117.6 hombre-día),

que corresponde al 11% de la fuerza laboral familiar. De acuerdo con el plan propuesto, los meses de junio y noviembre pueden ser atendidos con la mano de obra interna, pero otros meses, especialmente agosto y marzo, se genera una falta de hasta 124 horas (17.7 hombre-día). Este déficit podrá ser cubierto con la mano de obra remanente de las parcelas tipo B. Mientras tanto, estas últimas tendrán una superficie de cultivo que corresponde a una cuarta parte de las parcelas tipo A, y su requerimiento laboral es de 3580.6 horas por parcela (557.2 hombre-día) que es la mitad de las del tipo A, lo cual puede ser atendido con la fuerza laboral familiar, durante todo el año, sin tener que contratar personas extras.

Diferencia de Requerimiento de Mano de Obra en las Parcelas Modelo (sin tempate)

Mano de obra	Tipos	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	Año/ parcela
Req. máximo de mano de obra familiar/mes		621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	7452.0
Req. máximo de mano de obra contratada/mes	A	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	1488.0
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vol. de labor ejecutada con mano de obra familiar/mes	(1)A	621.0	361.5	621.0	621.0	621.0	621.0	391.3	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	6962.8
Vol. de labor ejecutada con mano de obra contratada	(2)	6.8	0.0	41.6	124.0	80.3	17.9	0.0	113.2	99.0	100.6	124.0	115.5	822.9
Total (1)+(2)		627.8	361.5	662.6	745.0	701.3	638.9	391.3	734.2	720.0	721.6	745.0	736.5	7785.7
Vol. de labor ejecutada con mano de obra familiar/mes	(1)B	124.0	112.0	399.0	310.0	297.0	263.0	40.6	336.0	294.0	429.0	497.0	479.0	3580.6

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(Unidad: horas/mes/parcela)

## 2) Con tempate

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis de diferencias del requerimiento de mano de obra. Para las parcelas modelo tipo A, el requerimiento anual de mano de obra es de 7947 horas al año por cada parcela (1135.3 hombre-día): frente a la disponibilidad de fuerza familiar de 7452 horas (1065.6 hombre-día/parcela), hace falta 495 horas (70.7 hombre-día), que corresponde al 6.6% de la fuerza laboral familiar. De acuerdo con el plan propuesto, los meses de mayo y junio pueden ser atendidos con la mano de obra interna, pero otros meses, especialmente en julio, se genera una falta de hasta 17.6 hombre-día. Por otro lado, las parcelas tipo B tendrá una fuerza laboral remanente en todos los meses del año, con la que se puede atender el déficit de mano de obra que tendrán las parcelas tipo A, y de esta manera, todo el requerimiento de mano de obra en Telica puede ser atendido internamente.

Diferencia de Requerimiento de Mano de Obra en las Parcelas Modelo (con tempate)

Mano de obra	Tipo	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	Año/ parcela
Req. máximo de mano de obra familiar/mes		621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	7452.0
Req. máximo de mano de obra contratada/mes	A	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	124.0	1488.0
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vol. de labor ejecutada con mano de obra familiar/mes	(1)A	573.0	310.5	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	621.0	7093.5
Vol. de labor ejecutada con mano de obra contratada	(2)	0.0	0.0	122.2	121.5	87.1	39.7	46.2	113.2	99.0	100.6	8.5	115.5	853.5
Total (1)+(2)		573.0	310.5	743.2	742.5	708.1	660.7	667.2	734.2	720.0	721.6	629.5	736.5	7947.0
Vol. de labor ejecutada con mano de obra familiar/mes	(1)B	214.0	77.0	581.0	487.9	481.6	352.8	60.9	469.7	567.0	521.7	122.5	590.0	4526.1

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(Unidad: horas/mes/parcela)

## (5) Proyección de redimiendo y producción

Mediante la implementación del plan, las prácticas agrícolas de los agricultores se mejorarán con el refuerzo del sistema de apoyo a los agricultores y por la introducción de una agricultura con irrigación para mejorar los resultados. El resultado proyectado para cada cosecha se estima a continuación.

El rendimiento proyectado después de 5 años

Cultivos	Presente (QQ/Mz)	Sin Proyecto (QQ/Mz)	Con Proyecto (QQ/Mz)
Maíz	40	42.0	80
Arroz secoano	63	66.2	80
Sorgo	20	21.0	65
Soya	30	31.5	45
Sandía*	-	-	200
Chiltoma**	-	-	375
Pipían*	-	-	2500
Yuca**	-	-	125

Unidad: sin marca=QQ/Mz, \*=docena, \*\*=bolsas

El resultado de la cosecha llegará al nivel objetivo 5 años después del comienzo del proyecto. En el caso de no implementarse el proyecto, el nivel del resultado se proyectó 1% de aumento por año con los esfuerzos propios del agricultor y con actividades de extensión importantes. La producción de cosechas anual de la región en la que se desarrolla el riego, después de iniciar el proyecto, se estima que será el siguiente, para el resultado de producción proyectado previamente.

Producción proyectada en el área de desarrollo de riego en Telica (sin tempate)

Cultivos	Area de cultivo (Mz)	Int. de cultivo (%)	Rendimiento (QQ/Mz)	Producción (QQ)
Maíz	868.1	40.4	80	69,448
Arroz secoano	740.0	34.5	80	59,200
Sorgo	52.0	2.4	65	3,380
Soya	116.4	5.4	45	5,238
Sandía*	55.0	2.6	200	11,000
Chiltoma **	90.0	4.2	375	33,750
Pipían *	25.0	1.2	2500	62,500
Yuca**	120.0	5.6	125	15,000
	2146.3	100.0		

Producción proyectada en el área de desarrollo de riego en Telica (con tempate)

Cultivos	Area de cultivo (Mz)	Int. de cultivo (%)	Rendimiento (QQ/Mz)	Producción (QQ)
Maíz	1577.8	73.5	80	126,224
Arroz secoano	740.0	34.5	80	59,200
Sorgo	85.0	4.0	65	5,525
Soya	159.2	7.4	45	7,164
Sandía *	55.0	2.6	200	11,000
Chiltoma **	90.0	4.2	375	33,750
Pipían *	25.0	1.2	2500	62,500
Yuca**	120.0	5.6	125	15,000
	2146.3	100.0		

Notas: Unidades Sin marca=QQ/Mz, \*=docena, \*\*=bolsas

El rendimiento del arroz secoano: con cáscara

### 3.6.3 Requisitos del Servicio de Extensión de Técnicas de Cultivo

El plan cultivo de modelo descrito anteriormente, presupone implementar las infraestructuras de producción y alcanzar la meta en cinco años después de iniciar el plan. Para que los agricultores como actores principales de la ejecución del Proyecto puedan alcanzar la meta en el año horizonte predefinido, constituya un factor de crucial importancia el apoyo institucional a los

agricultores. Los protagonistas de este Proyecto son los agricultores, y la clave del servicio que van a brindar las instituciones de apoyo está en despertar sus iniciativas aplicando incentivos. El apoyo es indispensable en la fase de “arrancada” hasta que los agricultores lleguen a ser capaces de desarrollar la agricultura intensiva por su propia cuenta. A continuación se describen las diferentes acciones que deben incorporarse en el servicio de apoyo a los agricultores en el tema de cultivo.

### **(1) Impartir capacitación sistemática a los agricultores beneficiarios**

En la fase de preparativos del Proyecto, las instituciones de apoyo deben planificar los servicios de extensión, recolectando y ordenando los datos de las condiciones naturales y sociales del Área del Estudio así como las prácticas agrícolas habituales y las experiencias de los agricultores beneficiarios, identificando los problemas presente y analizando las posibles soluciones. En este marco, se formulará un plan de capacitación sistemático para fortalecer a los agricultores.

### **(2) Instalar campos demostrativos en Telica**

La creación de campos demostrativos en el área donde viven los agricultores beneficiarios para exhibir nuevos cultivos a introducir y las técnicas mejoradas constituye el método más eficaz de extensión, puesto que se está demostrando la posibilidad de producir nuevos cultivos en las propias tierras que los beneficiarios están trabajando. Los datos básicos recolectados a través del proceso y contenido de demostración servirán de material para el servicio de extensión, y los agricultores que se hicieron cargo de controlar dichos cultivos podrán desplegar su liderazgo entre los agricultores beneficiarios. Posteriormente, si se elabora un plan de extensión en torno a los campos demostrativos, se podrá impartir capacitación sistemática a los agricultores a través del OJT (aprender haciendo).

### **(3) Impartir capacitación a los agricultores experimentados**

Es difícil que los agricultores no experimentados se familiaricen rápidamente con los nuevos cultivos y técnicas mejoradas introducidos por los extensionistas. El aprendizaje de las técnicas de cultivo de los nuevos cultivo requiere prácticas y experiencias sistemáticas a través del OJT. Por este motivo, es necesario establecer un sistema de prácticas agrícolas en donde los agricultores no experimentados puedan asistir a las prácticas permaneciendo una temporada en las parcelas de los agricultores experimentados. Para los efectos, las instituciones de apoyo deben buscar las parcelas receptoras de practicantes, y mediar la capacitación para despertar el interés y la voluntad de trabajo de los agricultores. Esta experiencia, además del aprendizaje de las técnicas de cultivo y de manejo de parcelas en las zonas más desarrolladas, constituirá un incentivo para los agricultores beneficiarios porque pueden visualizar el proceso completo que parte desde la organización de la vida rural, labores productivas, hasta el envío y comercialización de las cosechas.

El apoyo en las técnicas de cultivo y otros (crédito, envío de productos, manejo de parcelas, etc.) dentro del plan de cultivo será básicamente jurisdicción de MAG-FOR e INTA. De ser difícil organizar el equipo personal exclusivo para la ejecución del proyecto dentro del marco institucional actual, se recomienda incorporar a una ONG bajo su control para establecer un sistema de mutua ayuda entre ambos. En este caso, el método VyE recomendado por el Banco Mundial y que INTA está adoptando actualmente presenta ventajas y desventajas. De las experiencias obtenidas a través de la ejecución del E/P se propone coordinar las actividades con ONGs a manera de entablar una comunicación fluida entre las instituciones de apoyo y los agricultores.

### 3.7 Plan de Implementación de las Instalaciones de Riego

En el plan de riego del área del Estudio, el río Telica así como el agua subterránea pueden ser propuestos como fuente de agua. En el caso del agua subterránea, los pozos profundos como los existentes deben ser construidos dentro de su potencial, el cual cubre 60% de las tierras regables en el área.

Las tierras agrícolas en el área de Telica son clasificadas como superiores, y la escala de tierra agrícola por agricultor es menor que en otras áreas. De este punto de vista, si existe un río apropiado para riego, el área regable debe de ser desarrollada lo más posible, utilizando el río al máximo. Por otro lado, el costo anual de operación y mantenimiento y el costo de construcción por hectárea para la utilización del agua del río son más baratos que los mismos costos para el uso del agua subterránea.

En relación a las organizaciones de agricultores, ambos sistemas son similares en cuanto a los usuarios finales del sistema de riego. Sin embargo, el uso de agua subterránea es más ventajoso puesto que en aquel sistema es más fácil atender a las demandas de los agricultores debido a que la unidad de riego utilizando agua subterránea es menor. Por otro lado, no hay diferencias en relación a la recolección, envío y adquisición colectivos de productos agrícolas puesto que las organizaciones de los agricultores son estratificadas como un grupo campesino.

Sintetizando los puntos arriba mencionados, se concluye que el método del desarrollo más económico es utilizar en la mayor medida posible el agua del río que corre cerca del área de estudio.

#### 3.7.1 Superficie de Riego

De acuerdo con el plan de uso de tierras, la superficie objeto del riego del área de Telica será como sigue:

Caso 1: caso en que se abarcan los arrozales y tempates:	1,160.7 ha
Caso 2: caso en que no se incluyen los arrozales y tempates:	798.3 ha

Clasificación del Uso de Tierras	Situación Actual	Caso 1	Caso 2
Tierras cultivadas	37.5	798.3	798.3
Arrozal	27.8	27.8	-
Tempate	-	334.6	-
Total	65.3	1,160.7	798.3

#### 3.7.2 Plan de Fuente de Agua

##### (1) Fuente Principal

La fuente principal para el riego de esta área son las aguas superficiales del río Telica, el cual tiene corriente de agua todo el año. Sin embargo, por no tener datos recopilados por la observación del caudal, la Misión por sí misma ejecutó la observación en Quezalguaque cerca del sitio donde está previsto tomar las aguas desde septiembre de 1997. El caudal de este lugar obtenido a través de dicha observación se describe en el ítem 3.1.2: Meteorología e Hidrología.

La cantidad disponible para la toma será la que se le ha restado un 10% como cantidad para mantener el río del caudal obtenido. En el siguiente cuadro, se muestran las cantidades

disponibles por mes. Se ha confirmado por medio del análisis del uso de agua que no ocasionará impacto negativo aguas abajo del río Telica del punto de toma de agua.

Cuadro 3.7.2 Cantidad Disponible de Agua en las Aguas Abajo de Quezalaguaque del Río Telica (m<sup>3</sup>/seg.)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Cantidad Disponible	0.71	0.66	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.85	0.82

## (2) Selección de los puntos de toma y decisión sobre el método de toma

Se desea que el agua de riego sea conducida desde el río por gravedad hasta las parcelas beneficiarias. Por lo tanto, el punto de toma de agua será seleccionado llevando en consideración las siguientes condiciones: 1) el debe tener una altitud que permita la conducción del agua hasta las tierras altas del Area de Estudio, y 2) las condiciones de la construcción.

El río Telica fluye a través de una depresión profunda en la tierra plana. Ambos lados, aguas arriba la parte central del Area de Estudio, en el río Telica son áreas escarpadas, en donde el río no presenta orillas y donde la mayoría de tales áreas tienen altitudes de 25 m. Para seleccionar el sitio de la construcción de la obra de toma, una investigación de campo fue implementada en alrededor de 5 km del río Telica, aguas arriba del Area de Estudio. Los principales ítems de investigación son los siguientes: las condiciones de las escarpas en ambos lados, dificultad en traer maquinaria de construcción, dificultad en proteger el área de construcción, condiciones del lecho del río, planimetría del río y el uso actual del agua.

La investigación sobre el punto posible para la toma dejó claro que las escarpas a ambos lados del río tienen 25m de altitud. En el caso de tomar el agua por gravedad en tales circunstancias, normalmente se adopta el método de construir una presa lo más alta posible y el canal poco profundo. Sin embargo, la investigación geológica muestra que la geología alrededor del sitio es altamente permeable y la tasa de infiltración es considerada peligrosa. También existe el riesgo de que el agua retorne aguas arriba durante las crecidas. Por lo tanto, el método de toma de agua por gravedad en este punto debe ser a una combinación de una presa baja y el canal profundo. La longitud del canal será alrededor de 3 km y su profundidad será cerca de 20 m en el punto de toma y 3 a 4 m cerca del área beneficiaria. Esto significa que, como no hay sitios apropiados que permitan el riego de todo el área regable por gravedad, es necesario elevar el agua subterránea desde una profundidad de unos 5 m para regar cerca de 210 ha de Abaungasca Norte y el riego por gravedad será posible para cerca de 950 ha, 1.7 km aguas más abajo.

Tomando en cuenta estas condiciones, se estudió la alternativa de bombear el agua superficial que es comparativamente más estable. El sitio de bombeo debe satisfacer las siguientes condiciones:

- 1) Estar cerca del área beneficiaria
- 2) No presentar grandes desniveles en comparación con el área beneficiaria
- 3) Facilitar las obras de construcción

Desde este punto de vista, fue seleccionado el extremo norte del Area del Estudio como el sitio de toma del agua del río Telica. Las condiciones de este punto son las siguientes:

- La altitud del lecho del río en el punto de toma de agua propuesto es de 44.9 m.s.n.m. y, en la extremidad norte, es de 59 m.s.n.m. Por lo tanto, la diferencia de altitud entre ambas áreas es comparativamente pequeña.
- El acceso al sitio es fácil debido a la existencia de un camino.

- Existen 10 m de orilla de río en este punto y las escarpas permiten la construcción de instalaciones.
- No hay instalaciones próximas utilizando agua del río aguas abajo.
- El sitio de construcción está localizado en una parte recta del río.
- El lecho del río es de arena gruesa con presencia de gravas, pero los resultados del estudio de perforación demostraron que el suelo de fundación es bueno.
- El sitio de construcción está muy próximo al Area de Estudio.

Estas dos alternativas pueden ser descritas como presentado a continuación.

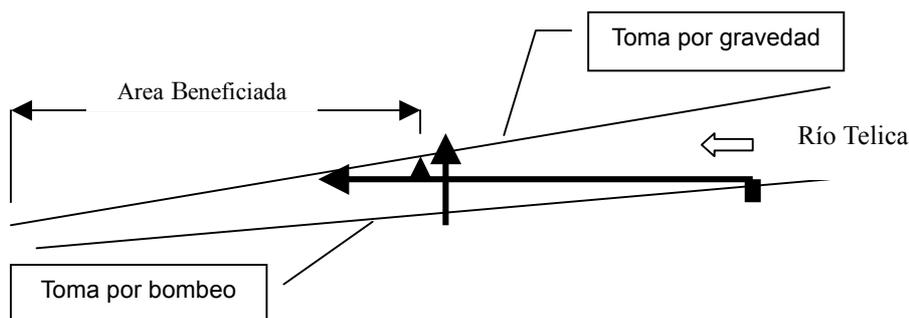


Figura 3.7.1 Comparación de los sistemas de toma (borrador)

Cuadro 3.7.3 Análisis comparativo de sistemas de toma

	Gravedad	Bombeo
Costo de construcción de canales de conducción (en millones de US\$)	4.59	0.71
% que ocupa dentro del costo total de obras	44	18
Costo de operación y mantenimiento para 50 años (en millones de US\$)	0.02 (1.15)	0.04 (2.08)
Costo de renovación (millones de US\$ /50 años)	1.4	1.2
TIRE (%)	8.7	21.2
Otros	No todo el sistema será por gravedad	

El costo del sistema de toma por gravedad es 6.5 veces mayor que el costo del sistema de toma por bombeo, y el porcentajes del costo de construcción de la cabecera del canal de conducción en relación al costo total es 44% para el primero, y 18% para el segundo. Aunque el costo de mantenimiento del sistema por gravedad sea cerca de la mitad del costo del sistema por bombeo, este mérito es muy pequeño en comparación con el peso del costo de la construcción. Los valores de la TIRE fueron calculados en 21.4% para el sistema por bombeo y 8.7% para el sistema por gravedad. El método de toma por gravedad es muy efectivo cuando hay una cantidad relativamente grande de agua y el área beneficiaria es lo suficientemente amplia como para justificar el costo. Sin embargo, el sistema de gravedad en este caso no presentaría su legítimo efecto porque el peso específico que representa el canal es muy grande, además que el agua debe ser bombeado en un punto.

Por lo tanto, el método de toma por bombeo fue adoptado para el presente estudio.

### (3) Fuente Complementaria

Las aguas suministradas de la toma de agua (planta de bombas) del río Telica anteriormente mencionada, no serán suficientes para abastecer la demanda de riego en el período pico (de enero a abril en el caso 1, de febrero a abril en el caso 2). El volumen faltante se estima para el

caso 1, en 0.6 m<sup>3</sup>/seg., y para el caso 2, en 0.33 m<sup>3</sup>/seg. Por lo tanto, se propone perforar pozos profundos como fuente complementaria.

Del resultado de las pruebas de bombeo realizadas en los pozos del área de Telica, se considera que es posible tomar 0.12 m<sup>3</sup>/seg. de aguas subterráneas, si se perfora un pozo de unos 70 m de profundidad (véase 3.1.3). Por consiguiente, se propone construir 5 pozos en el caso 1 y 3 pozos, en el caso 2 como fuentes complementarias. Las aguas tomadas de estos pozos serán conducidas al canal de riego que sale de la nueva planta de bombeo. Los sitios de los pozos serán ubicados cerca de los puntos donde escasean el agua, definidos por el cálculo de caudal del canal de agua. Será necesario mantener el intervalo adecuado de los pozos tomando en cuenta el área de influencia de cada uno.

#### **(4) Reabastecimiento de Agua desde las Fuentes Complementarias**

Se operarán los pozos para tomar la cantidad faltante de agua para cubrir el requerimiento diario, para lo que se realizará el chequeo de la cantidad de toma de agua en la planta de bombas, la cantidad estimada del uso en los terminales y el caudal de los canales principales. Es necesario prestar atención que los canales abiertos son fáciles de presentar la descarga inefectiva.

### **3.7.3 Método de Riego**

#### **(1) Método de Riego**

El carácter de los suelos de esta área es limoso y los campos de cultivo son relativamente planos, lo que permite realizar el riego de surcos y el de aspersores sin dificultad. En el caso de esta área, la fuente serán las aguas superficiales del río, las cuales serán repartidas a los campos de cultivos a través de los canales abiertos por la gravedad. La altura de la fuente de agua es de unos 50m, mientras la de las tierras beneficiarias presenta entre 40 y 50m. Por lo tanto, será poca la carga en el extremo de las tierras beneficiarias. Aunque se utilicen canales de conducto, no se podrá obtener la carga suficiente para accionar los aspersores sin bombas de presión. Considerando estas condiciones naturales y el aspecto económico, se puede decir que a esta área es adecuado aplicarle el riego de surcos.

En los planes de cultivos de esta área se prevé cultivar Arroz, Soja, , etc., sin embargo. a estos cultivos no se les obliga a que se les aplique el riego por aspersores. En caso de que se produzcan algunos cultivos que requieran el riego por aspersores, es necesario que se aumente la presión, absorbiendo las aguas desde un canal por bomba, hasta que permita accionar los aspersores, que el canal después de la bomba sea de tipo tubo y que se prepare reservorio para regular las horas de suministro de agua y las de riego, lo cual requiere un costo muy elevado. Por otro lado, en las tierras agrícolas después de la bomba, las aguas de riego serán repartidas con presión, lo cual no resultará económico para las tierras agrícolas que no utilizan aspersores para riego, además, se necesitará una unificación de los cultivos a producir.

En conformidad con estas condiciones, el método de riego de esta área será de surcos. En caso de que se introduzca el riego por aspersores en el futuro, si se instalaran las facilidades anteriormente mencionadas, es posible cambiar el de surcos por el de riego por aspersores, aunque se requiera una inversión.

#### **(2) Canales de Riego**

La mayoría de las partes de esta área presenta una topografía con una pendiente suave de única dirección, cuyo ángulo es de 1%, y hay muy pocos lugares que presentan una pendiente en dirección contraria a la original. Por lo tanto, básicamente no se utilizarán los tubos de

conducción, sino que se transportarán las aguas para el riego a través de los canales abiertos que se permiten construir con bajo costo.

Los canales principales serán ubicados en las 3 zonas divididas por las 2 quebradas existentes en esta área, de los cuales se desviarán los canales secundarios, con los cuales se suministrarán las aguas a cada uno de los campos de cultivos. Considerando la eficiencia del riego, los canales principales y secundarios se ubicarán básicamente en lugares más altos que los bloques de riego correspondientes a estos canales, y tomando en cuenta el mantenimiento de los mismos se localizarán en los lugares cerca de los caminos existentes en la medida de lo posible. La localización de los canales principales y secundarios es a mismo que figura en el plano general.

### (3) Datos Básicos del Riego de Surcos

#### 1) Flujo Adecuado a Entrar en un Campo

El flujo máximo dentro del límite en el que no se causa la erosión del suelo será el flujo adecuado a entrar en un campo. Sin embargo, si dejara de correr ese flujo máximo desde la entrada hasta el extremo del campo, se generaría un desbordamiento de aguas. Para evitar ese fenómeno, es necesario reducir la cantidad que se introduzca. Es mejor que se ejecute muchas veces la reducción del flujo, sin embargo, por el problema del trabajo de riego, en realidad podrá hacerse sólo 1 ó 2 veces al día.

Se decide el flujo máximo por medio de los siguientes criterios:

Cuadro 3.7.4 Flujo máximo en los Surcos contra 1 % de Pendiente entre Surcos

Calidad de Suelo	Flujo entre los Surcos (litro/seg.)	Flujo entre los Surcos (litro/min.)
Limo de cenizas volcánicas	0.8	48.0
Franco arenoso	0.9	54.0
Franco	0.8	48.0
Franco arcillo	0.6	36.0

Fuente: Criterios para Diseños del Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca

En el caso de esta área, es adecuado que el flujo máximo del surco sea de 0.8 litro/ segundo, ya que la calidad del suelo es limosa. Sin embargo, si la pendiente entre los surcos está fuera del 1 %, se corregiría con los valores siguientes:

Cuadro 3.7.5 Coeficiente de corrección

Pendiente entre los surcos (%)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
Coeficiente de corrección	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8

#### 2) Longitud de Surco

La longitud máxima permisible es a la que pueden llegar las aguas sin que cause la erosión del suelo. Y ésta, cuanto más grande sea el flujo entre surcos y cuanto menos sea la infiltración de campo cultivado, más larga será. En el caso de esta área, la calidad del suelo es limosa y arcillo limosa, y la cantidad de agua necesaria para un riego es de 40 ó 50 mm, por lo que la longitud de surco será de 100m, tomando en cuenta los ejemplos de otros lugares que se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.7.6 Longitud Máxima Permisible de Surcos

Calidad de Suelo	Cantidad de Aguas del Riego (mm)	Longitud Máxima de Surco (m)
Arena	16	4
Limo de cenizas volcánicas	44	29
Franco arenoso	34	36
Franco	38	99
Arcilla	44	121

Fuente: Criterios de Diseño del Ministerio de Agricultura, silvicultura y Pesca

### 3) Ancho de Surco

En el riego de surcos, es necesario que los surcos tengan un ancho que permita que el área de raíces de cultivos esté dentro del área húmeda formada por la penetración de aguas de riego desde ambos lados de un surco. En general, el surco será más ancho, según el siguiente orden del carácter del suelo: limo de cenizas volcánicas, franco arcillo, franco y arena. En el caso de esta área, se considera que el límite del ancho de surco será de 70 a 80 cm por el carácter de su suelo.

### 4) Bloque de Rotación del Riego

El riego será realizado por turnos, decidiéndose los bloques de rotación. La magnitud de un bloque de rotación será como sigue:

En caso de que el requerimiento de uso consuntivo diario sea de 7.35 mm/día (hora pico) y el intervalo de riego sea de 5 días, la demanda de riego para una hectárea es de 565.4m<sup>3</sup>. Por otro lado, si se cultiva con 1m de distancia entre surcos, el flujo que se introducirá en una hectárea de campo será de 0.08 m<sup>3</sup>/segundo por haber sido de 48 litro/minuto el flujo del surco. Por ello, las horas necesarias para regar las aguas citadas arriba serán unas 2 horas. Sin embargo, desde el punto de vista de operación, es difícil que afluyan de una vez las aguas de riego a toda la superficie de un campo, por lo que se las hará afluir a los surcos de uno en uno. Estimándose que ese tiempo de afluencia de uno en uno tomará una hora, las horas necesarias para regar una hectárea de campo serán 3.

El tiempo total de la operación de riego será de 24 horas para que sea más económico el costo de operación, ya que las aguas tomadas por la bocatoma se suministrarán 24 horas sin parar. A pesar de eso, por presentar dificultades la operación de riego nocturna, se establece que el tiempo total de operación de riego será de 18 horas como máximo. Como resultado de lo anterior, la superficie de un bloque de rotación será de 6 ha.

### 5) Nivelación de Campo

El riego de surcos requiere que todos los lugares de un campo de cultivo tengan una pendiente uniforme. Si el campo tiene relieve, se le debe aplicar la nivelación con maquinarias. Sin embargo, hay pocos campos que requieran dicha nivelación por ser casi planos los campos de esta área.

### 6) Método de Cultivo

Al observar el método actual de cultivo de esta área, en la mayoría de los casos no se hacen surcos. En general, los agricultores siembran después de nivelar la superficie de campo, sin embargo, en adelante ellos deben cambiar el método de riego e introducir el riego de surcos.

## 3.7.4 Demanda de Riego

### (1) Evapotranspiración de Cultivos (ETo)

Se calcula por la fórmula de Penman en base a los datos obtenidos por el observatorio meteorológico de León, cuyo resultado relacionado con la evapotranspiración de cultivos(ETo) se muestra en el siguiente cuadro (los procesos del cálculo se indican en el Anexo H).

Cuadro 3.7.7 Evapotranspiración de Cultivos (Eto) Unidad: mm/día

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Eto	5.65	7.08	7.35	6.76	5.47	4.85	5.33	5.15	4.46	4.35	4.36	4.82

## (2) Requerimiento Unitario de Agua

El requerimiento unitario de agua según mes de esta área será calculado en base a las siguientes condiciones:

- Eto : Se utilizará el valor obtenido a través del cálculo anterior.
- Precipitación : En el cálculo del requerimiento de uso consuntivo, se utilizará la precipitación del período de retorno de 5 años, resultado del procedimiento estadístico aplicado a los datos de precipitaciones del observatorio meteorológico de León.
- Cultivos objeto : Los cultivos objeto del riego son los que se describen en el ítem 3.6.
- Epoca de cultivo : La época de cultivo será decidida por los patrones de cultivos que se establecieron en el ítem 3.6.
- Eficiencia de riego :
  - Eficiencia de transporte : 85% (canal abierto)
  - Eficiencia de aplicación : 65% (riego de surcos)
  - Eficiencia de riego : 55.3%

El requerimiento unitario de agua según mes y cultivo obtenido a través de dichas condiciones se muestra en el Anexo H.

## (3) Área de Influencia de Riego

El área de influencia de riego es la siguiente como se ha decidido en el plan de uso de tierras:

- Caso 1 : 1,160.7 ha
- Caso 2 : 798.3 ha

El área cultivada (área de influencia de riego) de cada cultivo es la misma que la del Anexo H: Tabla H.

## (4) Demanda de Riego

La demanda de riego según mes que se calcula de los patrones de cultivo y del área cultivada de cada cultivo es como se describe en el siguiente cuadro (Anexo H).

Cuadro 3.7.8 Demanda de Riego según Mes unidad: m<sup>3</sup>/seg./ha

Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Caso 1	0.6	1.09	1.20	0.99	0.16	0.00	0.26	0.17	0.00	0.00	0.26	0.05
Caso 2	0.41	0.83	0.93	0.75	0.14	0.00	0.25	0.14	0.00	0.00	0.24	0.04

### 3.7.5 Diseño de Instalaciones de Riego

#### (1) Instalaciones de Toma de Agua

##### 1) Forma de Toma de Agua

La forma de toma de agua, basándose en el plan de fuentes de agua, se adoptará el método de bombeo. Las condiciones del río del sitio a construir la planta de bombas, como se indica en el cuadro de abajo, muestran una diferencia notable en el flujo y en el nivel de agua en el momento de inundaciones y en tiempo normal, por ejemplo, en la toma de agua del tiempo normal, el nivel de agua es de 0.39m, cuya profundidad eficiente es de 0.3m aproximadamente. La capa superficial del lecho está formada por arenas finas provenientes de arenas movedizas, las cuales

sedimentarían en el interior de la bocatoma, impidiendo la toma estable de agua, independientemente de las épocas. Además, con respecto a las bombas, por ser más de 4.0m la carga de succión, debe ser de un tipo de bombas que tenga un valor bajo de carga de succión efectiva, que generalmente se vende a un precio alto. Por estas razones, en esta planta de bombas, para asegurar el nivel de toma de agua (1 nivel de absorción) se instalarán obras de cabecera, es decir, tendrá una forma de toma de aguas mixta de la planta de bombas y de las obras de cabecera. La localización de las obras de cabecera será en las aguas abajo inmediatas a la planta de bombas, en un sitio que permita controlar integralmente ambas estructuras, lo que se considera necesario desde el punto de vista de operación y mantenimiento.

Cuadro 3.7.9 Condiciones del río del sitio de toma

	Inundación del período de retorno de 50 años	Nivel de agua normal	Deferencia	Nota
Flujo de río (m <sup>3</sup> /seg.)	609.74	1.25	608.49	
Profundidad de agua	4.53	0.39	4.14	

## 2) Forma de Obras de Cabecera y de Bombas

### a) Forma de Obras de Cabecera

Los objetivos y las funciones de las obras de cabecera en este proyecto son poder instalar con bajo costo, asegurar a la planta de bombas el nivel mínimo necesario de toma de agua y no afectar a seres vivos acuáticos (ecosistema) del río Telica.

Por lo tanto, las obras de cabecera de este proyecto se componen de una represa fija de 21m de altura y el paso de peces de 2.0 m de ancho. El nivel de remanso será aumentado 1.0 m, nivel mínimo necesario para la toma por bomba. Además, para evitar la entrada de arenas y lodos en las bombas, se instalará un desarenador tipo compuerta de madera en la bocatoma del margen izquierdo del río.

Como consecuencia del estudio de perforación realizado en el sitio propuesto de construcción, se estima que la cimentación del sitio a construir las obras de cabecera presentaría el valor N inferior a 20, bajando tan sólo 2.0 m desde el lecho, lo cual requiere sustituir la original por tierras de calidad alta y la forma de cimentación de obras de cabecera será de tipo flotante.

En las aguas arriba de las obras de cabecera hay un camino de acceso (ancho eficiente: unos 8m), sin embargo, le afectará la contracorriente derivada del estancamiento a causa de la represa. Para evitar eso, se construirá un puente de hormigón hecho por los tubos humee alineados.

### b) Planta de Bombas

#### i) Volumen de Bombeo Necesario

El volumen de bombeo de diseño se decide por el balance entre la cantidad disponible del río Telica y el volumen de riego máximo necesario anual. Por el plan de fuentes de agua, la cantidad disponible del río Telica se ha determinado en 0.6 m<sup>3</sup>/seg, y el requerimiento de riego según mes del área objeto de riego en cada caso es el mismo que se describe en el siguiente cuadro. Según el cuadro, en el caso 1 faltará el agua de enero a abril, en el caso 2, de febrero a abril.

Por lo tanto, como volumen de bomba de este proyecto se considerará la cantidad de agua disponible que es de 0.6 m<sup>3</sup>/segundo.

Cuadro 3.7.10 Volumen de Bombeo Necesario según Mes

		Unidad: litro/segundo											
Mes		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Caso 1	Volumen de bombeo necesario	717.59	1154.16	1204.15	991.25	131.76	0	288.62	180.07	0	0	164.5	59.52
	Volumen de bombeo	600.00	600.00	600.00	600.00	131.76	0	288.62	180.07	0	0	164.5	59.52
	Diferencia	-111.59	-554.16	-604.15	-391.25	468.24	0	311.38	419.93	600	600	435.5	540.48
Caso 2	Volumen de bombeo necesario	527.65	894.08	934.03	751.2	111.77	0	278.61	150.08	0	0	144.51	49.51
	Volumen de bombeo	527.65	600.00	600.00	600.00	111.77	0	278.61	150.08	0	0	144.51	49.51
	Diferencia	72.35	-294.08	-334.03	-151.2	488.23	0	321.39	449.92	600	600	455.49	550.49

## ii) División de la Cantidad de Bombas

La cantidad de bombas a instalarse se decide en base al requerimiento de riego según mes. Sin embargo, en caso de que se introduzcan bombas con una capacidad equivalente al volumen de bomba según mes, habrá dificultades en la operación, la reparación y el control de repuestos, por lo que en este proyecto se introducirán 2 bombas con el nivel de agua idéntico (0.3 m<sup>3</sup>/seg./unidad) y otra de reserva (0.3 m<sup>3</sup>/seg./unidad), un total de 3 bombas. Y el volumen de bomba según mes es el mismo que se indica en el cuadro anterior.

## iii) Forma de Bombas y Alimentador de Agua

- Alimentador de Agua

Las aguas superficiales estancadas por las obras de cabecera, por medio de tubos receptores tipo artesa, serán conducidas al alimentador, el cual se ubicará en un lugar en que no sufra el nivel de inundación diseñado: E.L. 49.43. La estructura de dicho alimentador será de tipo cajón, y su dimensión interior será de 3.0m x 3.6m y su altura, de 5.83 m por considerar la cantidad y la capacidad de bombas a instalarse. En cuanto al tanque desarenador, es difícil que sea del tipo descarga natural de arenas, ya que el río Telica es un río tipo excavado y tiene una profundidad de 4.53m en el momento de inundaciones. Por lo tanto, las arenas flotantes se dejarán sedimentar en el alimentador, las cuales serán descargadas por medio de una bomba descargadora de arenas y lodos.

- Tipo de Bombas

Bajo las condiciones de estructuras de las obras de cabecera y las instalaciones de conducción (tubos receptores tipo artesa y alimentador), las condiciones que se le puede dar a las bombas son como se describe en el cuadro abajo. Las bombas son de tipo rotatorio y de aspiración y etapa simple con eje horizontal. Y las aguas serán descargadas a través del conducto (longitud: 1,100m) echo por tubos de acero (diámetro:75 cm), al tanque de distribución (1.5m x 1.5m x 2.0m) y desembocadas en los canales principales.

Cuadro 3.7.11 Tipos de bombas

Item	Datos	Nota
Nivel mínimo de aspiración	E.L 45.7m	
Altura de instalación de la planta de bombas	E.L 49.5m	
Carga máxima de aspiración	4.3m	Se consideró la pérdida en el interior de tubos
Nivel de agua en la descarga	E.L 61.25m	
Elevación total	20.0m	

## iv) Tipo de Motor Primario

En el área objeto del proyecto, la electricidad presenta factores inestables, como apagones, por lo que el motor primario será de tipo motorizado (diesel) y la conexión

entre el motor y la bomba será por medio de un reductor de velocidad para que evite grandes pérdidas en la transmisión de energía. Se estima que la fuerza matriz necesaria del motor será de unos 140HP.

- v) **Tinglado de la Planta de Bombas**  
Se construirá un tinglado para que proteja bombas y motor, y sus accesorios. La dimensión del tinglado será de 4.6m x 7.0m con 6.0m de altura, tomando en consideración un espacio para los aparatos y una zona de descanso para operadores.

## (2) Instalación de Toma de Agua Complementaria

- i) **Plan de Ubicación de Fuente Complementaria**  
El requerimiento complementario de agua que se le solicita a la fuente suplementaria se calcula de la diferencia entre las aguas superficiales tomadas y el requerimiento de riego. En los casos comparativos 1 y 2, por la variación de la cantidad de los cultivos objeto de cada campo, se presenta una diferencia en el requerimiento complementario y en el tiempo entre los campos que se describe en el cuadro siguiente.

Cuadro 3.7.12 Resultado de Balance de Requerimiento de Riego según el canal principal

Mes	Aguas superficiales	Caso 1						Caso 2					
		CS1-1	CP2	CS3	CS4	Total	Dif.	CS1-1	CP2	CS3	CS4	Total	Dif
Ene	600.00	121.68	73.62	222.65	299.64	717.59	-117.59	77.55	73.62	141.19	237.29	527.65	72.35
Feb	600.00	185.73	124.77	353.72	489.94	1154.16	-554.16	128.02	124.77	239.22	402.07	894.08	-294.08
Mar	600.00	194.33	130.35	368.48	510.99	1204.15	-604.15	133.74	130.35	249.92	420.03	934.03	-334.03
Abr	600.00	162.37	104.82	305.84	418.22	991.25	-391.25	107.56	104.82	200.99	337.83	751.2	-151.2
May	600.00	16	15.6	41.13	59.03	131.76	468.24	16	15.6	29.91	50.26	111.77	488.23
Jun	600.00	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	600
Jul	600.00	39.89	38.89	80.17	129.67	288.62	311.38	39.89	38.89	74.55	125.28	278.61	321.39
Ago	600.00	21.49	20.95	56.99	80.64	180.07	419.93	21.49	20.95	40.16	67.48	150.08	449.92
Sep	600.00	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	600
Oct	600.00	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	600
Nov	600.00	20.69	20.15	49.89	73.77	164.5		133.73	130.35	249.92	420.03	934.03	
Dic	600.00	7.09	6.91	18.85	26.67	59.52	540.48	7.09	6.91	13.23	22.28	49.51	550.49
Máx. del año		194.33	130.35	368.48	510.99	1204.15		133.73	130.35	249.92	420.03	934.03	
Ave. del año		64.11	44.67	124.81	1740.48	407.64		45.84	44.67	85.65	143.96	320.12	

La selección del lugar en donde se ubicará la instalación de toma de agua complementaria se decidirá en base a las condiciones siguientes, a fin de no cortar el sistema de riego aún en la hora pico para repartir bien las aguas superficiales a cada bloque de riego.

- No cortar la función de transporte de agua de los canales ni siquiera en la hora pico y transportar las aguas durante todo el año.
- Transportar el volumen requerido de agua con seguridad a los campos situados en las aguas abajo del río y en caso de que haya lugares en los que falte agua, introducirla.
- Considerar el área de influencia de cada pozo, ya que se instalarán varios.

A través de la prueba de bombeo, se estima que el volumen disponible de cada bomba será de unos 120 litros/segundo, por ello, se deciden, como se muestra en el cuadro siguiente, los números de pozos a instalarse y la cantidad de aguas superficiales a distribuirse. Los puntos de inyección de aguas tomadas de los pozos se indican en las figuras: 3.7.2 y 3 Sistema de los Canales de Riego.

Cuadro 3.7.13 Distribución del Caudal según Canal

Unidad: litro/segundo

Nombre de canal	Caso 1			Caso 2		
	Cantidad de pozos	Cantidad de uso de aguas subterráneas	Aguas superficiales	Cantidad de pozos	Cantidad de uso de aguas subterráneas	Aguas superficiales
CS1-1	0	0.00	194.33	0	0	133.73
CP2	0	0.00	130.35	0	0	130.35
CS3	2	241.16	127.32	1	107.47	142.45
CS4	3	362.99	148.00	2	226.56	193.47
Total	5	604.00	600.00	3	334.03	600.00

## ii) Datos de Instalaciones de Fuente Complementaria

Por el resultado de la prueba de bombeo de los pozos existentes, los datos sobre instalaciones de fuente complementaria se deciden como se describe en el cuadro abajo. El tipo de motor primario será de tipo diesel por no ser estable el suministro de electricidad en el área.

Cuadro 3.7.14 Datos de las instalaciones de toma complementarias

Item	Datos	Nota
Pozo	Diámetro: 12 pulgadas Longitud: 70m Volumen de bombeo diseñado: 12 litro/segundo	
Tipo de bomba	Tipo: Turbo bomba con eje vertical y etapas múltiples para pozo profundo Elevación total: 60m	
Motor Primario	Tipo: Motor Potencia: 140 Hp	
Tinglado de la planta de bomba	Tipo: Estructura de fibrocemento Dimensión: 3.1W x 2.6B x 2.5H	
Regulador de flujo	Tipo: Canal abierto parcial	

Como se ha mencionado en el plan de ubicación de fuentes complementarias, la duración de operación de la bomba y el requerimiento suplementario son de enero a abril y de 117.6 a 604.15 litro/segundo en el caso 1, y de febrero a abril y de 151.2 a 334.1 litro/segundo en el caso 2 respectivamente. Esto significa que se necesita el control de agua por cada canal, para lo cual se instalará un regulador de flujo en cada bomba.

**(3) Canales de Agua**

## i) Plan de Ubicación de los Canales

El sistema de distribución de aguas a los campos regables considerado por el plan de instalaciones está dividido en 4 bloques por las 3 comunidades y las 3 quebradas que atraviesan el área. El sistema estará formado por 3 tipos de canales: principales, secundarios y terciarios, y con los últimos se transportarán las aguas hasta los campos terminales, cuya dimensión es de 10 ha (15 manzanas).

En el momento de decidir las rutas de los canales principales y secundarios, se considerará que básicamente se cruzarán en ángulo recto con las líneas en contorno. Sin embargo, las actividades agrícolas del área están casi establecidas, lo cual obliga a tomar en consideración la situación actual de uso del suelo y el mantenimiento, por lo que se establecerán estas rutas a lo largo de caminos existentes. La longitud de cada uno de los canales para riego y la densidad de los canales según el caso son los mismos que lo descrito en el cuadro abajo. Aunque sobre el área de riego total tenga diferencia entre el caso 1 y el 2, dado que los cultivos objeto y no objeto de cada caso

se están produciendo mezcladamente a lo largo del canal, deben tener la misma longitud los canales en ambos casos.

Cuadro 3.7.15 Densidad de Canales en el Area Objeto del Proyecto

Canal	Caso 1		Caso 2		Nota
	Longitud de canal (m)	Densidad de canal (m/ha)	Longitud de canal (m)	Densidad de canal (m/ha)	
Principal	4,670	5.7	4,670	5.8	Canal revestido
Secundario	13,940	16.9	13,940	17.5	Canal revestido
Terciario	18,490	22.4	18,490	23.2	Canal de tierra
Total	37,100	44.9	37,100	46.5	

ii) Tipo de Canales

Para los canales principales y secundarios, se adoptará el tipo revestido a fin de transportar con seguridad las aguas limitativas a los canales terciarios y a los campos. La estructura del revestimiento se divide en 3 tipos, las cuales se muestran en el cuadro siguiente. Sin embargo, generalmente en Nicaragua, para los canales agrícolas se adopta el tipo suelo cemento de tres caras, por lo que en los canales revestidos de este proyecto se adoptará dicho tipo, siguiendo las normas nicaragüenses. Aparte de eso, los canales terciarios básicamente serán de tierra.

Cuadro 3.7.16 Características según Tipo de Canal

	Canal de hormigón	Canal de mampostería	Canal de suelo cemento
Resistencia	alta	media	baja
Espesor de materiales	10cm	25cm	10cm
Precio unitario de materiales	C\$ 832.83/m <sup>3</sup>	C\$728.52/m <sup>3</sup>	C\$396.40/m <sup>3</sup>

iii) Instalaciones de Derivación

Las instalaciones de derivación se dividen en compuertas principales que derivan la corriente del río hacia los canales y compuertas simples para los canales terciarios y los campos terminales. En el sistema de transporte de aguas de este proyecto se aprovecharán las aguas subterráneas además de las aguas superficiales del río en la hora pico, para lo cual, se inyectarán adecuadamente las aguas subterráneas en los lugares en los que falten aguas superficiales a fin de distribuir con igualdad el agua. Por lo tanto, será muy importante que se haga una distribución adecuada de las aguas superficiales, para lo cual en las compuertas principales se pondrá una puerta, con la que se regule el flujo, y asimismo se instalarán canales abiertos parciales como instalación de medición del caudal. Además, en las compuertas simples para los canales terciarios y los campos terminales se necesita ejecutar el control y el aseguramiento adecuado de las aguas, ya que está decidido el requerimiento absoluto de agua del sistema. Considerando los puntos mencionados arriba, las compuertas se instalarán una por cada 10 ha de los campos terminales y tendrán una puerta simple.

**(4) Lista de los Datos de Instalaciones**

En el cuadro siguiente se muestra el resumen del plan de las instalaciones de riego de los casos 1 y 2. Las instalaciones a proporcionar en ambos casos tendrán más o menos el mismo nivel, sin embargo, hay diferencia en el costo por la cantidad de obras que se deben aplicar a los campos objeto de cada caso, por lo que se presenta más económico el caso 2.

Cuadro 3.7.17 Datos Generales de las instalaciones

	Comparación	Caso 1	Caso2	Nota
	Area de riego	1,160.7 ha	798.3 ha	
Instalaciones de toma de agua	Obras de cabecera	Tipo: represa fija, flotante Ancho de represa: 21.0m Paso de peces: 2.0m Puente enlace: ancho: 8.0m Longitud: 20.0m	Igual al Caso 1	
	Planta de bombas	Tipo: bomba rotatoria y de aspiración y etapa simple con eje horizontal Volumen de bombeo diseñado: 0.3m <sup>3</sup> /seg. Número de bombas: 3 unidades Tubo receptor tipo artesa: alcantarilla de cajón: 1.5 m x 1.5m Alimentador: 3.6mx 3.0mx5.83m Canales de conducción: tubo de acero: D 750mm, longitud: 1,100m	Igual al Caso 1	
Instalación de fuente complementaria	Pozo Profundo	Número de pozos: 5 pozos Diámetro de pozo: 300mm Longitud de pozo: 70m Vol. de bombeo diseñado: 12 litro/ seg. Motor primario: motor Tinglado: 3.1x 2.6 x 2.5	Número de pozos: 3 pozos Diámetro de pozo: 300mm Longitud de pozo: 70m Vol. de bombeo diseñado: 12 litro/ seg Motor primario: motor Tinglado: 3.1x 2.6 x 2.5	
Canal de Riego	Canal principal	Tipo: revestido (suelo cemento) Longitud: 4,670m	Igual al Caso 1	
	Canal secundario	Tipo: revestido (suelo cemento) Longitud: 13,940m	Igual al Caso 1	
	Canal terciario	Tipo: suelo de tierra Longitud: 18,490m	Igual al Caso 1	
	Compuertas	No. de compuertas principales: 2 No. de compuertas simples: 149	No. de compuertas principales: 2 No. de compuertas simples: 110	
Infraestructura social Estructura transversal		Lugares a instalar: 8	Igual al Caso 1	Mejora de infraestructura

### 3.7.6 Plan de Operación y Mantenimiento de las Instalaciones de Riego

#### (1) Organización para el control de agua

El control de las instalaciones de riego de esta área será ejecutado por la nueva organización a establecerse.

Véase 2. Funciones de Asociación, Operación y Mantenimiento de Aguas de Riego, etc. del Plan de Fortalecimiento de las Asociaciones de Agricultores.

#### (2) Contenido del Control de Agua

La operación y el control de aguas son como sigue:

##### 1) Bocatoma

- Manejo de acuerdo con la cantidad de toma de agua planeada
- Supervisión de la bocatoma total
- Registro de datos relacionados con la toma de agua

##### 2) Canal de Riego

- Manejo y revisión de las compuertas de los canales en ajuste a la cantidad transportada de diseño
- Supervisión de todos los canales
- Vigilancia sobre tomas ilegales

### 3) **Planta de Bombas**

- Manejo de acuerdo con el volumen de bombeo diseñado
- Ejecutar la revisión diaria antes de la operación de bombas y motor primario, y asimismo, la revisión periódica una vez al año, contratando una empresa especializada
- En cuanto a los pozos no es necesario realizar la revisión diaria, sin embargo, en caso de que no se pueda sacar el volumen previsto, aunque las bombas y el motor no presenten anomalía, se debe solicitar a una empresa que realice la revisión.

### 4) **Trabajo de Riego**

- La asociación del control de agua elaborará un calendario semanal de riego, el cual será repartido a cada uno de los agricultores
- Cada uno de los agricultores beneficiarios realizará el trabajo de riego en los días que le hayan sido asignados por dicho calendario.
- Los fiscos vigilarán que se esté ejecutando el riego en base al calendario y en caso de que haya agricultores que no obedezcan el calendario, se les dará una advertencia e instrucción.

## (3) **Costo de Operación y Mantenimiento**

### 1) **Costo de Operación Anual**

A continuación, se describe el costo de operación de la asociación del control de agua.

Cuadro 3.7.19 Gastos anuales de las asociaciones de control de agua  
(Unidad: US\$1,000)

Items	Gastos anuales	
	Case 1	Case 2
1. Gastos del personal	10.0	10.0
2. Gastos de operación	36.0	28.5
Sub-total	46.0	38.5
3. Costo de renovación de instalaciones	74.0	63.4
Total	122.3	104.7

### 2) **Cuota de los Agricultores y Método de Cobro**

Véase 2. Funciones de Asociación, Operación y Mantenimiento de Aguas de Riego, etc. del Plan de Fortalecimiento de las Asociaciones de Agricultores.

## 3.8 **Programa de Mejoramiento de Infraestructura Agropecuaria**

### (1) **Objeto del Mejoramiento**

El objeto del mejoramiento de infraestructura agropecuaria de la comarca de Telica que se realizará en este proyecto será los caminos vecinales indispensablemente necesarios para el envío de productos agropecuarios y el transporte de materiales de producción. Sin embargo, el mejoramiento sólo se destinará a la rehabilitación de los caminos vecinales existentes y no incluirá la construcción nueva de los mismos. La suma total de la longitud de estos tramos es de 19.7 km, de los cuales, 9.4 km son los que requieren la ampliación ( respecto a los detalles, véase el anexo H y la tabla G). Además, se construirán puente simple (puente tipo buceo) en los 8 lugares que no tienen puente alguno aunque atraviesan quebradas. Y los accesos a los campos cultivados serán exceptuados del mejoramiento ya que éstos están en buenas condiciones.

### (2) **Método de la Rehabilitación y su Sección**

La rehabilitación se compone de la nivelación de la superficie de los caminos vecinales

existentes y la construcción de zanjas. El ancho de estos caminos será de 6 m en consideración con la dimensión de los carros que transitan por ellos.

### **(3) Establecimiento de Estructura Transversal de Quebradas**

Las quebradas de la comarca de Telica, además de ser altamente profundas por causa de la erosión (mínima:1.5m, máxima:4m), no tienen corrientes de agua en la época seca, por ello y por la consideración económica, la estructura transversal será un puente tipo buceo, cuya sección estándar será la indicada en la de la figura 3.7.1.

## **3.9 Plan de Fortalecimiento de Organización de Agricultores**

### **3.9.1 Objetivos de Plan de Fortalecimiento de Organización Campesina**

Al observar los pasos de la fundación de las cooperativas agrícolas de la comarca objeto del proyecto, se puede decir que éstas fueron creadas para ser una organización receptora de créditos. Sin embargo, éstas no han sido ni siguen siendo válidas para la búsqueda de acceso a los créditos, es decir, no están funcionando como organización en el sentido original (véase el ítem: Situación Actual). Teóricamente una cooperativa agrícola es una organización productiva, en otras palabras, organización económica, la cual se ha reconocido como “uno de los accesos a los recursos ajenos que no posee ella misma”. Si se basa en esta definición, las cooperativas de esta comarca no son organizaciones, ya que no tienen ningún acceso a los créditos ni a otros recursos.

Por otro lado, en general las actividades básicas de una organización denominada cooperativa agrícola no se limitan sólo al acceso a los fondos (obtención de fondos) que les ha sido otorgado a las cooperativas de esta comarca, sino que son diversas, por ejemplo, la asistencia técnica de producción agrícola, el control de programas de producción, el acopio, el lavado, la selección y el envío colectivos de mercancías, la adquisición de artículos de consumo, la investigación y decisión de mercado, la ejecución de compra/venta etc., además, en el caso de que se aplique el sistema de riego en su territorio, debe ejecutar la administración y distribución equitativa de agua, el mantenimiento de instalaciones de riego. Para funcionar adecuada y eficientemente estas actividades, es necesario que se integren, teniendo una base fija y relacionándose entre ellas. El papel de dicha base está a cargo de “la organización campesina” que se menciona aquí.

El objetivo de este plan es establecer una base para las actividades agrícolas, a través de la formación de una asociación de agricultores que desempeñará el papel de organización económica en la comarca que sufre la falta de accesos a los recursos.

### **3.9.2 Formación de la Organización**

En Telica existen tres cooperativas formadas durante el período del Gobierno Sandinista, pero actualmente sus operaciones se hallan suspendidas. Dado que en el pasado, ha venido recibiendo grandes montos de subsidio y de apoyo, persiste entre los miembros de estas cooperativas una dependencia hacia las instituciones de apoyo, por lo que no sería posible aprovechar estas organizaciones como cuerpos promotores del Plan de Modelo de Desarrollo en Telica. Por otro lado, debido a que todavía no existe una organización campesina que cubra toda la zona, se hace necesario formar una organización que sirva de cuerpo promotor del modelo de desarrollo.

Actualmente, la agricultura de Telica se desarrolla predominantemente por los agricultores que trabajan cada quien por su lado. Hay que tomar en cuenta esta realidad para la formación de una

organización, y agrupar a cada 10 o 20 parcelas que se ubican a lo largo de un mismo canal lateral. De esta manera, se formarían varios grupos campesinos en Telica, y cada uno de estos grupos desarrollarán las actividades de una organización campesina en la etapa inicial del plan. A la larga, se espera que estos grupos de agricultores lleguen a madurarse, a fortalecer en vínculo de cooperación con otros grupos, para formarse finalmente una organización campesina que cubra la totalidad de la zona. El apoyo institucional para la organización de los agricultores debe asentarse sobre esta visión. Sin embargo, en lo que concierne al manejo y operación de las instalaciones de irrigación, se requiere contar desde un principio una organización que actúe en la zona en su totalidad.

### 3.9.3 Funciones de la Organización

Se propone atribuir tres principales funciones a las organizaciones campesinas que son: (1) compra colectiva (principalmente de insumos), (2) recolección y envío colectivo, y (3) operación y mantenimiento de las instalaciones de riego.

Una organización campesina es un ente que ejecuta ambiciosamente las actividades de producción, incluyendo la reactivación de la producción, mejoramiento de eficiencia y estabilización de la producción agrícola, recolección y envío racional de los productos agrícolas minimizando la pérdida post-cosecha, búsqueda de rutas de comercialización más rentable, etc. En resumen, es una organización activa que tiene acceso a múltiples recursos. Sin embargo, no es posible esperar que tales organizaciones sean formadas de noche a la mañana, debiendo comenzar con las actividades de grupo relativamente fáciles en donde los agricultores, acostumbrados a trabajar individualmente, puedan participar enseguida, y que a la vez, puedan percibir rápidamente los efectos beneficiosos. Esto es, la compra colectiva. En cuanto a la recolección y envío colectivo, estas actividades serán introducidas una vez que los agricultores hayan comprendido las ventajas de trabajar en esta modalidad. En todo caso, el apoyo y el asesoramiento institucional deben brindarse con miras a realizar en un futuro la recolección y envío colectivo a nivel de toda la zona.

A continuación se describen las tres funciones principales de una organización campesina.

#### (1) Compra colectiva

La compra colectiva es la adquisición de los artículos de consumo relacionados con la producción agrícola, cuyo objetivo es, por medio de un pedido en grandes lotes, bajar el precio unitario de las mercancías a adquirir. Los ítems y la cantidad de mercancías serán determinados por el plan de adquisición preparado por la unidad de control de la asociación en base a los planes presentados por cada agricultor. Y dicho departamento también se encargará de la selección de proveedores, el pedido, la compra y la distribución de los mismos.

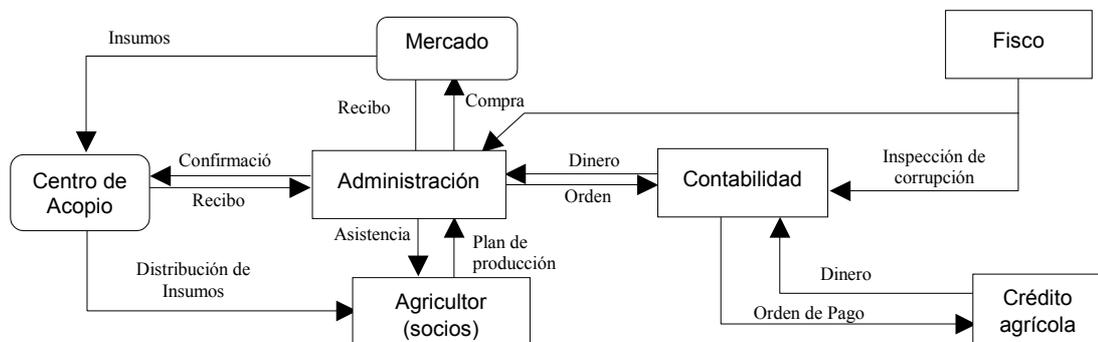


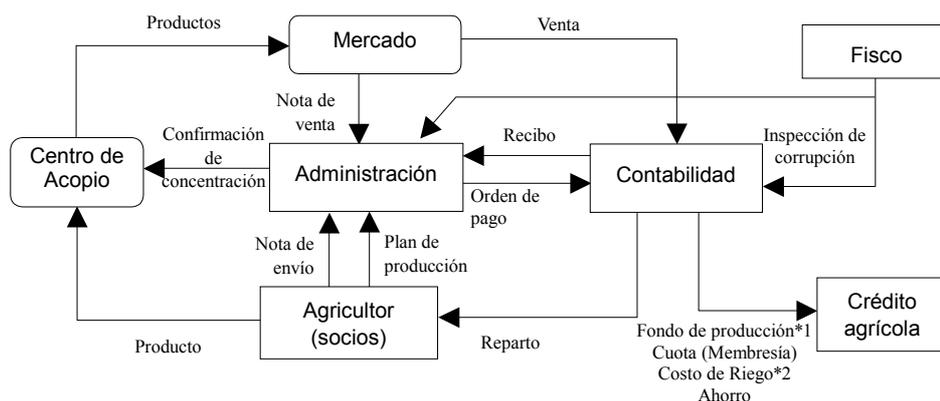
Figura 3.9.1 Compra colectiva

## (2) Recolección y envío colectivo

La recolección y envío colectivo son actividades importantes que inciden las funciones de las cooperativas como organizaciones de producción. Puesto que esta función, no sólo consiste en un simple proceso de recolección y envío sino que engloba múltiples componentes desde la estimación del volumen de producción conforme al plan, selección de las rutas de venta en base a los resultados del análisis de las informaciones del mercado, contratación, comercialización, hasta el control y manejo de las ganancias. El manejo de las ventas, a su vez, incluye el cálculo y el control de las ganancias de la venta de productos agrícolas, costo de insumos para la siguiente plantación, costo de operación y mantenimiento de los sistemas de riego, reservas para la construcción y renovación de las instalaciones de riego, gastos de cooperativas, etc.

Sin embargo, para que una organización pueda cumplir con todas las funciones anteriormente descritas, es necesario haber llegado a una madurez suficiente, y no sería nada realista exigir a las organizaciones tener esta capacidad desde el inicio del Plan. El manejo de parcelas se hará a nivel individual en cada grupo campesino al principio, y a medida que los agricultores vayan reconociendo sus necesidades, se comenzarán a recolectar los productos agrícolas de manera colectiva.

En el siguiente flujograma se muestra un modelo (ejemplo) del flujo de los bienes dentro y fuera de una organización en un proceso de recolección y envío colectivo.



\*1 El fondo de producción incluye el costo de insumos, de semillas, de uso de maquinaria, de obreros temporales, etc.

\*2 El costo de riego incluye el costo de energía, de mantenimiento, de renovación de instalaciones, etc.

Figura 3.9.2 Recolección y envío colectivo

## (3) Operación y mantenimiento del agua de riego

El control del agua de riego en los terminales será realizado por cada grupo de campesinos. El requerimiento de agua de riego varía según los cultivos, por lo que cada grupo campesino deberá conocer los rubros y la superficie de cada cultivo de sus miembros, para poder distribuir el agua requerida en cada parcela. Dado que en el presente Plan de Desarrollo Modelo, además de utilizar el agua superficial, se utiliza también las aguas subterráneas para complementar la falta, el costo de agua de riego es elevado.

Los datos sobre el tipo y la superficie de cultivo deben ser entregados de antemano a la respectiva asociación de control de agua, y el costo de agua de riego será sufragado por cada grupo campesino. Para los efectos, la persona responsable de control dividirá el costo total de agua por la superficie total de riego, y sobre la base del costo por cada unidad de superficie (en

este caso, Mz), se calcula el monto que debe sufragar cada parcela. Los agricultores pagan al contador del grupo campesino el costo, quien en nombre del grupo transfiere el monto total a la asociación de control de agua. Además, conforme el plan de toma de agua, las personas encargadas de controlar el agua, operarán la bocatoma de cada grupo campesino (o verifica si la toma se efectúa adecuadamente). El costo de riego incluirá el costo de operación y mantenimiento del sistema de riego de agua superficial (mantenimiento de bocatoma y canales), y del sistema de riego de aguas subterráneas (combustible, mantenimiento y renovación de las instalaciones).

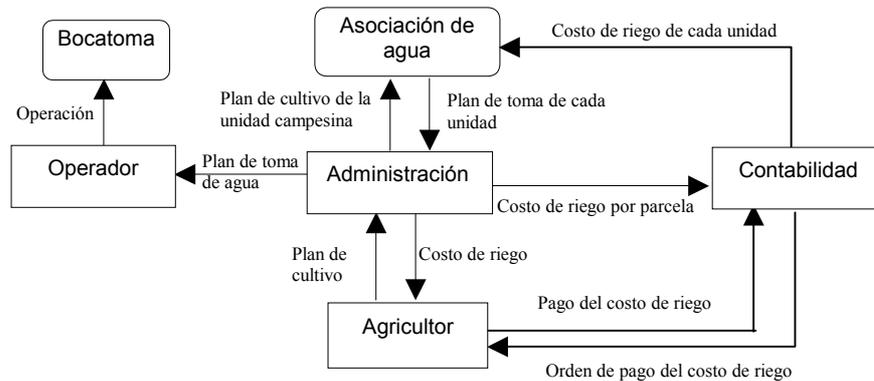


Figura 3.9.3 Operación y Mantenimiento de Instalaciones de Irrigación

Como se indicó anteriormente, el sistema de riego en Telica consiste en tomar el agua superficial y complementar la falta con las aguas subterráneas, por lo que los bloques de la asociación que se ubican aguas arriba necesitan bombear el volumen faltante aguas abajo. Esto quiere decir que para la operación del sistema entero de riego se requiere que los agricultores realicen los trabajos no necesariamente relacionados con ellos mismos ni con su grupo, sino para los demás. Dado que el volumen a ser bombeado varía según los tipos de cultivo y la superficie a regar, se requiere crear el Comité Superior de Control del Agua de Riego que se haga cargo del manejo integral del agua de riego.

Actualmente, existen tres cooperativas en Telica que, como se indicó anteriormente, han suspendido su operación. Estas son: “Nicolás López Roque”, “Aristidez Sánchez Vázquez” y “Jerónimo Rafael Guzmán”. El Comité Superior de Control del Agua de Riego aprovechará el funcionamiento de estas cooperativas. Los cultivos a producir y la superficie de plantación serán definidas a través de la coordinación del Comité Superior de Control del Agua de Riego. Las funciones de esta entidad son el reajuste de la superficie de plantación de cada grupo campesino, y el reajuste para la repartición justa del agua de riego en tres bloques.

Englobar los planes de cultivo presentados por cada grupo campesino y estimar el requerimiento de agua de riego.

Elaborar el plan de repartición de agua de riego a las parcelas de cada cooperativa procurando evitar que se produzca diferencias de volumen repartido entre las tres áreas.

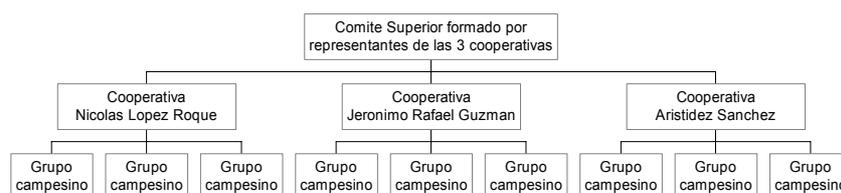


Figura 3.9.4 Estructura organizativa del Comité Superior de Control del Agua de Riego

### 3.9.4 Estructura de la Organización

Se conciben múltiples formas de estructurar las organizaciones campesinas para que éstas desempeñen plenamente las funciones atribuidas, según las condiciones de cada grupo campesino y las condiciones de fundación. Si bien es cierto que la configuración definitiva de la organización es decidida por cada grupo campesino de acuerdo con sus respectivas necesidades, en este apartado, se plantea un modelo de organización concebido para que ésta desempeñe las funciones hasta ahora descritas.

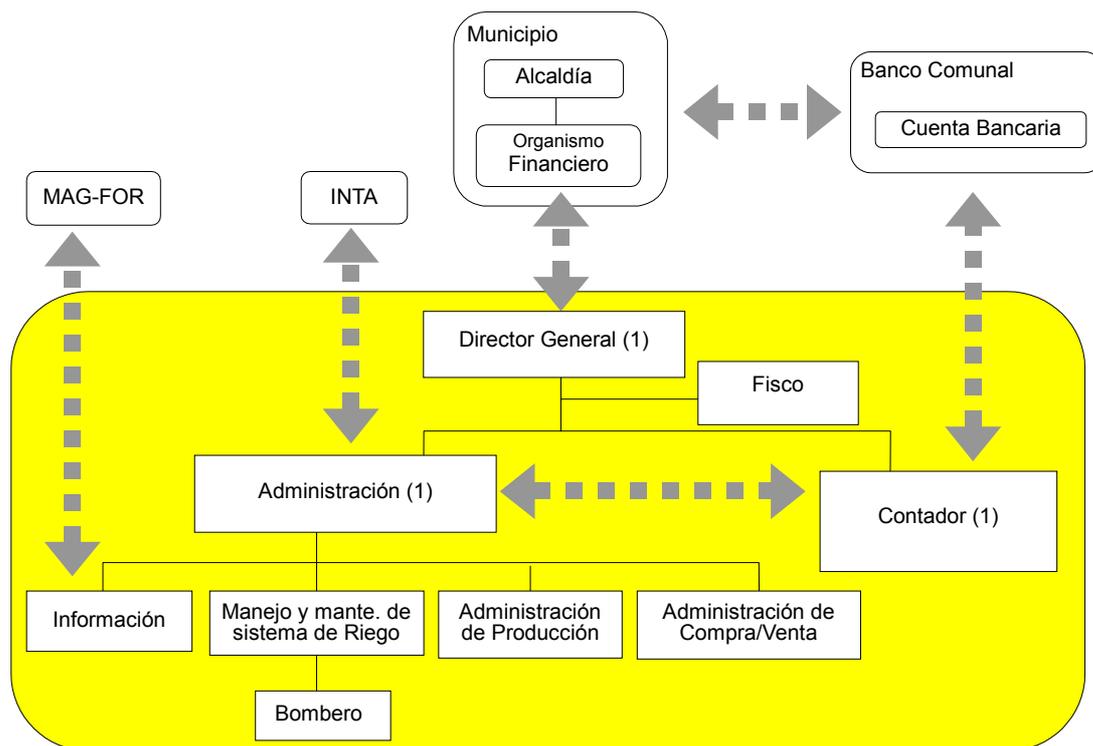


Figura 3.9.5 Configuración de los grupos campesinos (modelo)

### 3.10 Comercialización

Si se toma en cuenta el grado de conciencia según la evaluación del E/P y el sistema actual de distribución de bienes, se considera que todavía es prematuro realizar la recolección y envío colectivo o el procesamiento de productos agrícolas. Sin embargo, dado que estas formas de trabajar son útiles para dar mayor valor agregado a los productos, sería necesario ya desde ahora plantear el mecanismo y el incentivo de estos trabajos a través de las reuniones campesinas esperando alcanzar un grado de madurez suficiente de las organizaciones campesinas y encontrar un entorno de mercado transformado en un futuro.

Las actividades relacionadas con la comercialización de los productos agrícolas en este momento serán realizadas por cada organización campesina. Sin embargo, dado que el número de las parcelas en esta zona es elevado (250 familias), por el momento, se propone agrupar las actividades por cada unidad de las organizaciones campesinas.

### **3.10.1 Perfil de un Plan de Desarrollo**

Para incrementar el valor agregado de los productos agrícolas en la fase de comercialización en este momento, se conciben dos métodos: “realizar la negociación en forma colectiva aunque la venta se haga a nivel individual” y “realizar el procesamiento en forma colectiva para reducir el costo”.

#### **(1) Negociación colectiva de los precios de venta**

Actualmente, los productos agrícolas son vendidos a los intermediarios que llegan a la zona, escogiendo al que haya puesto el precio más favorable. En este momento es difícil transformar este esquema por los agricultores aún cuando tengan apoyo exterior. Por lo tanto, se intentará inicialmente fortalecer el esquema actual a través de la negociación colectiva de precios de venta. Concretamente, se trata de recopilar las informaciones de los precios de productor y de mercado y potenciar la capacidad negociadora en grupo, a la par de ofrecer los productos en lotes más grandes, lo cual les favorece también a los intermediarios, para conseguir elevar el precio del productor.

- Conocer los precios del productor de las mercancías
- Conocer los precios de mercado de los productos agrícolas
- Negociar los precios en forma colectiva con los intermediarios

Las informaciones sobre los precios de productos agrícolas deben ser oportunamente proporcionadas por MAG-FOR a los agricultores. Los que tienen excedente en los recursos de reembolso de crédito o recursos propios, pueden ajustar la temporada de venta viendo la evolución de los precios del mercado. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que saber cuándo es la temporada óptima de venta es sumamente difícil, puesto que no sólo es necesario ver la evolución de los precios del mercado, sino también la situación económica del país, tendencia del comercio internacional, etc. haciendo un análisis completo de diferentes factores. Por lo tanto, es necesario tomar una decisión segura con el asesoramiento de MAG-FOR e INTA.

#### **(2) Procesamiento de productos agrícolas**

El costo del pulido del arroz se reduce cuanto más grande sea el volumen de procesamiento. Lo mismo se puede decir con el costo de transporte hasta la planta procesadora. Por lo tanto, para el arroz se hará el procesamiento colectivo con el fin de reducir los costos.

### **3.10.2 Utilización de las Informaciones de Mercado**

La información de mercado no sólo debería de ser utilizada para buscar cuál es el vendedor que en la actualidad ofrece más ventajas. La información que fue procesada y acumulada puede dar muchas sugerencias como resultado de las transacciones que se realizan con los productos agrícolas y que se repiten cada estación y año. Esta puede suministrar un material importante para considerar un plan de cultivo de tal manera que dicho cultivo pueda ser producido y vendido con una mayor ganancia. También la información de mercado, en un sentido amplio, aparte de la información sobre comercialización en sí misma, incluye aún la información sobre insumos agrícolas (fertilizantes y químicos agrícolas) y servicios de utilización de maquinaria agrícola. Tal información ayuda a adoptar medidas para reducir el costo de producción que buscan mejorar el nivel de ganancias.

Como resultado de la utilización de la información, el enfoque y manera de pensar de los agricultores cambia hacia una mentalidad orientada hacia el mercado y hacia una producción mercantil que puede ser administrada por ellos mismos. Todo esto es siempre y cuando se utilice

bien la información de mercado. Por lo tanto, la información de mercado no debería de estar limitada a ser aplicadas para las actividades de comercialización sino que debería de ser utilizada para cada actividad que serán llevadas a cabo por los grupos de agricultores.

### **3.10.3 Plan de Intensificación de Comercialización hacia el Futuro**

Hacia el futuro se propone realizar la recolección y envío colectivo de los productos agrícolas. Estos serán destinados a las grandes ciudades (Managua, León y Chinandega) por la escala del mercado. Otra ventaja que ofrece la recolección y envío colectivo es que las ganancias pasan por la organización, quien puede realizar los trámites de devolución de deudas en representación de cada agricultor. El esquema consistirá en implementar el centro de procesamiento y acopio e incorporará hasta el proceso de procesamiento de los productos provenientes de las parcelas cercanas a la zona del proyecto. Para mayores detalles del plan de comercialización y procesamiento, véase el ANEXO.

### **3.11 Plan de Crédito Agrícola**

El objetivo final del programa de crédito es hacer que al final los agricultores dependan cada vez menos del mismo y sean financieramente autosuficientes. Este objetivo solo podrá ser alcanzado a través del esfuerzo organizado de los propios agricultores en el marco del Plan de Desarrollo Agrícola Modelo.

Los agricultores que participen en el Plan de Desarrollo Modelo se verán beneficiados de un servicio de apoyo integral que incluye la asistencia técnica sistemática, implementación de las infraestructuras de producción, etc., y de esta manera, pueden incrementar sus ingresos agrícolas. Por lo tanto, como regla general, el crédito será otorgado solamente a los miembros de las organizaciones campesinas bajo este plan. Este principio básico motivará a otros agricultores a formar organizaciones campesinas como cuerpo receptor de planes similares en otros campos.

Los ítems básicos para el programa de crédito son los siguientes:

#### **(1) Política para agricultores objetos**

- El financiamiento será otorgado a las organizaciones campesinas participantes en el modelo del desarrollo. Sin embargo, las deudas serán sufragadas por los mismos beneficiarios que han comprado con el crédito los bienes y servicios. Esta decisión se fundamenta sobre la necesidad de evitar la apropiación indebida de los recursos, y porque los pequeños y medianos agricultores no han querido ser responsables de las deudas de los demás.
- Para canalizar el financiamiento, los inmuebles y el ganado serán dados por hipoteca.
- Los créditos canalizados serán destinados al manejo de parcelas de los pequeños y medianos agricultores participantes para ejecutar las actividades contempladas en el Plan del Desarrollo Modelo (adquisición de insumos como fertilizantes, agroquímicos, etc., combustibles y lubricantes necesarios para operar las instalaciones de riego, transporte de los productos agrícolas, alquiler y contratación de mano de obra).
- Para que los agricultores no tengan que manejar directamente los efectivos o cheques, la adquisición de bienes y servicios se hará transfiriendo el dinero de la ONG responsable del crédito al suministrador correspondiente.

- Las deudas contraídas por la compra de los bienes y servicios serán justamente repartidas entre sus beneficiarios de acuerdo con el volumen consumido y la superficie de las parcelas.
- Los beneficiarios deben de estar organizados adecuadamente de manera tal que trabajen de forma coordinada, con un ONG o Cooperativa administrando los fondos de los préstamos.
- Los beneficiarios deben de aceptar la asistencia técnica financiada por el programa de crédito. La asistencia técnica incluirá no solo la asistencia en términos de la producción sino que también en términos de la administración del préstamo.
- Las deudas serán devueltas por cada agricultor en forma individual.

## **(2) Enfoque básico del fondo para el crédito agrícola**

Los pequeños y medianos agricultores que son los beneficiarios del Plan de Desarrollo Modelo Agrícola no tienen actualmente suficientes recursos propios, debiendo por lo tanto, depender casi por completo del crédito agrícola en la etapa inicial del proyecto. Asimismo, hay que tomar en cuenta que inicialmente va a ser difícil conseguir suficiente producción por la falta de nivel técnico de los productores. Por lo tanto, para el primer año del proyecto espera tener sólo el 50% del rendimiento propuesto, y recién en el quinto año se logrará el 100%. Por este motivo, hay que tomar en cuenta que el primer año habrá una alta tasa de no devolución, debiendo tener una reserva suficiente para cubrirla en el fondo. El monto no recaudado (deuda incobrable) de cada parcela será tomado como un préstamo de largo plazo, obligando a los deudores a devolver de manera planificada al quinto año en que ya se habrá estabilizado el manejo de cada parcela. Sin embargo, para aquellos agricultores que no quieran devolver la deuda aunque estén en suficientes condiciones para hacerlo, se les expropiarán los inmuebles que fueron dados por hipoteca.

La reserva del fondo se estima en C\$ 5,440,000 tomando en cuenta que actualmente los agricultores no tienen suficientes recursos propios, y que deben cubrir casi la totalidad de los recursos requeridos para manejar sus parcelas con el crédito.

Los recursos del fondo serán transferidos del Gobierno al organismo ejecutor del proyecto, y de éste a la ONG, quien se hará cargo de administrarlos. La ONG otorgará créditos a las organizaciones campesinas, quienes al mismo tiempo recibirán los servicios de asistencia técnica, control y recolección y envío conforme al plan establecido.

## **(3) Mecanismo del crédito agrícola**

El crédito agrícola será manejado con la premisa de que los propios agricultores entiendan y estén de acuerdo con su mecanismo. Los organismos ejecutores del proyecto o las ONGs que se hacen cargo de administrar los recursos, deberán dar instrucciones a los solicitantes sobre el método más adecuado de manejo de recursos y del financiamiento. Los agricultores, por su lado, deberán participar activamente en la capacitación o entrenamiento que organizan los organismos ejecutores del proyecto o la ONGs, y ser plenamente responsables de la utilización del sistema de crédito.

Las reglas del sistema de crédito deben estar contenidas en el Manual para Operaciones de Crédito. Este Manual debería de incluir, en principio, los siguientes ítems:

- Objetivos del sistema de crédito
- Estatus legal del sistema de crédito

- Procedimientos para la aprobación de préstamos
- Condiciones específicas, si las hubiera, para el otorgamiento de préstamos a miembros (i.e., mujeres) o para agricultura de propósitos especiales
- Delimitación de actividades aceptables para la financiación a través del sistema de crédito
- Tipos de garantía o colateral
- Condiciones financieras: tasa de interés, período de repago, período de gracia, sanciones monetarias sobre pagos morosos, etc.
- Controles y sanciones
- Sistema de cálculo del monto del interés a pagar
- Sistema de desembolso
- Formalización de los procedimientos para los préstamos
- Condiciones para el ahorro
- Costos administrativos
- Reservas financieras
- Composición del Comité de Crédito dentro de los grupos de agricultores
- Facultades del Comité de Crédito

### **3.12 Plan de Ejecución del Proyecto**

#### **3.12.1 Plan de Ejecución del Proyecto**

Esta zona se caracteriza por albergar una gran población campesina. Si bien es cierto que aquí se propone organizar a los agricultores y a formar cooperativas, la unidad básica de actividades será similar a la unidad organizativa propuesta en el Capítulo V Plan de Desarrollo Agrícola Modelo.

También en cuanto a los procedimientos del desarrollo del proyecto, plan de ejecución, incluyendo las organizaciones ejecutoras, etc. se aplicarán los mismos criterios descritos en el Capítulo V, anteriormente mencionado.

#### **3.12.2 Plan de Implementación de las Infraestructuras**

##### Organización Ejecutora del Proyecto

En la República de Nicaragua no hay instituciones que tengan suficiente experiencia sobre el diseño detallado, la supervisión de las obras de construcción y, la operación y el mantenimiento de las instalaciones agrícolas bajo el sistema de riego. Aunque PNDR se encarga de algunos programas relacionados con el mejoramiento de infraestructura agropecuaria, son de escala pequeña, no es como el de la comarca de Telica que es de escala grande y costo muy elevado.

Es mejor que se encargue de la ejecución de este proyecto una institución que vaya a ser núcleo en la promoción de los proyectos del desarrollo agropecuario en el futuro. Por otro lado, MAG-FOR menciona la promoción de riego como uno de los conceptos básicos de su política, para ello, debe preparar un sistema de ejecución de las obras de riego y acumular las experiencias relacionadas. Además, MAG-FOR se incorporó al proyecto desde la fase de estudios básicos y puede utilizarse este proyecto como un caso de estudio. Sin embargo, en caso de que MAG-FOR sea la organización ejecutora del proyecto, se debe contar con los apoyos de INTA y las municipalidades, en el aspecto de tecnología agropecuaria y en el aspecto de desarrollo regional, respectivamente. Y ante todo, lo más importante es establecer una asociación de los agricultores beneficiarios propia, con la cual apoyar a la construcción de las instalaciones necesarias, y luego preparar un sistema de operación y mantenimiento de las instalaciones construidas.

Los trabajos que debe realizar la organización ejecutora serán diferentes en el caso de ejecutarse el proyecto con propios fondos nicaragüenses o con la cooperación financiera extranjera. En el primer caso, MAG-FOR debe seguir el siguiente proceso: realizar levantamientos topográficos e investigaciones de suelo, elaborar los documentos de licitación, solicitar la evaluación de impacto ambiental a MARENA, contratar un consultor que se encargue del diseño de ejecución, el cual abarca de la evaluación de licitación, la supervisión de las obras de construcción. concluir contrato de construcción de instalaciones a través de una licitación internacional tomar responsabilidad sobre la operación y el mantenimiento de las instalaciones construidas bajo el proyecto en cooperación con las asociaciones de agricultores. En el segundo caso, MAG-FOR apoyará en el aspecto legal nicaragüense como expropiación de terrenos necesarios, compensación de cultivos a fin de que el proyecto bajo la cooperación extranjera siempre mantenga buen avance. Lo que se menciona a continuación se basa en el primer caso.

### Plan de Ejecución del Proyecto

MAG-FOR, contando con el consultor a contratar, realizará todos los procesos, del diseño detallado a la supervisión de las obras. Antes del comienzo de las obras de construcción, es necesario obtener la aprobación de la evaluación de impacto ambiental de MARENA. El consultor ayudará a la organización ejecutora del proyecto, enfocando los aspectos técnicos. Las obras de construcción serán ejecutadas por constructor(es) en forma de contrata en bloque. Las máquinas de construcción necesarias serán preparadas por el contratista(s), asimismo, los materiales de construcción serán adquiridos por dicho contratista(s) en mercados internos y externos.

#### Aplicación de Presupuesto

Los gastos del proyecto, excepto los que se puedan ser preparados por el Gobierno de Nicaragua, serán cubiertos por los préstamos de órganos monetarios internacionales.

#### Obras de Construcción

El contrato(s) de las obras de construcción será(n) concluido(s) con el adjudicatario(s) seleccionado(s) por una licitación internacional.

#### Oficina de Administración del Proyecto

La oficina de administración del proyecto se instalará en un lugar dentro del área del proyecto que tenga facilidad de acceso. Esta oficina se puede utilizar como oficina de operación y mantenimiento de las instalaciones construidas bajo el proyecto después de terminar las obras.

#### Consultor

El consultor, en base al contrato, ofrecerá a la organización ejecutora principalmente los servicios técnicos, en los cuales se incluyen el diseño detallado, la elaboración de los documentos de licitación, la evaluación de licitación, la supervisión de las obras de construcción, etc.

#### Plan de Ejecución de las Obras

Las obras de construcción en sí mismas se terminarán en 2 años, sin embargo, el diseño detallado para las obras de construcción y el trabajo de licitación tomarán de tiempo casi un año, y para los trámites de créditos y el contrato de consultoría, otro año y medio, es decir, es necesario en un total de cuatro años y medio aproximadamente hasta la terminación de dichas obras.

	1 <sup>er</sup> año		2 <sup>o</sup> año		3 <sup>er</sup> año		4 <sup>o</sup> año		5 <sup>o</sup> año	
Trámites de Créditos	■									
Contrato de Consultoría			■							
Diseño Detallado			■	■						
Licitación				■	■					
Obras de Construcción						■	■	■	■	■

### 3.12.3 Costo Estimado de Implementación de Infraestructuras

#### (1) Condiciones de cálculo

El costo del proyecto incluirá los costos de obras de construcción, de expropiación de terrenos necesarios, gastos administrativos generales y técnicos, y los gastos de contingencia. Las condiciones de cálculo del monto son como sigue:

- En cuanto a los costos de materiales, de personal, de equipo y maquinaria de construcción y de uso de maquinaria, serán calculados en base a los precios reales de Nicaragua, sin embargo, el precio unitario de la construcción será aumentado el 20 % más de los precios originales, por considerar los gastos y beneficios de los constructores.
- El precio unitario de construcción se divide en el de monedas extranjeras y el de nacional. Para el precio unitario expresado por la moneda nacional se asignarán los materiales básicos como agregados y los gastos del personal, y como el de monedas extranjeras se considerará los precios C.I.F. en Managua para los materiales, equipo y maquinaria de construcción.
- Para el tipo de cambio se adoptará el promedio de octubre de 1997 a mayo de 1998 que es US\$ 1.00 = C\$ 10.22 córdobas.
- Para la reserva que se incluye en el costo de obras de construcción, se considerará el 10 % del costo total de las obras civiles.
- Para los gastos administrativos generales se calculará el 25 % del costo de las obras de construcción.
- Para los gastos administrativos técnicos se considerará el 7 % del costo de obras de construcción.
- Para la reserva, se considerará el 10 % del monto del proyecto.
- La reserva de precios no será considerada en el monto del proyecto.

#### (2) Costo estimado de implementación de las infraestructuras

##### 1) Condiciones del Cálculo del Monto

El monto del proyecto será calculado por los 4 casos siguientes en base al plan de riego:

Instalaciones a introducir	Caso 1	Caso 2	Nota
Area de riego			798.3ha
Arrozal y Tempate		X	362.4ha

##### 2) Monto del Proyecto

Los gastos de 4 ítems y el monto total del proyecto según el caso son calculados en base a las condiciones arriba mencionadas, cuyo resultado es como se muestra en el cuadro siguiente.

Hay una diferencia de US\$295,000/US\$430,000 en el costo de construcción y el costo total del

proyecto entre los casos 1 y 2. Esta diferencia se produce por los factores topográficos debido a la diferencia del área de riego. Es decir, se debe a la variación del volumen de obras debido a la pendiente de canal.

Items	Costo del proyecto			Unidad: US\$1,000		
	Caso 1 Area de riego: 1,160.7ha Beneficiarios: 250 parcelas			Caso 2 Area de riego: 798.3ha Beneficiarios: 250 parcelas		
	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total
Obras de construcción	859.8	1,918.1	2,777.9	711.5	1,771.6	2,483.1
<i>*Instalaciones de riego</i>	<i>(850.8)</i>	<i>(1,770.9)</i>	<i>(2,621.7)</i>	<i>(702.5)</i>	<i>(1,624.4)</i>	<i>(2,326.9)</i>
<i>Mejoramiento vial</i>	<i>(9.0)</i>	<i>(147.2)</i>	<i>(156.2)</i>	<i>(9.0)</i>	<i>(147.2)</i>	<i>(156.2)</i>
Adquisición de terrenos	21.2	0.0	21.2	19.6	0.0	19.6
Gastos administrativos	215.0	479.6	694.6	177.9	442.9	620.8
Administración de técnica	60.2	134.3	194.5	49.9	124.1	174.0
Contingencias	115.7	253.2	368.9	95.9	233.9	329.8
Costo total del proyecto	1,271.9	2,785.2	4,057.1	1,054.8	2,572.5	3,627.3
	(31.3%)	(68.7%)	(100%)	(29.1%)	(70.9%)	(100%)
Costo por cada ha.			3.5			4.5
Costo por beneficiario			16.2			14.5

Nota: \* El costo de las obras de preparativos y de obras provisionales está incluido en el costo de implementación de las instalaciones de riego.

### 3.13 Metodología de la Evaluación Económica

#### 3.13.1 Consideraciones Metodológicas Generales

La evaluación económica de los proyectos agrícolas propuestos basada en los beneficios y costos económicos es una guía para evaluar la viabilidad económica de los mismos. Los beneficios económicos son estimados como la diferencia de los beneficios netos entre la condición de “sin proyecto” y la de “con proyecto” en las áreas de influencia por los proyectos propuestos. En el caso de los proyectos de riego, los beneficios son estimados como la diferencia entre el valor neto de la producción de cultivos bajo condiciones de irrigación y el valor neto de la producción de cultivos bajo las condiciones presentes.

Los costos económicos difieren de los costos financieros en cuanto a que los primeros son evaluados utilizando precios sombra y los últimos son evaluados a precios de mercado. Los costos del proyecto fueron estimados utilizando los precios de mercado. Por lo tanto, para estimar los costos económicos de los proyectos propuestos, los costos financieros han tenido que ser convertidos utilizando métodos de ajuste adecuados.

En la estimación de los costos y beneficios económicos, el siguiente criterio y supuestos son aplicados para realizar la conversión de los valores financieros de los costos y beneficios de los proyectos propuestos en valores económicos. Las pautas sugeridas en las “Pautas Metodológicas de Pre-inversión” del MEDE son una guía importante para la evaluación económica. Los siguientes factores son tomados de dichas pautas:

Item	Descripción
Factor de Conversión Estándar (SCF)	0.85
Tasa del salario sombra	Mano de obra calificada 1.00 Mano de obra no calificada 0.70
Tasa de cambio sombra	1.15 de la tasa de cambio prevaleciente
Valor del terreno a comprar	El valor de los productos agrícolas que se producen en el área correspondiente será evaluado como beneficio negativo
Plan de construcción y vida económicamente útil	Año de referencia 2001 Período de construcción: de 2002 a 2003 Vida económicamente útil 50 años
Obtención de beneficios	Después de completado el proyecto. Los beneficios plenos son obtenidos cuatro años después de completado el proyecto.
Precios	Los precios utilizados son aquellos de principios de junio de 1998. La tasa de cambio oficial utilizada es de C\$10.22 por US\$.
Tasa de descuento social	15%

### 3.13.2 Beneficios Económicos

Los precios de mercado de los cultivos fueron obtenidos a través de las informaciones de mercado recogidas por el Equipo de Estudio de JICA y por el MAG-FOR. En el análisis económico, los cultivos son evaluados no con los precios de mercado sino que lo son con los precios económicos. En términos de cultivos transables, los precios económicos son estimados aplicando los precios internacionales. Para estimar los precios económicos al productor, los precios internacionales tienen que ser modificados considerando las actividades de distribución entre el mercado internacional y el productor en las áreas de proyectos. Los precios económicos de cultivos no transables tales como vegetales y frutas son convertidos de precios de mercado en precios económicos a través de la aplicación del FCS.

Los presupuestos actuales de los cultivos son basados en las prácticas agrícolas actuales, y se supone que serán estudiados en el futuro en el caso de la condición sin proyecto. Los presupuestos propuestos son basados en prácticas agrícolas recomendadas, y están preparadas para la condición con proyecto después de la introducción de los proyectos de riego propuestos.

En la evaluación económica, los precios económicos son aplicados a los valores de las culturas, materiales agrícolas y costos de mano de obra, aplicándose el criterio de conversión anteriormente mencionado. El cuadro siguiente incluye ambos los presupuestos financiero y económico bajo las condiciones sin proyecto y con proyecto.

Cultivos	Condición sin Proyecto	
	Precios financieros (C\$/Mz)	Precios económicos (US\$/Mz)
Arroz secano (invierno)	4,143	616
Arroz secano (verano)	5,897	910
Frijol	2,505	834
Ajonjolí	854	215
Soya	1,840	231
Caña de azúcar	3,553	621
Maíz	250	119
Sorgo	195	62

Con Proyecto		
Cultivos	Precios financieros (C\$/Mz)	Precios económicos (US\$/Mz)
Arroz secano (invierno)	6,520	1,153
Chiltoma	8,801	1,062
Sandía	5,370	700
Pipián	5,940	721
Yuca	3,822	478
Soya	2,370	572
Sorgo	195	62
Maíz (invierno)	3,097	675
Maíz (verano)	2,782	625

El beneficio incremental del riego en el proyecto es estimado como la diferencia entre los valores líquidos de la producción entre las condiciones con y sin proyecto, en el futuro. Los valores líquidos de la producción bajo las dos condiciones son calculados como la diferencia entre el ingreso bruto y los costos de producción. Los siguientes beneficios son esperados para dos casos (con y sin áreas de Tempate):

Casos	Area proyectada (Mzs)	Beneficios (en miles de US\$)	Beneficio unitario (US\$/Mz)
Con "Tempate"	2,066.5	523.1	253
Sin "Tempate"	2,852.9	1,013.6	355

### 3.13.3 Costos Económicos

El cuadro siguiente presenta el costo de construcción (presentado como costo financiero) que fue estimado basado en precios de mercado y costo económico. El costo de construcción fue calculado para dos casos: con tempate y sin tempate.

Casos	(Unidad: mil US\$)	
	Precios financieros	Precios económicos
Con "Tempate"	3,697	3,377
Sin "Tempate"	3,176	2,455

El costo de operación y mantenimiento (O&M) es requerido anualmente durante la vida económica de los respectivos proyectos, en conformidad con la administración de los mismos. El costo de O&M también es dado a través de ajustes en los precios económicos. El costo de O&M es estimado tal como se muestra en el cuadro siguiente basándose en el plan de operación y mantenimiento de la sección 3.5.7. Los costos de renovación de las instalaciones es equivalente al 20% de los costos directos de construcción; la renovación se realizará cada 20 años después del año inicial de construcción.

Casos	Costo de operación y mantenimiento
Con "Tempate"	4.5% del costo de obras principales
Sin "Tempate"	4.5% del costo de obras principales

### 3.13.4 Viabilidad Económica

La eficiencia económica, examinada a través de la TIRE, B/C y VPN, es resumida en el cuadro abajo. Por lo tanto, los valores presentes de costo y beneficio para B/C y VPN son descontados a 15%. Tal como se muestra en el cuadro, todos los índices muestran que el proyecto es viable para todos los casos mostrados.

Casos	TIRE (%)	C/B	VPN (mil US\$)
Con "Tempate"	18.3	1.25	875
Sin "Tempate"	16.2	1.08	280

### 3.13.5 Análisis de Sensibilidad

Se llevó a cabo un análisis de sensibilidad para el proyecto bajo las siguientes condiciones:

- a) Disminución en un 10% de los beneficios
- b) Aumento en un 10% de los costos
- c) Atraso de 2 años en lograr los beneficios

Los resultados se muestran abajo:

Casos	Con tempate			Sin tempate		
	TIRE	C/B	VPN	TIRE	C/B	VPN
Beneficios 10% menos	16.5	1.15	823	17.2	1.14	786
Costos 10% más	17.6	1.21	898	17.3	1.16	835
Generación de beneficios después de 2 años	14.4	1.03	69	13.5	1.01	14

### 3.13.6 Análisis de Ingresos y Gastos de Parcelas

Las parcelas de Telica fueron clasificadas en tipo A y tipo B (véase el apartado 3.6 "Sistema de cultivo propuesto". Aquí se hace un análisis de ingresos y gastos de parcelas modelo de cada tipo.

#### (1) Modelo de análisis de ingresos y gastos de parcelas

Conforme los planes de manejo de parcelas y de implementación de instalaciones del Plan de Desarrollo Modelo Agrícola en Telica, a continuación se hace un análisis de predicción de los ingresos y gastos de parcelas. En primer lugar se definen las bases del análisis.

#### a) Ingresos

Los ingresos de una parcela estarán constituidos solamente por las ganancias de venta de los productos agrícolas cosechados en los campos de cultivo sujetos al Plan. Los precios de los productos agrícolas son los precios financieros de la evaluación económica.

#### b) Gastos

Los gastos incluyen el costo de vida y el costo de producción agrícola. Este último no incluye la mano de obra familiar. El costo de vida se estima en C\$ 8.400/año que es el promedio de gastos en esta zona.

#### c) Deudas

La deuda será calculada en valor actual, y sólo se incluye en el costo la comisión del banco que es del 3% anual.

#### d) Bases del análisis

Del costo del proyecto destinado a Telica, el costo de implementación de instalaciones será la inversión inicial. El costo se estima de la siguiente manera:

Parcelas tipo A con tempate: C\$1,056,000  
 Parcelas tipo B con tempate: C\$346,000  
 Parcelas tipo A sin tempate: C\$725,000  
 Parcelas tipo B sin tempate: C\$175,000

(Unidad: en miles de C\$)

Bases del cálculo	Con tempate		Sin tempate	
	Tipo A	Tipo B	Tipo A	Tipo B
1. Ingresos				
Con riego (ingreso en junio)	90.4	39.5	90.4	31.0
Sin riego (en diciembre)	135.8	54.5	126.0	36.7
2. Gastos				
Gastos anuales de vida	8.4	8.4	8.4	8.4
Gastos anuales de parcelas	130.3	54.0	128.2	39.0
3. Créditos				
Comisión	3%/año	3%/año	3%/año	3%/año
4. Costo de instalaciones (por parcela)	1,056	346	725	175

## (2) Definición de casos de análisis

El análisis de ingresos y gastos de parcelas arroja resultados muy variados cuando se aplican diferentes porcentajes de contribución de las familias agrícolas en el costo de implementación de instalaciones. Por lo tanto, para el análisis se definieron los siguientes casos:

Caso	Condiciones
1	Contribución de beneficiarios: - Parcela Tipo A C\$10,000 - Parcela Tipo B C\$2,700
2	Contribución total de los beneficiarios

## (3) Resultados del análisis

Como indicadores de referencia de los resultados del análisis, a continuación se resumen el monto del excedente acumulado al décimo y vigésimo año, así como el año en que se anularía el saldo del crédito (déficit acumulado). Para el Caso 1, considerando que el monto de contribución del beneficiario es relativamente poco, se incluye el monto de contribución en el crédito del primer año. Para el Caso 2, dado que el monto de contribución es elevado, éste será pagado a largo plazo hasta que el manejo de las parcelas hayan estabilizado (después de que empiece a generar superávit en un ejercicio). En el cuadro siguiente se muestran los resultados detallados del análisis.

Caso	Excedente acumulado		Fin de pago de la deuda acumulada (año)
	Décimo año	Vigésimo año	
1			
Tipo A con tempate	565	1,418	4
Tipo B con tempate	192	499	4
Tipo A sin tempate	543	1,363	4
Tipo B sin tempate	112	308	5
2			
Tipo A con tempate	0	372	16
Tipo B con tempate	0	153	16
Tipo A sin tempate	0	648	13
Tipo B sin tempate	0	133	14

(Unidad: en C\$1,000)









#### **(4) Análisis de ingresos y gastos de las parcelas**

De los resultados del análisis, los ítems más importantes dentro de la predicción de ingresos y gastos en el Plan de Desarrollo Modelo Agrícola son los siguientes:

- En el Caso 1 donde la contribución de los beneficiarios en la inversión inicial para la implementación de las instalaciones de riego ha sido de C\$ 10,000 y de C\$ 2.700, el análisis arrojó buenos resultados. El excedente en el vigésimo año en ambos casos ha sido superior al requerimiento de reinversión. Aún cuando se reserven los recursos para la reinversión al vigésimo año, los agricultores podrán disfrutar de suficientes recursos para mejorar su estándar de vida.
- Si los beneficiarios tuvieran que sufragar la totalidad del costo de implementación de las instalaciones de riego, la deuda correspondiente estaría terminada de cancelar a los años 13 ó 16 dependiendo del caso. Sin embargo, el excedente al vigésimo año es inferior al requerimiento de reinversión, y los agricultores no podrán disfrutar de remanentes para mejorar su estándar de vida.

#### **3.13.7 Efectos de Repercusión**

##### **(1) Ahorro de Divisa Extranjera**

La producción agrícola en Nicaragua no es suficiente para satisfacer la demanda actual de alimentos y el déficit es complementado a través de importaciones. Con la implementación del proyecto, la producción de granos básicos crecerá muchas veces más y en consecuencia, contribuirá al ahorro de la divisa.

##### **(2) Aumento en las Oportunidades de Empleo**

Las oportunidades de empleo para la población local crecerán durante la construcción de las obras de los proyectos, teniendo un impacto favorable sobre la economía nacional. Además, los empleados tendrán la oportunidad de ganar experiencia y habilidades técnicas en varios campos de trabajo. Estos beneficios podrán ser aplicados en el desarrollo futuro de Nicaragua. Además de las mencionadas obras de construcción, otras oportunidades de empleo serán creadas a través de actividades agrícolas después de la conclusión de los proyectos.

##### **(3) Desigualdad en la Distribución de Renta y Política de Redistribución**

Después de la conclusión de los proyectos propuestos, la población de las respectivas áreas podrá disfrutar del desarrollo obtenido. Su patrón de vida será mejorado una vez que el ingreso familiar aumentará en proporción directa al aumento de la producción agrícola. Cuanto mejor sea el rendimiento de los proyectos propuestos, mayor será la diferencia entre el ingreso dentro y fuera de las respectivas áreas. Aunque esto funcione como un incentivo al aumento de la productividad agrícola, una desigualdad en la distribución de renta es un problema serio y será necesario alcanzar una distribución equilibrada de los frutos del desarrollo. En el caso de la selección de una política de redistribución, la disparidad real deberá ser considerada no sólo en el sector agrícola así como en todos los sectores económicos. En adición al sistema de impuestos, bienestar social, política de intervención en los mecanismos de mercado, etc., como una política de redistribución por el sector público, también es importante incentivar las actividades del sector privado. Las empresas comerciales pueden invertir en fábricas productivas por utilización de ahorro privado lo cual son de exceso de la vida de consumidor, y se producen bienes y servicios a consumidores. Además, la activación del sector privado estimulará el mecanismo de mercado y creará un nuevo mercado de trabajo. Así, los frutos del desarrollo

podrán ser redistribuidos entre la población a través del poder del mercado en una perspectiva de largo plazo.

### 3.14 Evaluación del Impacto Ambiental

El contenido del proyecto fue consultado con MARENA, como consecuencia de lo cual, se ha juzgado por ambas partes que es necesario ejecutar la evaluación del impacto ambiental (EIA). Sin embargo, la validez de la EIA de Nicaragua es de 3 años, mientras que no se ha definido aún una fecha concreta de comienzo de ejecución del proyecto. Por lo tanto, en este estudio no será ejecutada la EIA con procesos oficiales. Es necesario que antes del comienzo del proyecto sea ejecutado la EIA por MARENA y MAG, institución ejecutora del proyecto. Y cabe destacar que en reuniones consultivas con MARENA, ambas partes entendieron que se debe dar máxima importancia al ajuste del derecho de uso de agua y a la consideración sobre el ambiente social, ya que este proyecto será desarrollado en escala mediana.

En el presente ítem de la evaluación del impacto ambiental, se aclararán los efectos que pueda ocasionar el proyecto y su plan de protección ambiental antes de la ejecución de la EIA.

#### 3.14.1 Condiciones de la Evaluación del Impacto Ambiental

##### (1) Contenido del Proyecto

Este proyecto se compone de los aspectos siguientes: el fortalecimiento de instalaciones productivas, los apoyos a la extensión agrícola, la comercialización de productos agrícolas y la asociación de agricultores y los créditos para agricultores. Se considera que entre estos componentes, los que afectarán al medio ambiente serán: 1) instalaciones de toma de agua, 2) canales de riego y 3) asociación de agricultores. Y otros componentes, por ejemplo, la rehabilitación de caminos vecinales mejorará la situación actual y en el caso de la construcción de la planta de concentración y envío colectivo, será en un terreno limitado que no causará efecto negativo alguno al medio ambiente. A continuación se indican las instalaciones principales que se han planificado en este proyecto.

Nombre de Instalación	Descripción
Obras de Cabecera	Tipo: represa fija Altura de represa: 1.0m Ancho de represa: 23.0m Paso de peces: terraza
Planta de bomba	Tipo de bomba: bomba centrífuga No. de bombas: 3 unidades
Canal principal	Longitud total: 16,900m Tipo: revestido de 3 caras por cemento suelo
Pozo	Profundidad: 70m Volumen de bombeo: 119.5 litros/segundo/bomba No. de pozos: máximo 5 pozos

##### (2) Condiciones Naturales de la Comarca objeto del Proyecto

Como se muestra en el mapa de localización, la comarca de Telica está situada cerca de la ciudad de León y su topografía es relativamente plana. Y a lo largo del extremo norte de la misma corre el río Telica. En la comarca todavía se conservan más o menos los árboles por ser una comarca de agricultores pequeños y medianos de Nicaragua. Para mayores detalles de la situación actual de la comarca, véase “3.1: Condiciones Naturales de la Comarca objeto del

Proyecto” y “3.2: Condiciones sociales y económicas de la Comarca objeto del Proyecto y sus Alrededores.”

### (3) Alcance de Influencia del Proyecto

En cuanto al alcance de influencia del proyecto, se puede pensar separadamente “dentro de la comarca” y “las aguas abajo de la instalación de toma de agua del río Telica que está fuera de la comarca”. Si se resumen los efectos negativos ambientales de la comarca que pueden ocasionar el proyecto, resulta como se describe en el cuadro siguiente.

Alcance de influencia del Proyecto	Efectos Negativos ambientales	Población Afectada
Dentro de la comarca	Mayor diferencia de ingresos Cambio de la estructura social por la organización de los campesinos Daños a los habitantes causados por pesticidas Difusión de epidemias Sedimentación de arena y lodos en las instalaciones de toma de agua Cambio de flujo y nivel de aguas subterráneas	No. familias agricultores : 250 Población: unas 1,400 personas
Fuera de la comarca 1. Alrededores de la comarca 2. Río Telica	Difusión de epidemias Control del derecho de uso de agua	Muchos habitantes indefinidos que viven alrededor de la comarca Hay 4 instalaciones de toma de agua en las aguas abajo

#### 3.14.2 Evaluación del Impacto Ambiental

La ejecución del proyecto afectaría al medio ambiente de esta comarca en los 7 aspectos mencionados en el cuadro anterior. A continuación, se ordenarán los impactos ambientales en base a la lista de chequeo preparada por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón.

#### (1) Impacto en el Ambiente Social

Se considera que los ítems que afectan al ambiente social son los 3 que se describen a continuación y en los otros ítems restantes no se reconoce el impacto.

##### a. Mayor la Diferencia de los Ingresos

Bajo la ejecución del proyecto, se prevé que se mejorarían los ingresos provenientes de las actividades agrícolas. Sin embargo, los ingresos de cada agricultor dependen de la dimensión de los terrenos agrícolas que posee, por lo que entre éstos hay diferencia desde el principio. A pesar de eso, los habitantes de la comarca casi todos son agricultores propietarios y beneficiarios del proyecto. Eso significa que no se ocasionará diferencia de ingresos entre beneficiarios y no beneficiarios.

Por existir diferencia en el tamaño de los campos propietarios de cada agricultor, la cual oscila entre menos de 3 manzanas y más de 5 manzanas, se estima que se ocasionará una gran diferencia de ingresos, sin embargo, ésta ha venido formándose por los aspectos históricos y sociales hasta ahora, por lo que no es adecuado que se mencione en esta evaluación del impacto ambiental. A pesar de eso, con respecto al costo del uso de agua y al de la asociación de agricultores que se establecerá nuevamente con la ejecución del proyecto, es necesario cargarlos

equitativamente según las facilidades que reciba cada agricultor.

**b. Cambio de la estructura social por la organización de los campesinos**

La sistematización de los agricultores será la base del proyecto, por lo que se le da la mayor importancia en este proyecto. En la comarca objeto del proyecto existen “la confederación de las cooperativas agropecuarias de indígenas “Sutiapa” y otras 3 en cada comarca. Dicha confederación tiene jurisdicción sobre una área muy amplia y la comarca objeto del proyecto forma parte de dicha área.

Al establecer una nueva organización, asociación de agricultores, hay posibilidades de que se generen los impactos siguientes: la disolución de organizaciones tradicionales, la discordia entre los habitantes, la aparición de organizaciones que no funcionen, etc. Por ello, la organización nueva, asociación de agricultores debe ser formada respetando las intenciones de los agricultores objeto del proyecto, los sistemas y las costumbres existentes y renovando las 3 cooperativas existentes.

**c. Reajuste del Derecho de Uso de Agua**

En el río Telica están instaladas bocatomas en 4 lugares en las aguas abajo a partir del punto en donde está previsto instalar una nueva por este proyecto. Tomando en consideración este hecho, en el ítem 3.1.2: Meteorología e Hidrología de este proyecto se estableció una cantidad disponible de toma de agua de dicho punto que no amenazara la cantidad que se está tomando en dichos lugares. Aún así, el flujo del río reducirá una cantidad equivalente a la que toma la nueva instalación. Por lo tanto, se debe explicar esto bien a los ejecutores de estas 4 bocatomas y reajustar el derecho de uso de aguas antes del comienzo de la ejecución del proyecto.

**(2) Impactos en Sanidad e Higiene**

Se considera que los 2 ítems siguientes serán generadores de impactos en la sanidad e higiene de la comarca y en los otros ítems restantes no se observa ningún impacto.

**a. Aumento del Uso de Pesticidas**

Al mejorar las instalaciones de riego e introducir los métodos modernos de agricultura, se estima que aumentará la cantidad de uso de pesticidas. Para eso, es necesario utilizar pesticidas que se haya confirmado su seguridad, y reeducar a los agricultores sobre el método de uso adecuado de los pesticidas. Y asimismo, hacer monitoreo sobre los pesticidas residuales en las aguas subterráneas, ya que en la comarca éstas están destinadas al uso doméstico también.

**b. Difusión de Epidemias**

Por el mejoramiento y la construcción de los canales de riego, hay posibilidades de que se den las condiciones necesarias para la formación de hábitat de mosquitos, causantes de malaria. Al considerar la forma de los canales, no habrá medidas contra la generación de dichos mosquitos. Es necesario que se realicen la vigilancia de la generación y el exterminio periódico de los mismos.

**(3) Daños y Destrucción de Ruinas y Patrimonios Culturales**

No existen ruinas ni patrimonios culturales importantes en la comarca objeto del proyecto ni en sus alrededores.

#### **(4) Impactos en el Ecosistema**

No se observa ningún ítem que afecte fuertemente a los seres vivos y al ecosistema de la comarca. Sin embargo, se ve que la construcción de la represa para la toma de agua obstruirá la corriente del río, lo que afectará a los seres vivos acuáticos. A fin de afectar lo menos posible, en este proyecto se instalará un paso para peces en la represa.

#### **(5) Impactos a los Terrenos y Suelos**

Se considera que no hay ítems que afecten fuertemente a los terrenos y suelos. Sin embargo hay posibilidades de que se produzca la reducción de fertilidad del suelo a causa de pesticidas residuales derivado del aumento del uso de pesticidas y el cultivo continuo. Por lo tanto, es necesario que se introduzcan la prohibición de uso de los pesticidas con alto porcentaje residual en el programa de producción y un sistema de cultivo que no cause la reducción de los suelos fértiles.

#### **(6) Impactos en la Hidrología y en la Calidad de Agua**

Se considera que los 2 ítems siguientes afectarían a la hidrología y a la calidad de agua de la comarca, y en los otros ítems restantes no hay gran impacto que se deba describir.

##### **a. Sedimentación de Arenas y Lodos en las Instalaciones de Toma de Agua**

Para tomar las aguas del río Telica, está planificada la instalación de las obras de cabecera, además, en ellas está previsto instalar una puerta desarenadora, que requiere un manejo adecuado para su buen funcionamiento, al mismo tiempo, para evitar una sedimentación excesiva. Es necesario abrir dicha puerta no sólo periódicamente, sino también después de una inundación, si fuera necesario.

##### **b. Cambio de Flujo y Nivel de Aguas Subterráneas**

En este proyecto está programado el aprovechamiento de aguas subterráneas como fuente complementaria del riego, bajo esta teoría, se hará la extracción de agua desde 5 pozos como máximo. En el proyecto se ha decidido el volumen de bombeo para que se pueda usar dichas aguas sosteniblemente, por eso se debe procurar que no se extraiga agua, sobrepasando el volumen establecido. Además, se necesita observar y medir continuamente el nivel de agua del pozo, ya que es difícil de pronosticar el comportamiento de dichas aguas y son recursos muy importantes para la comarca, dado que está siendo usadas los habitantes como agua potable.

### **3.14.3 Plan de Protección del Medio Ambiente**

#### **(1) Plan de Protección del Medio Ambiente**

##### **a. Monitoreo del nivel de Aguas Subterráneas**

A fin de vigilar la variación del nivel de aguas subterráneas de la comarca, es necesario monitorear dicho nivel. En caso de que se ejecute dicho monitoreo, debe decidirse los indicadores del nivel de agua, los puntos en donde se monitorea y la frecuencia de monitoreo.

Para decidir los indicadores del nivel de aguas subterráneas, no hay datos obtenidos a través de la medición continua del mismo hasta ahora. Es necesario que se haga la medición del mismo en un pozo definitivo por lo menos desde un año antes de la ejecución del proyecto para que se puedan evaluar los datos obtenidos por el monitoreo.

##### **b. Monitoreo de la Calidad de Agua**

A fin de vigilar la contaminación de las aguas subterráneas de la comarca, se requiere

monitorear la calidad de las mismas. En caso de que se ejecute el monitoreo, se debe decidir los índices de la calidad de agua, los puntos en donde se monitorea y la frecuencia de monitoreo.

El objetivo de las aguas subterráneas es para el uso doméstico y el de riego. Sin embargo, como indicadores de contaminación de agua, se deben adoptar las normas para aguas potables que son rigurosas para prevenir daños graves al cuerpo humano.

**c. Puntos y Frecuencia de Monitoreo**

Seleccionando algunos pozos (más de 2 lugares) entre los pozos de la comarca, se realiza el monitoreo del nivel y la calidad de aguas subterráneas. Para el nivel de las mismas, es conveniente que se haga la observación 2 veces al mes para comprender bien las variaciones causadas por la época, transcurso de años y extracción para riego. Para la calidad de las mismas, no se requiere tantas veces como la de nivel, por ser aguas subterráneas, como conclusión, hay que hacer la observación 2 veces al año.

**(2) Plan de Reforestación**

Todos los agricultores de la comarca usan leña como combustible doméstico. La mitad de la leña que se consume viene de colonias situadas a unos 18 km más al interior y la otra mitad es suministrada por la propia comarca. En comparación con otras comarcas de Nicaragua, en esta comarca todavía quedan bastantes árboles, aún así, no puede producir por sí sola el combustible (leña) necesario. Para aumentar la cantidad de producción de leña y reducir la tala de las colonias, es necesario reforestar más en la comarca.

**(3) Plan de Monitoreo de Aguas del Río**

Los datos de caudal del río que se utilizaron en el ajuste del derecho de uso de aguas en este estudio son los de la época seca en la que se reduce el flujo, sin embargo, son flujos de 7 meses dentro del período de este estudio. En el momento de ejecutar la EIA, hay que basarse en los datos más confiables, con los cuales hacer un estudio minucioso, para dicho fin, es necesario empezar nuevamente la observación del caudal. Y después de la terminación del proyecto debe continuar ésta, a fin de acumular los datos básicos, los cuales servirán cuando surja la reestructuración del derecho del uso de agua en el futuro.

***CAPITULO 4***  
***PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA***  
***DEL AREA DE EL ESPINO***

## **CAPITULO 4 PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA DEL AREA DE EL ESPINO**

### **4.1 Condición Natural del Area del Proyecto**

#### **4.1.1 Geografía, Geología y Suelos**

##### **(1) Geografía y Geología**

El área del Espino se encuentra localizada al sudeste del centro de la Región II cerca del lago de Managua. El área consiste en colinas bajas con elevaciones menores a 200 mts. El área esta separada por los volcanes del Océano Pacífico y esta situada en el borde de la gran falla.

El área se encuentra ubicada en el borde este del área plana, formadas por viejas caldera colapsadas y consiste en colinas de 80 a 120 m.s.n.m. Esta topografía es causada por pequeñas fallas potenciales.

El sistema terciario que es la base del área, forma pequeñas cuencas y en la cima del sistema se extienden diluvios cuaternarios y capas de sedimentos volcánicos para formar plataformas suavemente onduladas.

Casi en el centro de la estructura de la cuenca, se encuentran intrusivos de volcanes cuaternarios y se elevan a lo largo de la falla que fluye del noreste al sudeste para formar un grupo de volcanes elevados en el medio de la planicie. Las aguas subterráneas existen en diluvios y su el nivel freático es poco profundo entre 15 y 25 mts.

##### **(2) Suelos**

Esta zona se caracteriza por el predominio de topografía suavemente ondulada, con un avanzado grado de erosión. De acuerdo con el estudio del perfil de suelo realizado mediante excavaciones en la meseta y en las tierras bajas, se distribuyen los suelos franco arcilloso a arcilla pesada, y a una profundidad de 10 a 20 cm desde el suelo superficial está formado el piso de arado de 1 a 10cm de grosor con avanzado grado de compactación. Más abajo casi no se observan los restos de raíces vegetales.

#### **4.1.2 Meteorología e Hidrología**

##### **(1) Meteorología**

###### **1) Precipitación**

Según los datos sobre las precipitaciones diarias durante 25 años, de 1963 a 1990 (1981,1982 y 1987 son en los que no fueron observadas las precipitaciones), obtenidos por el observatorio meteorológico de Malpaisillo situado cerca del área del estudio, la precipitación anual promedio es de 1,179mm, la máxima de 1,641mm en 1973 y la mínima de 752mm en 1967. Son 8 los años en que cayeron lluvias inferiores a 1,000mm, y superior a 1,500mm, 2 años, los cuales presentan la gran diferencia de precipitación entre unos años y otros.

El clima de Nicaragua, se divide en 2 épocas bien marcadas, la pluvial y la seca. La primera comprende, de mayo a noviembre, en la cual se concentra un 97% de la precipitación anual, sin embargo, entre estos meses, el mes de julio, cuyo carácter es menos lluvioso, es en el que se generan los días de sol continuos a largo plazo llamado "Canícula".

Cuadro 4.1.1: Precipitaciones medias mensuales

(unidad: mm)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Precipitación	0	1	2	20	161	169	98	148	259	253	61	7	1,179

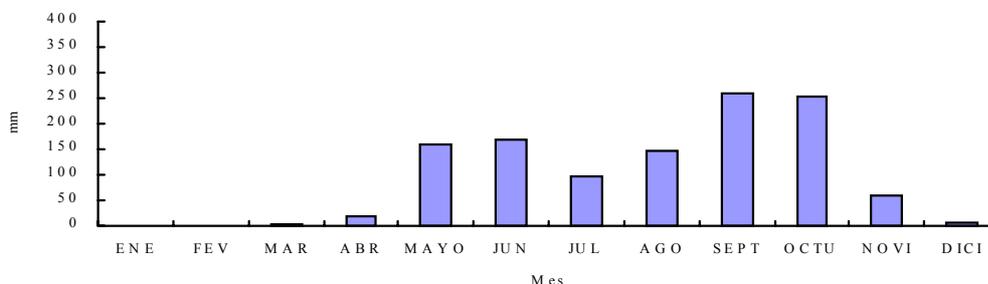


Figura 4.1.1 Precipitaciones medias mensuales

## 2) Otras Condiciones Meteorológicas

En el observatorio meteorológico de Malpaisillo no se han obtenido los datos meteorológicos, excepto los de la precipitación. Para estimar las condiciones climatográficas de la comarca, no hay más que depender del observatorio meteorológico de León, al considerar la distancia con esta comarca, tipos de datos y el período de la observación.

El cuadro siguiente están ordenadas, como promedio mensual, la temperatura, la humedad, la evaporación, la nubosidad (23 años, de 1974 a 1996), la dirección y la velocidad de viento y la insolación (17 años, de 1980 a 1996) según el observatorio meteorológico de León.

Cuadro 4.1.2 Datos mensuales meteorológicos

Parámetro	unidad	ENE.	FEB.	MAR	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Promedio
Temp. promedio	°C	27.0	28.0	28.8	29.4	27.9	27.2	27.4	27.1	26.2	26.1	26.1	26.4	27.3
Temp. máx. pro.	°C	33.9	34.9	35.6	36.2	34.4	32.7	33.3	33.3	31.8	31.5	32.1	33.0	33.6
Temp. mín. pro.	°C	20.2	21.3	22.7	24.0	24.0	23.2	22.6	22.5	22.4	22.0	21.1	20.0	22.2
Temp. máx. ab.	°C	38.0	38.4	39.6	40.0	39.4	37.4	38.0	37.8	38.0	35.2	36.6	37.3	40.0
Temp. mín. ab.	°C	17.2	18.6	19.6	21.3	22.0	21.3	20.5	20.5	20.9	20.3	18.8	17.1	16.5
Hume. Rel. Pro.	%	67.6	63.7	65.3	66.6	76.1	82.6	77.5	81.3	86.7	87.0	81.7	73.1	75.8
Hume.mín. pro.	%	31.1	28.1	28.6	28.3	33.5	42.6	39.8	41.4	47.1	48.1	44.2	34.9	38.3
Hume. máx. Pro.	%	97.6	97.5	98.5	98.6	98.3	99.3	99.2	99.4	99.6	99.5	99.6	99.1	99.2
Evaporación	mm	213.9	240.6	270.1	245.0	164.2	122.4	158.3	151.6	106.1	101.2	119.7	172.7	2031.6
Insolación	hr	265.2	264.2	291.8	249.7	189.2	172.3	186.2	188.9	174.0	199.6	215.2	235.1	217.6
Vm Viento h =8m	m/seg	2.3	2.6	2.4	2.2	1.9	1.7	2.0	1.7	1.6	1.7	1.4	1.9	1.9
Dirección	Rumbo	E	NE	E	E	E	SE	E	E	SE	SE	NE	NE	E
Nubosidad	Octas	3.3	3.3	3.3	4.1	5.0	5.5	5.2	5.3	5.5	5.1	4.5	3.8	4.4

## (2) Cantidad de Agua Disponible para el Uso

Las lluvias y las aguas subterráneas pueden convertirse en la fuente de riego del área. En este párrafo se referirá a las lluvias, y con respecto a las aguas subterráneas, se describirán en otro párrafo posterior.

En base a los datos de la precipitación anual durante 25 años obtenidos por el observatorio meteorológico de Malpaisillo, se ejecutó el análisis de los períodos de retorno, cuyos resultados se muestran en el cuadro a continuación.

Cuadro 4.1.3 Análisis del Período de Retorno de la Precipitación Promedio Anual

Período de Retorno	(Unidad: mm)												
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
50	0.1	0.7	1.0	11.3	90.3	95.1	54.7	83.0	145.5	142.5	34.2	3.7	662.1
20	0.1	0.8	1.2	12.7	199.7	106.1	61.1	92.6	162.3	159.0	38.1	4.2	738.8
10	0.1	0.8	1.3	14.0	111.1	116.9	67.3	102.1	178.9	175.2	42.0	4.6	814.3
5	0.2	0.9	1.4	15.7	124.9	131.6	75.8	114.9	201.3	197.1	47.3	5.1	916.3
2	0.2	1.2	1.8	19.7	156.6	164.9	94.9	144.0	252.2	247.0	59.2	6.5	1148.2

### (3) Volumen de Inundaciones

#### 1) Precipitación Máxima por 24 Horas

En base a las precipitaciones diarias del observatorio meteorológico de Malpaisillo, se seleccionó la precipitación máxima por 24 horas según año, de la cual se analizó el período de retorno, cuyo resultado de análisis de probabilidad se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 4.1.4 Precipitación Máxima por 24 Horas, Según el Período de Retorno

Período de Retorno	(%)	Precipitación Máxima por 24 horas (mm)
100	1	306.73
50	2	265.02
20	5	212.84
10	10	175.16
5	20	138.36
2	50	88.10

#### 2) Volumen de Drenaje

A través de la fórmula racional, se ha analizado el volumen de drenaje por la superficie unitaria del área. El volumen de lluvias que se ha utilizado en el análisis es el resultado del estudio del periodo de retorno aplicado a la precipitación máxima por 24 horas del observatorio meteorológico de Malpaisillo anteriormente mencionado.

Cuadro 4.1.5 Volumen de drenaje de la zona

Período de retorno	Preci. Máx por 24 horas	Volumen de Drenaje ( m <sup>3</sup> /seg )					
		(%)	(mm)	5ha	10ha	50ha	100ha
50	2	264.9	0.63	1.14	4.62	8.42	33.98
20	5	222.4	0.48	0.88	3.54	6.46	26.05
10	10	190.5	0.38	0.69	2.80	5.10	20.57
5	20	157.8	0.29	0.52	2.10	3.83	15.45
2	50	110.2	0.17	0.30	1.22	2.22	8.94

### 4.1.3 Hidrogeología

#### (1) Generalidades

En esta área no hay ríos. Muchos de los ríos en los alrededores del área tienen corrientes subterráneas. Además, las precipitaciones ingresan más al suelo en vez de discurrir superficialmente debido a las condiciones geológicas del origen volcánico y características del suelo. Por consiguiente ambas descargas específicas y la tasa de flujo muestra un valor de bajo nivel y la diferencia entre el flujo en épocas secas y lluviosas es mucha.

Geológicamente, el diluvio cuaternario de buena permeabilidad se extiende en la cima del

sistema de acueducto. Y a causa de esta estructura geológica la tasa de descarga subterránea es alta en esta área. Existen pozos privados para uso domestico diario por casi cada dos casas en el área. En 1970 tres pozos de irrigación fueron construidos y se inició el riego tomando las aguas subterráneas. Sin embargo, estos tres pozos están abandonados actualmente. El potencial de las aguas subterráneas de esta área es estimado que sea mayor que 0.011 m<sup>3</sup>/seg/km<sup>2</sup> e inclusive la capacidad de bombeo en algunos pozos existentes es de 0,05 m<sup>3</sup>/seg. Sin embargo, esto se basa en la asunción de que la densidad de los pozos es de un pozo por cada un km<sup>2</sup> y si la densidad de los pozos aumenta, la capacidad de bombeo disminuirá.

Con el fin de identificar el potencial de desarrollo de las aguas subterráneas, se efectuaron las pruebas de bombeo en los pozos existente y nuevo (perforado para el E/P) para verificar la capacidad de bombeo.

## (2) Análisis Hidrológico

Se llevó a cabo la prueba de bombeo de caudales escalonadas en los pozos existente y nuevo, y se obtuvieron los siguientes resultados del volumen de bombeo crítico:

Pozo existente (74.282 m.s.n.m.):	66.35 lit/seg (3.98 m <sup>3</sup> /min)
Pozo nuevo (78.606 m.s.n.m.):	52.28 lit/seg (3.14 m <sup>3</sup> /min)

## 4.2 Area del Estudio y Condiciones Socioeconómicas Regionales

### 4.2.1 Localización, División Administrativa, Número de Familias Agrícolas

El área de El Espino se encuentra ubicada a unos 60 km al noroeste de la ciudad de León, y está en el área administrativo de la ciudad de Malpaisillo. El área objeto del Estudio está formada por dos comarcas: El Espino y Las Lomas, y cubre casi toda la comarca de El Espino y un tercio de todas las familias agrícolas en la comarca de Las Lomas.

La población del área del Estudio tiene alrededor de 500 personas y 57 familias agrícolas. El número de familias agrícolas por comarca es el siguiente:

Cuadro 4.2.1 Número de familias agrícolas

Comarca	No. de Familias Agrícolas
El Espino	35
Las Lomas	22
Total	57

Las condiciones de tenencia de la tierra en el área de El Espino se muestran a continuación:

Cuadro 4.2.2 Condiciones Actuales de Tenencia de la Tierra (Mz)

	No. de Familias	Area (Mz)	Area (ha)	Porcentaje Area (%)	Porcentaje Familias (%)
Menor que 3.0Mz	4	5.76	4.03	0.43	7.02
3~5.0Mz	2	9.27	6.49	0.69	3.51
5~10.0Mz	12	100.08	70.06	7.41	21.05
10~30.0Mz	18	343.14	240.20	25.39	31.58
30~50.0Mz	16	547.37	383.16	40.50	28.07
50~100.0Mz	5	345.69	241.98	25.58	8.77
Mayor que 100Mz	0	0	0	0	0
Total	57	1,351.31	945.92	100.00	100.00

Fuente: Equipo del Estudio

Tal como se muestra en el cuadro de arriba, de las 57 familias dentro del Area del Estudio, 46 de ellas representando alrededor del 81% del total están comprendidas en el rango de 5 a 50 Mz en cuanto al tamaño de tenencia de la tierra; 6 de las familias tienen menos de 5 Mz en promedio; solamente 5 familias tienen tierras de más de 50 Mz de extensión.

#### 4.2.2 Actividad Económica

La Figura 4.2.1 muestra el movimiento de los servicios, las mercancías y los recursos económicos. Indudablemente que el ingreso en El Espino se basa en la venta de los productos agrarios (en el cual incluye los productos del huerto familiar y la venta de animales menores) y el trabajo en la parcela (venta de fuerza de trabajo), es decir, las personas en la zona viven de agricultura. El resultado de la investigación social coincide en esta realidad; todos los entrevistados (masculino) mayores de 15 años contestaron que su ocupación es la agricultura. Por otro lado, el apoyo por los hijos es un importante fuente de ingreso en la zona (ver figuras de "ingreso-egreso" mostrado en el Anexo).

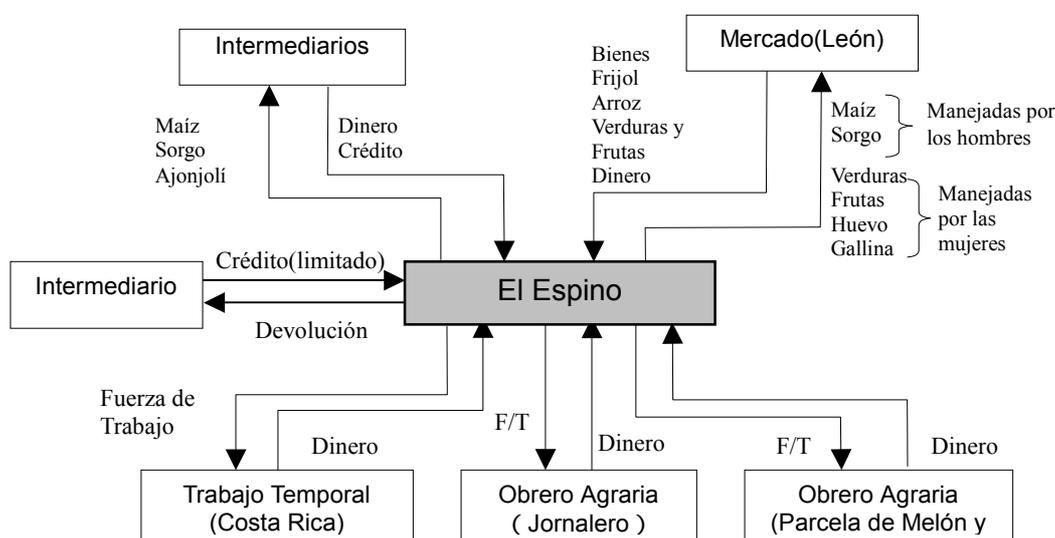


Figura 4.2.1 Movimiento de Servicios y Mercancías en El Espino

#### 4.2.3 Uso de la Tierra

La región de El Espino tiene ondulaciones suaves y con laderas inclinadas en todo su territorio. Resumiendo el actual uso de la tierra en la región El Espino, el 88% de la región del proyecto, 1374,2 Mz se utiliza como tierra arable, pasto y bosques (véase el cuadro a continuación). En la tierra arable se cultivan básicamente los productos cultivables con el agua de lluvia como el maíz, sorgo y ajonjolí. La zona forestal que ocupa el 3,2% ha ido disminuyendo debido a la tala para conseguir leñas y esto produce parcialmente el problema de erosión del suelo. Además, un 40% de toda la región del proyecto se utiliza como pasto para la alimentación del ganado. Se cultiva también el jícara, cuya fruta se utiliza como forraje y materiales para refrescos.

Cuadro 4.2.3 Uso actual de las tierras

Uso	Superficie (ha)	Superficie (Mz)	Porcentaje (%)
Campos de cultivo	453.1	647.3	47.2
Huertos	7.9	11.3	0.8
Tierras sin usar	38.9	55.6	4.1
Pastizales	364.2	520.3	37.9
Tierras abandonadas	47.0	67.1	4.9
Bosques	30.5	43.6	3.2
Poblaciones	13.9	19.9	1.4
Caminos y canales	4.5	6.4	0.5
Total	960.0	1,372.5	100.0

Equipo de Estudio de JICA

Examinando el uso actual del suelo desde el punto de vista de la clasificación de tierras, de las 647.3 Mz de campos de cultivo existentes, un elevado porcentaje (49.8%) corresponde a las tierras de clase IV ó más, las que necesitan atención especial o que no son apropiadas como tierra arable. En otras palabras, la tierra que debe haberse utilizado originalmente como bosques o pastizal se utiliza actualmente como tierra arable y esto provoca problemas de erosión del suelo.

Cuadro 4.2.3 Superficie de tierras según clases

Clases	Superficie (ha)	Superficie (Mz)	Porcentaje (%)
II	152.3	217.7	15.9
III	330.8	472.9	34.5
IV	410.7	587.2	42.8
VI	12.5	17.9	1.3
VII	53.7	76.8	5.6
Total	960.0	1,372.5	100.0

Equipo de Estudio de JICA

#### 4.2.4 Manejo de Parcelas y Extensión

##### (1) Tipo de agricultura

El tipo de agricultura predominante en la área estudiada es sólo un tipo de “maíz + sorgo + ajonjolí + ganado (animales grandes y pequeños)” tanto en El Espino y como en Las Lomas. El maíz y sorgo se cultivan para consumo familiar, lo que incluye la alimentación del ganado y el ajonjolí se cultiva como cosecha para la venta. La mayoría de los agricultores de la región estudiada poseen algunos animales domésticos como el ganado vacuno, caballos, cerdos o pollos que tienen un papel importante en la seguridad en caso de emergencia, la tracción animal o la adquisición de productos animales como leche y carne. Además, la mayoría de los agricultores se gana la vida trabajando fuera de la granja, por ejemplo FRUTEX o MANGOSA, SA que son plantaciones para la exportación de melón y mangos o van a trabajar en el país vecino Costa Rica. El trasfondo de este estilo de vida rural se deriva de una baja productividad de la tierra debido a las laderas y patrón de lluvias inestable.

##### (2) Cultivo

Los rubros predominantes en El Espino se componen de tres cosechas principales.

- 1) Granos básicos  
Maíz, sorgo
- 2) Cosechas no tradicionales  
Ajonjolí, hortalizas (en el huerto casero), Jícara (Crecentia alata)

### (3) Patrón de cultivo actual

El cultivo en el Espino está basado en la agricultura temporal. La primera estación de cosecha (Primera) se expone ante el riesgo de sufrir una mala recolección debido al corto período de lluvias combinado con un patrón de lluvias inestable y se planta una superficie pequeña, mientras que la segunda estación de cosechas (Postrera) que sigue a una corta estación seca se llama "Canícula", es la principal estación de cosecha. Los rubros cultivados son el maíz, sorgo y ajonjolí y el patrón de cosechas es el siguiente.

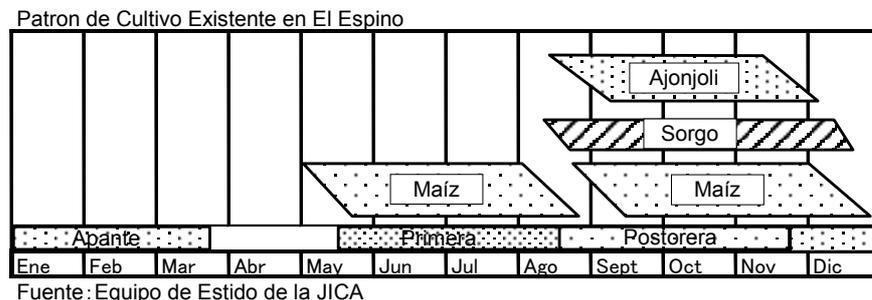


Figura 4.2.2 Patrón de Cultivo Actual en El Espino

Los frijoles que es uno de los alimentos básicos de la población es fisiológicamente imposible de cultivar aquí por las condiciones de clima caliente y seco. Algunas hortalizas como el chiltoma, pepino y pipián se plantan para consumo doméstico en el jardín de la casa con el método de irrigación del pozo.

### (4) Superficie de cosecha y producción

El siguiente cuadro muestra el censo de 1997/98 para la superficie plantada, cosecha unitaria y producción en la región estudiada, recopilada por DARIAP.

Cuadro 4.2.4 Producción de Cultivos en El Espino (ciclo 97/98)

Cultivos	Area de Siembra(Mz)	%	Perdida (Mz)	Area de Cosecha(MzXQQ/Mz)	Rendimiento	Produccion (QQ)
Ajonjoli	364.1	59.7	10.0	353.5	6.0	2184.3
Maiz	148.4	24.3	74.0	74.4	8.0	595.2
Sorgo Rojo	41.7	6.8	23.3	18.4	9.0	166.0
Sorgo Blanco	55.2	9.1	4.0	51.2	9.0	461.0
<b>Total de siembra(Mz)</b>	<b>609.3</b>	<b>100.0</b>	<b>111.3</b>	<b>497.6</b>		<b>3763.1</b>
<b>Total Area</b>	<b>1372.5</b>					
<b>Cultivo de Intensidad(%)</b>	<b>44.4</b>					

Fuente: Equipo de Estado de la JICA

Esta estadística viene del censo con la revisión de la información recolectada sobre la base de Comarca asignando una superficie proporcionada a la base de Caserío porque se incluye sólo Caserío Las Lomas en la región estudiada.

El ajonjolí, es una cosecha para la venta que ocupa casi el 60% de toda la superficie de cosecha y, el maíz y el sorgo le siguen. La intensidad de cultivo (IC) es de un 44,4%. La superficie

perdida durante la recolección debido a que las lluvias son irregulares, en el caso de riego por lluvia, alcanza a un 18,2% y es un porcentaje constante para todos los años.

## (5) Prácticas agrícolas

Las prácticas agrícolas predominantes por los agricultores de pequeña y mediana escala de El Espino aparecen en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.2.5 Tecnología de administración de cultivos

Nivel de tecnología en El Espino								
Conceptos	El porcentaje de campesino que depende empleando y labores mecanizadas		Promediado empleando (Humbre/Campesino)		Salario promedio (C\$/Dias/H)	Tipo de Insumo	Costo unitario (C\$)	Arado y Gradeo (pase)
	10Mz <	10Mz >	10Mz <	10Mz >				
Tamaño de Finca								
Preparación de camp	100	50	2	10	20			
Arado	100		2			Tractor	150	1
						Buey	50	3
Gradeo	100	100	1	1		Tractor	75	3
Siembra	100	100	4	5	20	Tractor		
Aporque	100		1			Buey	50	1
Fertilizantes	100	50	2	4	20			
Limpia	100	50	2	10	20			
Aplicación químico	100	50	2	4	35	pulverizado		
Cosecha	100	100	3~7	10	20			
Transporte			-			Carreta		

Fuente: Equipo de Estado de la JICA

Las operaciones agrícolas como el cortar el pasto antes de plantar, arar y levantar la tierra se hacen principalmente mediante tractor o con animales alquilados. Sin embargo, un arado a tiempo después de la lluvia puede no ser posible debido a la limitada cantidad de herramientas para arrendamiento y dependiendo del grado de parentesco con el propietario de las herramientas, es decir, cuanto menos cercano es el parentesco, más se demora en arrendar.

Las semillas se utilizan a partir de la propia producción y casi nunca se renuevan. Sólo se emplean los fertilizantes y agroquímicos cuando se tienen fondos de reserva y no se utiliza para el caso de producción para el consumo familiar de los granos básicos. El ajonjolí se cultiva con fertilizantes y productos químicos ya que hay créditos para ello pero esto depende mucho de las lluvias que son poco estables.

## (6) Extensión agrícola

Los órganos que realizan actividades de apoyo a los agricultores en la región estudiada se compone de 4 órganos tales como INTA, MAG-FOR, UNAG y la ONG española que se resumen a continuación pero las organizaciones oficiales, incluso INTA son normalmente lentas.

### 1) INTA, UNAG y MAG-FOR

La región de El Espino no está incluida en la red de extensión en el área de influencia de INTA y básicamente está en la categoría de ATPM que recibe apoyo por el seminario de entrenamiento mensual de agricultores organizado por los órganos oficiales de la oficina del Municipio en Malpaisillo. Para estos seminarios, el miembro del comité de desarrollo del poblado en el Espino normalmente participa y enseña lo que aprendió en el seminario en la reunión comunal, ya que ésta es la única forma de obtener nuevos conocimientos para los pobladores. La causa que produjo esta situación es el pobre potencial agrícola en condiciones naturales poco propicias y la dificultades de mostrar los efectos de las actividades de extensión de un programa orientado hacia el entrenamiento de los agricultores.

Mientras tanto hay tres familias de agricultores que son miembros de la clase ATP2 desde

finales del año pasado y han recibido ayuda de SETAGRO., S.A. una empresa privada bajo contrato de INTA.

## 2) ONG española

Esta ONG que tiene una oficina de proyecto en Malpaisillo y tiene actividades de extensión en la región de El Espino ofrece servicios de salud, extensión de huertos caseros y distribución de animales domésticos pequeños tales como cabras y ganado a las mujeres beneficiarias del grupo objeto. Para extender los huertos caseros entre los pobladores, se promueve el riego del huerto casero por pozo, mediante la instalación de una bomba de mano.

## (7) Post cosecha

De acuerdo con los resultados de las entrevistas con los agricultores de la región estudiada, el 80% de los agricultores guarda granos básicos en tambores y el resto utiliza bolsas de nylon que se amontonan dentro de la casa. El ajonjolí no se conserva excepto la cantidad de semilla necesaria para plantar el siguiente año porque se vende la cosecha inmediatamente de limpiar las impurezas.

Cuadro 4.2.6 Método de almacenamiento de granos (%)

	Sacos de nylon	Barriles
Maíz	20	80
Sorgo	20	80

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

## 4.2.5 Comercialización

Las condiciones de transporte en El Espino son peores que las de Telica. Para llegar a la ciudad de León desde El Espino, hay que recorrer 8 km por mal camino para poder llegar a la carretera nacional adyacente por donde transitan autobuses y camiones.

### (1) Condiciones de comercialización

Debido a que el acceso a los mercados es extremadamente difícil, productos que se ven el mercado de la ciudad de León no provienen de esta área. La producción en ésta área se concentra en ajonjolí, maíz, y sorgo.

Muchos de los productos son vendidos a un intermediario quien compra la producción; son raros los casos de los productores que van a vender sus productos directamente a la ciudad de León. Por otro lado, la única información de mercado que los productores pueden obtener es suministrada principalmente por los intermediarios.

### (2) Facilidades para el procesamiento de la producción

Existe un pequeño molino en Las Lomas y una molinera que fue establecida en 1992.

El perfil de operaciones es como sigue:

Monto procesado:	7 ~ 10qq./mes
Procesamiento de granos y distribución:	Maíz 60%, Sorgo 20%, Café 15%, Soya 5%
Tarifa de molienda:	Maíz C\$32/qq., Otros C\$20/qq.

La producción de alimentos para ganado también se realiza en adición a las actividades arriba mencionadas. Solamente se produce 5qq./mes, ya que el precio de los materiales ha aumentado demasiado y no se espera obtener ganancias para el año de 1998, aún cuando se produjo 10qq./día en 1997.

Contenido del alimento para ganado: Maíz, Sorgo, Sémola, Sal, Aditivos vitamínicos (algunas veces)  
 Precio de venta: C\$100/qq.

Tal como se mencionó arriba, estas actividades todavía no son rentables.

### (3) Otras condiciones

Para ver detalles relacionados con las condiciones de comercialización en el mercado de la ciudad de León y del mercado de distribución del ajonjolí, véase la Sección 3.2.5.

#### 4.2.6 Economía Agrícola

En el área de El Espino, el tamaño promedio de una familia se estima en 8 miembros. El tamaño promedio de la parcela es de aproximadamente 23.7 Mz (de ellas, la superficie cultivada es de aprox. 10Mz). Los principales cultivos son: maíz, sorgo, y ajonjolí; la ganadería es también otra fuente de ingresos. En el caso del ajonjolí, la producción total es comprada por intermediarios.

El ingreso anual de una familia se estimó que sería en promedio C\$34,752 en el área de El espino. Este incluye ventas de productos cultivados, productos ganaderos e ingresos no-agrícolas (pequeños negocios, empleo temporal en la región y fuera de ella, etc.) El ingreso no-agrícola y las ventas de animales son unas fuentes importantes de ingresos debido a que las condiciones de producción agrícola no son tan buenas comparándolas con las de Telica.

De acuerdo a datos del RRA y PCM y los estudio de campo, se ha estimado que el 41% del ingreso doméstico es generado por el cultivo y venta de productos agrícolas; el 59% restante es generado por actividades ganaderas y no-agrícolas.

Se ha estimado que el gasto familiar es C\$7,454 en promedio en el área de El Espino. El gasto anual en alimentación se estimó en C\$4,770 representando el 66% del ingreso doméstico total. Los gastos agrícolas (insumos, fertilizantes, agroquímicos, etc.) representan el 16% (C\$1,118) del gasto total; gastos de transporte representan el 9% (C\$671); los gastos en ropa representan el 5% (C\$373); gastos en salud representan el 4% (C\$298); los gastos en educación representan el 2% (C\$149); y otros gastos representan el 1% (C\$75).

Como se puede ver de la información de arriba, los gastos de alimentación representan un alto porcentaje del gasto total; se deduce que el nivel del ingreso no es lo suficientemente alto como para permitir a los pequeños y medianos agricultores tener recursos para utilizarlos en otro tipo de gastos, principalmente relacionados con la producción. Si el nivel de ingresos aumenta, será posible para ellos utilizar más fondos para mejorar las condiciones de producción y de vida.

Cuadro 4.2.7 Resumen de la Economía Familiar

Item		Participación (%)
Tamaño Promedio de Parcela	22.7 Mz	
Número Promedio de Miembros de Familia	8 personas	
Ingresos Brutos (C\$)	7,454	100
a) Fuentes agrícolas	3,056	41
b) Ganadería y fuentes no-agrícolas	4,398	59

Item		Participación (%)
Gastos Brutos (C\$)	7,454	100
a) Alimentación	4,770	64
b) Producción	1,118	15
c) Transporte	671	9
d) Ropa	373	5
e) Salud	298	4
f) Educación	149	2
g) Otros	75	1

#### 4.2.7 Sociedad Rural y Género

##### (1) Familia y Vivienda

Existen 57 hogares en la zona y más de la mitad se ubican el caserío llamado “El Espino”. El resto de las viviendas son dispersas en la zona. Entre ellos, existe varias relaciones de parentesco, y la ubicación de vivienda tiene el vínculo con esta relación.

El número promedio de una familia es ocho personas por hogar, entre seis son niños. En general, se separan de sus padres y forman una vivienda cuando los hijos se casen. Sin embargo, no todos pueden separarse del lado de sus padres. Cuando algunos tienen el problema económico, la mayoría de las parejas siguen viviendo junto con sus padres.

La mitad de las parejas no son “casados” civil o religiosamente, sino son “unidos”. Parece que la restricción social en cuanto al lazo de matrimonio no es tan fuerte, ya que varias parejas tienen experiencias de formarse la unión con diferente persona.

##### (2) Educación

Existe una escuela primaria en la zona. Esta escuela tiene 2 aulas con 40 a 50 alumnos, y los atiende 2 maestras las cuales viven en El Espino. La escuela ofrece solamente hasta cuarto grado, por tanto, los alumnos tienen que ir a la escuela de Las Lomas ubicada 1 kilómetro de El Espino. La secundaria se ubica en el Cuarto Camino la cual tiene la distancia de 10 kilómetros desde la zona.

El nivel de escolaridad está bajo una tendencia de elevarse, sin embargo, gran cantidad de los niños suspenden o abandonan la primaria por cuestión económica o para ayudar a sus padres. Por ende, el porcentaje de la población que ha terminado la primaria es reducido. En este momento, más de 30 % de la población mayor de 15 años no tienen ninguna escolaridad, 30 % no completaron el estudio de primaria y otro 30 % aproximado han graduado de la primaria, sin embargo, entre los cuales ninguno graduaron la secundaria.

##### (3) Salud

No existe ninguna institución médica en la zona. La comarca Las Lomas, cercano de El Espino, tiene un Puesto de Salud administrado por el Ministerio de Salud. Un enfermero y una enfermera están dando servicios a población en este Puesto de Salud, pero no tiene el médico. Cuando alguien requiere mayor servicio, deberá ir al Centro de Salud de Malpaisillo ubicado a 30 kilómetros de distancia desde la zona. En lo general, los medicamentos son escasez, especialmente los antibióticos. Los paramédicos, entonces, entregan recetas para que los pacientes compren medicamentos en la farmacia, no obstante, no todos pueden comprar los medicamentos recetados por la cuestión económica.

Por otro lado, se estableció la “Casa de Mujeres” administrado por un ONG de España en La Unión, un caserío dentro de la zona. Como podemos comprender literalmente que es un centro médico que atiende solamente las mujeres. Las actividades principales son: revisión de cancel de matriz (Papanicolau), la planificación familiar o difusión de métodos anticonceptivos, la introducción de la operación (salpingocracia), la educación sexual a los adolescentes, etc.

#### **(4) Género**

Se observa una clara división del trabajo tanto en la zona casi igual que la zona de Telica. Los hombres se dedican en el trabajo en el campo, y el trabajo doméstico el cual incluye producción en huerto familiar, cuidado de animales, ordeño y venta de leche, producción y venta de cuajadas se consideran como los trabajos de las mujeres. Además de éste, las mujeres ayudan sus esposos en el campo en la época de cosecha.

En general, el tiempo total de trabajo de las mujeres es largo más que de los hombres por lo que las mujeres se dedica en varios trabajos arriba mencionados.

En cuanto al patrón de acceso y control hacia los recursos productivos, los hombres tienen acceso y control a todos los recursos, en cambio, las mujeres no tienen control al uso de recursos económicos (dinero) aunque tienen acceso. Las mujeres pueden controlar en cuanto a los productos en el huerto familiar y producto de animales menores tanto los huevos como gallos, sin embargo, mayoría de éstos están utilizados por el uso doméstico.

#### **(5) Actividad de ONGs en la zona**

##### **- Centro de Mujeres “Xochilt Acalt”**

Una ONG de España antes mencionada se realiza las actividades para promover el desarrollo de las mujeres. La oficina central está en el Malpaisillo. Las actividades principales son: ofrecer el servicio médico a las mujeres, promover el cultivo en huerto familiar, realizar el proyecto de distribución de cabras y vacas.

##### **- Salvar los niños**

Apenas comenzó sus actividades en julio de 1997. Los miembros de esta ONG son 10 mujeres voluntarias. Las actividades principales son: mejoramiento de condición de nutrición de los niños menores de 3 años y, también de sus madres. Las voluntarias visitan a las casas y registran la talla y el peso de los menores. A través de este registro, encuentran los niños desnutridos, y distribuyen alimentos complementarios a los niños desnutridos y sus madres.

### **4.2.8 Organización Campesina**

#### **(1) Cooperativa Agropecuaria**

Existe una cooperativa en la zona de El Espino y la zona de Las Lomas con seis. Los miembros de estas siete cooperativas superan más de 200 socios. Todas las cooperativas se establecieron en la época de Sandinista. El área de influencia de estas cooperativas abarca más de la zona de estudio.

Las funciones actuales de cooperativa se concentran en la búsqueda de financiamiento y la solución a los problemas comunes de los socios. Al igual que la zona de Telica, no hay acceso al financiamiento, por lo tanto, prácticamente la segunda función es la única función de cooperativa. La mayoría de los problemas comunes es referente a la tenencia de tierra, en otras palabras, en la obtención de Escritura Pública de la tierra. La mitad de los socios han obtenido la Escritura Pública y otra mitad está en el proceso. En este sentido, no hay ninguna actividad

relevante en las cooperativas actualmente.

La siguiente figura muestra la estructura de cooperativa en la zona de El Espino.

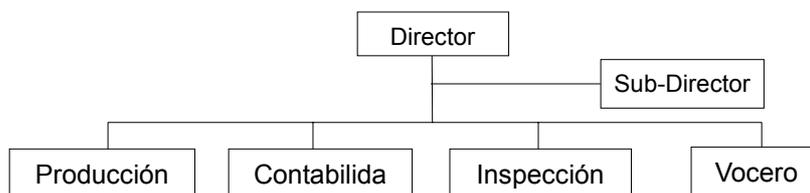


Figura 4.2.3 Organigrama de Cooperativas en la zona de El Espino

El director se encarga de toda la gestión administrativa, y subdirector apoya y substituye el cargo del director en caso de ausencia. El miembro de la Producción encarga la supervisión del proceso de producción, y si algunos socios no realizan las actividades de producción, la junta directiva tiene poder de suspender el financiamiento. El miembro de la Contabilidad recibe el financiamiento y lo distribuye a los socios. El inspector realiza la inspección especialmente la gestión de la contabilidad para evitar la corrupción. El vocero informa las noticias necesarias a los socios.

## (2) Comité de Desarrollo Comarcal

El Comité de Desarrollo de la comarca El Espino se forma de 5 miembros. Los miembros se han seleccionado por medio de votación y luego la Alcaldía los designan. En este sentido, es un cargo oficial, no obstante, los miembros son voluntarios y no reciben ninguna recompensa. El área que atiende el Comité de Desarrollo es toda la comarca en la cual incluye las personas que no pertenecen a la cooperativa y/o las que no se dedican en la agricultura. No se realiza las actividades notables aunque los miembros mencionan las actividades como las que sigue: reparación del camino, producción en el vivero forestal, producción de vegetales, la instalación de pozos y de letrinas las cuales son de carácter público.

### 4.2.9 Infraestructura

#### (1) Infraestructura Social

##### 1) Caminos

###### (a) Caminos de Acceso

La comarca de El Espino está situada a unos 60 km hacia el nordeste de la ciudad de León. Del punto de desvío de la carretera nacional No. 26, que une León con Matagalpa y está asfaltada, corriendo unos 8.5 km por un camino no pavimentado, llega a la entrada de esta comarca. Este camino básicamente tenía alrededor de 8 m de ancho, sin embargo, desde que empeoró la condición de su superficie, los vehículos corren por él, entrando en los terrenos laterales del mismo, lo cual provocó un aumento de su ancho, en la actualidad, tiene cerca de 20m. La superficie está muy deteriorada y frecuentemente el camino se queda intransitable por los charcos formados por lluvias.

El deterioro de la superficie viene de no haber aplicado el mantenimiento ninguna vez y de tener una estructura mala desde el principio, a decir de otro modo, este camino, además de estar más bajo que las terrenos agrícolas y pastos situados en ambos lados, no cuenta con zanjas, entonces cuando llueve, se convierte en un canal de desagüe y se forman charcos grandes en sus tramos hondos. Por lo tanto, para mejorarlo, es necesario equipar con zanjas y sistema de drenaje.

Este camino atraviesa el río El Madroño, de unos 8 m de ancho, al llegar a un punto comprendido aproximadamente 1 km hacia la comarca desde el desvío de la carretera nacional No.26, en el cual no hay puente, aunque se puede atravesar en el caso de pocas aguas, en el caso de aguas crecidas impide el tránsito, lo cual requiere que se instale un puente simple, por ejemplo, puente tipo buceo. Aparte de esto, en otros 10 lugares atraviesa quebradas (no hay aguas en la época seca), en los cuales están puestos tubos de hormigón (de 600mm a 1,000mm del diámetro), sin embargo éstos no funcionan actualmente por estar rotos o llenos de lodos. Por lo tanto, se debe reparar estos tubos a fin de evitar la destrucción e inundaciones del camino.

**(b) Caminos dentro de la Comarca (caminos vecinales)**

Hay 2 caminos: uno de unos 7.5 km de longitud que pasa, desviándose del camino de acceso arriba mencionado y rodeando casi toda la comarca beneficiaria, y el otro con unos 4 km de longitud que pasa por la comarca (Plano de Planta del Plan en General). Ambos caminos tienen, en general, de 5 a 7 m de ancho, pero algunos tramos presentan unos 20 m por la razón mencionada anteriormente. En la condición de dichos caminos, ocurre lo mismo que el anterior ítem 1), es sumamente mala en algunos tramos y dificulta el tránsito en la época pluvial. Es necesario mejorarla. Sin embargo, el tránsito dentro de la comarca no es mucho, por lo que algunos tramos en los que no entra el desagüe mantienen una condición más o menos buena.

Dichos caminos atraviesan quebradas (que no hay agua en la época seca) en 7 lugares en donde están instalados los tubos de hormigón enterrados, los cuales están rotos y no funcionan actualmente, por ello, es necesario repararlos.

**(c) Medios de Transporte**

No hay medios de transporte (autobuses) que entren en la comarca. Unos pocos autobuses pasan por el camino periférico de la comarca por lo cual la mayoría de los habitantes, van andando o montando en bicicleta unos 8.5 km hasta la carretera nacional para utilizar los autobuses que pasan por ella.

**2) Electricidad y Comunicación**

Los cables transmisores de la electricidad llegan a la comarca. La distribución había sido interrumpida pero se reinició el servicio en diciembre de 1998. No hay teléfono.

**3) Atención Medica y Educación**

Los detalles se describen en el ítem 4.2.7 "Sociedad Agrícola".

**4) Aguas Potables y No Potables**

No hay cañerías de agua, sin embargo, en cada casa está instalado un pozo poco profundo (aprox. de 10m a 30m) y se usan sus aguas, sacándolas con una bomba. Estos pozos contienen suficiente agua, aún en la época seca.

**(2) Infraestructura Agrícola**

**1) Instalaciones de Riego**

Las instalaciones de riego de esta comarca son los siguientes pozos existentes, los cuales no se utilizan actualmente.

Cuadro 4.2.8 Características de las Instalaciones de Riego (Pozos Profundos)

Nombre	Localización	Profundidad	Nivel normal del agua	Instalación de bombeo	Revestimiento (mm)	Caudal (m <sup>3</sup> /min)	Posibilidad de uso
Pozo No. 1	Centro del área	No determinada		Sin	300		No posible
Pozo No. 2	“	89m	-	“	300	3.03	Posible
Pozo No. 3	“	103m	-13.5m	“	300	casi igual arriba	“

Fuente: Investigación de Campo

De acuerdo a los datos mencionados en el cuadro de arriba, uno de los pozos no tiene posibilidad de ser utilizado por estar enterrado, mientras que los dos restantes si lo tienen. Durante el presente estudio se investigó la posibilidad de utilizar el Pozo No.2 y para dicho efecto se realizaron pruebas de bombeo para medir la capacidad de bombeo de la misma. Tal como se muestra en el cuadro de arriba, en lo que respecta a los valores numéricos de volumen de bombeo del Pozo No.3 se podría estimar que es similar a la del Pozo No.2. En esta comarca no hay otras instalaciones para riego, por lo cual el porcentaje del riego a las tierras agrícolas es cero.

## 2) Terrenos Agrícolas

En términos generales, el área de cultivo es grande; aún en el caso de los pequeños cada lado de la parcela mide aproximadamente 50m. En el Area del Estudio en términos de “Manzana” (Mz: 100 x 100 varas, 0.7 ha), son bastantes los casos en que la parcela tenga una extensión de 100 varas (83.8 m) por cada lado. Actualmente existen áreas que tiene aspectos morfológicos relativamente buenas y están cultivadas; sin embargo existen otras áreas que no han sido cuidadas ni cultivadas y que actualmente se utilizan para pastaras. Existen algunos terrenos en el Area del Estudio que tienen suelos muy sueltos y con una pendiente muy inclinada; estos terrenos no son utilizados con fines agrícolas.

## 3) Caminos Rurales y Caminos de Acceso a los Campos

Si se excluye el camino que bordea el Area del Estudio, sólo se encuentra un camino rural de unos 4km. El ancho del camino rural es de unos 6m pero la superficie no es pavimentada y no se realizan ninguna obra de mantenimiento; en muchas secciones del camino es muy difícil el tránsito principalmente durante la época de lluvias. Posteriormente se requerirá de rehabilitar dicho camino.

No existen caminos de acceso en buen estado para los campos de cultivo. Para el acceso de maquinarias agrícolas y de camiones de pequeña escala a los campos de cultivo sólo se puede realizar a través de las parcelas o de los terrenos de pastaras.

## 4) Instalaciones de Agua para Ganadería

En el Area del Estudio los grandes ganaderos (principalmente de ganado vacuno) crían alrededor de 20 cabezas en los campos de pastara o en los campos de cultivo una vez que ha terminado la cosecha. El agua que se utiliza para la ganadería es extraída de pozos excavados para dicho fin o aguas de quebrada cercana.

#### **4.2.10 Medio Ambiente**

##### **(1) Situación Actual de Medio Ambiente de la Comarca objeto del Proyecto**

###### **1) Ambiente Social**

###### **a) Habitantes**

Esta comarca se fundó con la llegada de emigrantes en masa de otra comarca hace 100 años. No hay habitantes que hayan sido emigrados estos últimos años, por lo que no se ha visto ningún problema en la relación entre habitantes, y tampoco se ha presentado un gran cambio demográfico ni económico.

###### **b) Sanidad e Higiene**

Esta comarca es una de las zonas contaminadas de malaria, sin embargo, no se presentan otras enfermedades epidémicas ni endémicas. En las actividades agrícolas se usan pesticidas, los cuales afectan el cuello y los brazos de algunos agricultores con síntomas ligeros como erupciones, por no ponerse protectores en el momento de la fumigación, aún así, no se ha llegado a grandes daños.

###### **c) Patrimonios culturales**

Hasta ahora no se ha confirmado la existencia de ruinas importantes ni patrimonios culturales en la comarca ni sus alrededores.

###### **2) Ambiente Natural**

###### **a) Ecosistema de Seres Vivos**

En la comarca y sus zonas vecinales, no hay pantanos designados por el Convenio Ramsar ni hábitat de seres vivos designados por el Convenio de Washington.

###### **b) Terrenos y Suelos**

Esta comarca tiene una topografía con relieves suaves y sus suelos son de arena franca y franco arcillo. En cuanto al uso del suelo, un 50 % es tierra cultivada, y hay lugares que presentan la erosión del suelo actualmente.

###### **c) Bosques**

Los bosques ocupan el 3.2 % de todo el territorio de la comarca, y quedan pocos a lo largo de las quebradas del río Sinecapa nada más, debido a la tala excesiva en el pasado. Toda la leña y carbón usados en la comarca vienen de las colonias situadas fuera de la comarca. Bajo esta situación, en 1996 se ejecutó un proyecto de reforestación, en el cual se plantaron 2000 árboles, además, el presente año también está previsto reforestar 7,500 árboles. Aún así, todavía es insuficiente porque no se está plantado aún en los lugares que sufren fuerte erosión y en los que corren riesgo de la misma.

##### **(2) Calidad de Agua**

###### **1) Objeto del Estudio**

La región II que abarca esta comarca, se dedicaba a la producción de algodón a gran escala en el pasado, en el que se utilizaba una gran cantidad de pesticidas. Hay casos en que se ha informado de la contaminación de dichas aguas por pesticidas residuales, por lo tanto, se examinará la existencia de éstos en las aguas subterráneas que será la fuente para el riego de esta comarca y se juzgará su aptitud.

## 2) Sitio del Estudio

El examen de los pesticidas residuales de las aguas subterráneas es el objetivo del estudio, y además, se supone que no hay un gran cambio local. En base a estas consideraciones se ejecutó el análisis, extrayendo muestras de un pozo cada 10 días a fin de mantener la precisión de la observación.

Pozo en que se han extraído muestras: No. 2 de la comarca de El Espino  
Fecha en que se han extraído muestras: 9 de junio de 1998 (primera vez)  
19 de junio de 1998 (segunda vez)

## 3) Resultado del Análisis

Las normas para pesticidas están en proceso de planificación en MARENA, por lo que se evaluó utilizando los valores de las normas de Panamá que se aplican en la mayoría de los casos en los países centroamericanos. Como resultado de esta evaluación no se detectaron pesticidas clóricos y fosfóricos que sobrepasaran dichos valores. Por ello, las aguas subterráneas de esta comarca se pueden utilizar como aguas de riego.

Cuadro 4.2.9 Resultados del análisis de calidad de agua

Agroquímicos	1er. análisis	2°. Análisis	3er. análisis
Cloros			
HCB			0.0082
HCH			0.0108
LINDANO			0.0126
ALDRIN			0.0189
OXICLORDANO			0.0274
HEPTACLOROEP	No se detectaron		0.0270
PP'DDE			0.0392
DIELDRIN			0.0471
PP'TDE			0.0783
PP'DDT			0.0909
ÁCIDO FOSFÓRICOS			
DICLORVOS			1.5255
DIAZINON			1.5642
RONNEL			2.2737
CLORPIRIFOS			1.8793
MALATHION	No se detectaron		4.6890
ETHILPARATHION			2.0350
ETHION			3.2274
CARBOFENOTION			6.4746

## 4.3 Potenciales y Factores Limitativos de Desarrollo

### 4.3.1 Potencial de Desarrollo

#### (1) Terrenos

El promedio de las tierras agrícolas en posesión de cada agricultor es de 23.7 manzanas, esto equivale a dos veces más que el promedio de la región II. La comarca está a una altura entre 70m y 100m del nivel de mar, mostrando una topografía con pendiente suave generalmente, sin embargo, en algunos lugares se presenta una pendiente muy aguda que impide la aplicación de riego, asimismo, hay lugares no adecuados para el uso agrícola por la clasificación del suelo. Aún exceptuando dichos lugares, el promedio indica 18 manzanas por agricultor. Por lo tanto, se puede decir que hay suficientes terrenos para el desarrollo, ya que los lugares no adecuados para el riego pueden utilizarse como pasto.

## **(2) Recursos Hidráulicos**

En la periferia de la comarca no hay ríos que puedan ser fuente de riego, por lo que no hay más remedio que las aguas para el uso doméstico y agrícola deben depender de las aguas subterráneas. Además de esto, esta comarca tiene un nivel de mar muy alto, lo cual causa el bajo nivel de aguas subterráneas, que es un punto desventajoso para su aprovechamiento. Aún así, se puede perforar 8 pozos para toda la comarca, con los cuales se puede regar unas 430 Mz en total de la comarca, es decir, 7.5 Mz por agricultor. Esta comarca, como se menciona arriba, aunque es alto el precio de agua, tiene un potencial para promocionar el desarrollo agrícola de la misma.

## **(3) Otros Potenciales**

Alrededor de la comarca no hay lugares donde se pueda crear la oportunidad de empleo, excepto el sector agrícola, lo cual no sólo ofrecerá mano de obra abundante de las zonas periféricas de la comarca en el momento del desarrollo de la agricultura intensiva bajo riego, sino también se puede esperar una extensión eficiente de los efectos de desarrollo a las comarcas vecinales.

### **4.3.2 Factores Limitativos de Desarrollo**

Las causas principales por las que no pueden salir de la pobreza los agricultores de esta comarca son múltiples. Ellos son directamente los factores de limitación del desarrollo e incluyen los siguientes:

#### **Áreas Cultivadas Insuficientes**

No tener fondos para emplear obreros ni poder utilizar la maquinaria agrícola ni animales son las causas por las que no se pueden ampliar las áreas cultivadas, aunque teniendo tierras agrícolas enormes, lo cual provoca baja producción agrícola. No poder preparar los medios de cultivo significa que los agricultores están en una situación en que no pueden permitirse pedir créditos.

#### **Agricultura por Lluvias**

Por no tener fondos para establecer el sistema de riego, la agricultura de esta comarca depende de las lluvias, lo cual es una de las causas que provocan la baja producción agrícola.

#### **Fertilidad Baja**

Los agricultores de esta comarca, se exponen a la amenaza de la erosión del suelo porque las tierras presentan pendientes, pero no conocen los efectos de conservar adecuadamente el suelo. Es más, aunque lo sepan, no pueden disponer de fondos para dicho fin. Por lo tanto, no se toma ninguna medida para la conservación del suelo. Además, en el cultivo de las propias tierras agrícolas, tampoco se ha tomado ningún método adecuado contra la erosión del suelo por no conocerlo. Esto está generando la reducción de productividad del suelo, lo cual ocasiona la baja producción agrícola. En el E/P efectuado esta vez, el rendimiento del maíz, que es un rubro cultivado todos los años, el rendimiento ha sido menos de la mitad que Telica, lo cual se debe, entre varias causas, a la baja fertilidad del suelo.

#### **Semillas Mejoradas**

Por faltar el conocimiento sobre las semillas mejoradas, no se están produciendo las semillas mejoradas en la comarca ni sus alrededores, lo cual da como resultado la obtención de una baja producción agrícola ya que no son utilizadas semillas de buena calidad en la siembra.

#### Daños por Plagas

En la comarca, existen muchas plagas, sin embargo, los agricultores no pueden tomar suficientes medidas por no tener fondos para comprar insecticidas, lo cual es una de las causas generadoras de la baja productividad agrícola.

#### Calidad Baja de los Productos Agrícolas

No hay un adecuado control de los productos agrícolas por no tener almacenes de conservación adecuados y presentan mala calidad estos productos por no tener la técnica adecuada para el cultivo los productores ya que no reciben los servicios de extensión de tecnología agrícola. Como consecuencia de esto, los precios de estos productos están muy bajos, lo cual es una de las causas que generan los ingresos bajos de los agricultores.

#### Falta de Información de Mercado

Por no tener acceso a la información de mercado, no saben los precios reales de los productos agrícolas, lo cual es una de las causas por las que deben ofrecerlos a precios bajos.

#### Venta a través de los Intermediarios

Pedir créditos a los intermediarios por faltar los fondos para la gestión agrícola y depender de los intermediarios que visitan frecuentemente la venta de los productos por no tener medios para el envío colectivo, ya que no existe ninguna asociación de agricultores, los cuales son factores para la venta con precios bajos.

#### Mala accesibilidad a los mercados

Los mercados están lejos y los caminos no son buenos, además que los medios de transporte público no están aún desarrollados. Todo esto se traduce en las desventajas en cuanto a la accesibilidad a los mercados.

#### Título de propiedad de las tierras

Algunos agricultores no están en condiciones de recibir más crédito porque sus inmuebles ya han sido dados por hipoteca a los intermediarios o bancos. Para llevar a cabo el proyecto de construcción de sistemas de riego pequeño, es necesario suscribir los contratos de arrendamiento entre los agricultores participantes, u ofrecer parte de las tierras a MAG-FOR para la construcción de instalaciones comunales como planta de bombas. Si las tierras ya han sido tomadas por hipoteca, va a ser imposible realizar estos trámites, y por lo tanto no se podría ejecutar el proyecto.

#### Organización campesina

Para impulsar el desarrollo agrícola en esta zona, es indispensable organizar a los campesinos, por ejemplo, para dar operación y mantenimiento a las instalaciones de riego. Sin embargo, los agricultores no están acostumbrados a trabajar en forma colectiva para alcanzar un objetivo común, y además, están cargando ya una serie de factores negativos como los que se han descrito hasta ahora, por lo que va a requerir mucho tiempo formar y mantener una organización campesina capaz de desarrollar actividades a propia iniciativa.

#### Servicios de apoyo institucional

Los servicios de apoyo institucional constituyen un factor importante para impulsar el desarrollo agrícola en esta zona, a través de la extensión de técnicas de administración de parcelas, crédito agrícola, etc. Sin embargo, actualmente se demoran 2.5 horas para llegar a esta comarca en motocicleta desde la oficina regional, lo cual dificulta brindar servicios de apoyo minuciosos.

#### 4.4 Lineamientos Básicos del Modelo de Desarrollo Agrícola por Areas

Actualmente, la agricultura de esta área se basa principalmente en el maíz y el sorgo como cultivos para autoabastecimiento y el ajonjolí como cultivo comercial. Pero, la inestabilidad de la lluvia, la devastación de la tierra agrícola debido a la tala sin control de árboles, distancia alejada de adquisición de los bienes de consumo, falta de acceso al crédito, etc., son las principales causas negativas que caracterizan a esta área como zona de baja productividad agrícola. Por esta razón, los pequeños productores (estos poseen parcelas relativamente grandes, pero por su modalidad de manejo de las mismas, son considerados como pequeños productores) se ven obligados a vivir bajo condiciones sumamente severas por la inestabilidad y el bajo nivel del ingreso agrícola.

En el E/P se invirtieron más recursos tanto económicos como laborales de lo que se acostumbra invertir en Nicaragua en la implementación de las instalaciones de riego, financiamiento y asistencia técnica para la administración de parcelas, con el fin de incrementar los ingresos de los agricultores. Sin embargo, no se logró invertir la curva de los ingresos agrícolas hacia la dirección ascendente en los aproximadamente 18 meses que duró el estudio. La posibilidad de que esta situación se vea mejorada en los próximos años continuando las mismas inversiones es baja. Se concluye que las causas no sólo están en que el nivel freático sea excesivamente profundo y que esto incide en el costo de operación de las instalaciones de riego, sino que existen otros problemas cuya solución requiere de mayor tiempo. Estos son:

1. Baja fertilidad de las tierras agrícolas
2. Limitaciones de los agricultores para mantener una organización campesina o elevar las técnicas de administración de parcelas
3. Mala accesibilidad a los mercados

El problema No. 1 puede solucionarse mediante políticas integrales de control de erosión del suelo a través de la reforestación planificada, mejoramiento del suelo, implementación de canales de drenaje, etc. Mientras tanto, los problemas 2 y 3 deben ser solucionados a medida que vaya mejorando el nivel de vida y de educación de toda la población nicaragüense.

Por consiguiente, dado que para impulsar el desarrollo de esta zona se requiere previamente solucionar estos problemas, la prioridad del desarrollo de esta zona se reduce. En todo caso, debido a que el Plan de Desarrollo Agrícola Modelo de El Espino forma una parte integral del “Capítulo 5: Plan de Desarrollo Agrícola Modelo”, se plantean la siguiente directriz de desarrollo para esta zona.

El objetivo del modelo de desarrollo es poder satisfacer estas necesidades y a la vez aumentar el área de cultivo, dado la ventaja de tenencias mayores a las áreas actuales cultivadas y a la eliminación de las condiciones que restringen el desarrollo. Además, esta zona se caracteriza por tener muchas áreas con pendientes fuertes y con condiciones de producción agrícola muy diferentes de acuerdo a la clasificación de la tierra, por lo cual existe la necesidad de establecer un plan de desarrollo basado en el uso adecuado de la tierra. Se plantean los siguientes ítems como lineamientos básicos para el desarrollo.

##### **(1) Mejoramiento de la Infraestructura Productiva a Corto Plazo y Establecimiento de las Directrices para su Manejo**

Hacer posible el aumento de una producción continua en cada uno de los pequeños productores a través de la introducción de las instalaciones mínimas de riego necesarias, instalaciones de drenaje y caminos. Se propone el fortalecimiento de la organización de los pequeños productores para el manejo y O/M de las instalaciones, para que cada productor sea lo

suficientemente capaz de llevarlas a cabo por ellos mismos.

- 1) Alrededor de 2.5Mz de campos regados deberán de ser distribuidos a los agricultores: De acuerdo con los resultados del E/P, se puede regar 2.5Mz con la fuerza laboral disponible en cada parcela. Dado que aquí existen en total 57 parcelas, el área total de riego se calcula en 142.5Mz (99.75ha).
- 2) El método de alquiler de terreno deberá de ser adoptado: Las instalaciones de riego incluyendo el pozo deberán de estar centralizados en las parcelas que ofrezcan mejores ventajas dentro del área de influencia del proyecto para así economizar tanto el costo como el uso de las instalaciones para maximizar su eficiencia. Los agricultores beneficiados con el proyecto deberán de distribuirse entre ellos un número limitado de parcelas. Debido a esta restricción, los agricultores deberán de alquilar las parcelas que ofrezcan las mejores condiciones de riego bajo el proyecto.
- 3) Como resultado del método arriba mencionado, los agricultores participantes del proyecto tendrán una parcela bajo riego que será bajo la forma de alquiler y otra en parcelas de cultivo bajo riego por lluvias que son de propiedad individual. La demanda de agua para el área de riego propuesto puede ser atendida con tres pozos, aunque se puede instalar hasta ocho pozos en la zona si se calcula en base al volumen explotable de las aguas subterráneas. Estos tres pozos serán distribuidos estratégicamente tomando en cuenta la clasificación de las tierras agrícolas, accesibilidad desde los caminos, delimitaciones de las tierras agrícolas, etc.

**(2) Aumento de Tecnología Agrícola en Base a un Plan Efectivo de Cultivo**

Elaborar un plan de cultivo capaz de incrementar la rentabilidad a través de la combinación de los granos básicos para autoabastecimiento con los cultivos de renta en las tierras agrícolas bajo riego. Mientras tanto, las tierras sin riego serán destinadas a la producción extensiva de los granos básicos durante la época de lluvia.

Agrupar a los pequeños y medianos agricultores para que estos tengan mayor acceso a los servicios de extensión técnica de las instituciones gubernamentales como INTA, MAG-FOR, etc., así como de las ONGs.

**(3) Crédito Agrícola Accesible a los Pequeños y Medianos Productores**

Formar las organizaciones campesinas como entes receptores de crédito, y crear un nuevo sistema de crédito acorde con el Desarrollo Modelo Agrícola y que sea accesible para los pequeños y medianos agricultores.

**(4) Desarrollo Sostenible de Protección del Medio Ambiente**

Siembra de árboles a la orilla de los caminos, alrededor de la parcelas y viviendas para evitar el empeoramiento del medio ambiente y fomentar su recuperación, a la vez de realizar una producción agrícola sostenible. Se plantarán árboles altamente aprovechables como son los árboles para leña y carbón, árboles de calidad superior, árboles frutales, etc. Para implementar esta actividad de reforestación de manera continua es necesaria la formación de una adecuada organización campesina.

**5) Recolección y Venta de Productos a Nivel Grupal mediante el Aprendizaje de Nuevas Técnicas Agrícolas para la Comercialización**

Inicialmente, se mantendrá el esquema actual de vender los productos agrícolas a los intermediarios o en el mercado en pequeños lotes por cada parcela. Sin embargo, a la larga se propone agrupar a los pequeños y medianos agricultores para implementar la nueva modalidad de recolección y envío colectivo con el fin de incrementar las ganancias. Para los efectos, es necesario explicar el esquema de la recolección y envío colectivo que permite incrementar el valor agregado de las mercancías en las reuniones campesinas.

**(6) Formación y Manejo de la Organización Campesina**

Se formará una organización campesina que servirá de base para un crecimiento continuo desarrollando diferentes actividades, todo en función de la buena interacción de los integrantes de la misma.

**4.5 Plan de Uso de la Tierra**

El concepto básico para preparar un plan de uso de la tierra en la región estudiada se basa en la premisa de mejorar la vida de los agricultores basado en la conservación del medio ambiente natural. Por lo tanto, en la selección de tierras agrícolas apropiadas para la producción de cosechas y para obtener la cantidad necesaria durante la recolección de la cosecha como para asegurar el medio de vida de la gente produciendo con un máximo rendimiento mediante un método de agricultura intensiva.

Mientras tanto, bajo la imperiosa necesidad de preservar la tierra no apta y las zonas forestales desde el punto de vista de la conservación del medio ambiente natural, el plan de uso de la tierra fue preparado basado en los siguientes lineamientos.

1. La región El Espino tiene muchas laderas y un paisaje de grandes pendientes con una fina capa de tierra arable por lo que se han dado problemas de erosión del suelo. Por lo tanto es fundamental encontrar medidas para evitar la erosión del suelo desde el punto de vista de la conservación de los recursos del medio ambiente agrícola.
2. Desde el punto de vista de preservación de los bosques actuales, deben mantenerse sin talar y las tierras con el uso clasificado mayor a la clase IV debe destinarse a bosque o uso como pastizal para proteger la erosión del suelo. Además, se debe promover la reforestación para el suministro de leña, para lo que debe aplicarse un uso de tierra silvo-pastizal. Por otro lado, 65 Mz de la tierra utilizada actualmente para arado y pastizal, y que tiene una inclinación de más de 15 grados debe utilizarse para bosques.
3. Los pastizales actuales de 520,8 Mz deben mantenerse tal cual y algunos de ellos con categoría de clase III pueden utilizarse como tierra arable y el resto debe dejarse como está. Mientras tanto, la tierra arable actual encima de la clase IV debe destinarse a uso como pastizal en combinación con un uso de tierra silvo-pastizal plantando árboles en la medida de lo posible.
4. Una expansión de la zona residencial provocada por un aumento de la población (2,6% por año) hace necesario asegurar 8 Mz adicionales para el año 2015.
5. La falta de cosechas para forraje durante la estación seca puede resolverse alimentando el ganado con la paja del arroz como forraje alternativo.

Basada en las normas anteriores, el plan de uso de la tierra para la región estudiada está formulado como se indica a continuación.

Uso de Tierra	Presente		Futuro	
	(Mz)	%	(Mz)	%
la tierra con riego	0.0	0.0	355.0	25.8
la tierra sin riego	647.9	47.1	153.0	11.1
Cultivo parmanente	11.3	0.8	11.3	0.8
la tierra inutilizada	55.6	4.0	55.6	4.0
Pasto	520.8	37.9	562.5	40.9
Tacotales	67.2	4.9	67.2	4.9
Forestal	43.6	3.2	133.8	9.7
Residencia	19.9	1.4	27.9	2.0
Camino/Canal	7.9	0.6	7.9	0.6
<b>Total</b>	<b>1374.2</b>	<b>100.0</b>	<b>1374.2</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Equipo de Estado de la JICA

## 4.6 Sistema de Cultivo Propuesto

### 4.6.1 Lineamientos de Elaboración del Plan de Cultivos

Esta zona encubre una serie de limitaciones como son la lejanía a los mercados, baja productividad de las tierras, la inestabilidad del patrón de precipitaciones que restringe el tipo de cultivos que puede producirse con agua de lluvia. Todo esto se traduce en un entorno de producción que apenas les permite a los agricultores a realizar la producción para el autoabastecimiento. Para salir de esta situación, se elabora el plan de administración de parcelas bajo los siguientes lineamientos:

- (1) La selección de los nuevos cultivos a producir se hará con miras a convertir el sistema actual de producción extensiva principalmente de granos básicos de autoabastecimiento, a un sistema de agricultura orientada al mercado a través de la diversificación de cultivos y mayor valor agregado de los productos agrícolas.
- (2) El proceso de diversificación de los cultivos tendrá una visión a mediano y largo plazo, comenzando con incrementar la productividad de los cultivos tradicionales. Tras una etapa de “arrancada” en donde se procurará motivar e incrementar la competencia de los agricultores beneficiarios, gradualmente se iniciará la producción de los cultivos de renta tomando en cuenta varias condiciones peculiares de la zona.
- (3) Se establecerá un plan de administración de parcelas que permita pasar de la producción temporal (dependiente sólo de lluvia) a la producción permanente a través de la implementación de riego que posibilitará continuar produciendo aún en la época seca, de manera tal que los agricultores puedan trabajar su tierra a lo largo del año sin tener que emigrarse estacionalmente en busca de otros empleos.
- (4) Las tierras de cultivo sin riego serán destinadas prioritariamente a la producción de cultivos de renta que pueden ser producidos sólo con agua de lluvia, como por ejemplo, el ajonjolí.
- (5) Con miras a garantizar un desarrollo agrícola sostenible, se propone establecer un sistema de administración de parcelas tipo “reproducción en escala progresiva”. Concretamente, se introducirán los cultivos leguminosos que contribuyen a conservar el suelo y a mantener su productividad para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales

agrícolas.

#### **4.6.2 Sistema de Cultivo Propuesto**

El sistema de cultivo para el área estudiado se formuló basado en el concepto básico mencionado en 4.6.1.

##### **(1) Cosechas objeto**

Las principales cosechas objeto seleccionadas para la región estudiada fueron el maíz, arroz secano, ajonjolí, sorgo, frijoles mungo y sandía. La razón de esta selección es la siguiente:

Maíz:

El maíz es un alimento básico importante de la población nacional pero su producción es limitada haciendo difícil llegar a un nivel de autoabastecimiento. Se ha seleccionado este rubro para establecer la base de autoabastecimiento.

Arroz secano:

El arroz secano también es el alimento básico de la población nacional, pero es difícil de conseguir porque la producción es limitada bajo condiciones naturales severas. Se ha introducido este rubro para asegurar el autoabastecimiento y vender el excedente dándole un valor agregado mediante su pulido después de la recolección.

Ajonjolí:

El ajonjolí es importante como el único cultivo de renta que crece bajo las severas condiciones sólo con agua de lluvia, por lo que se propone continuar la producción en los campos de cultivo sin riego.

Sorgo:

El sorgo tiene un papel importante como forraje para la agricultura con cría de ganado en la región estudiada, y se utiliza como cosecha suplementaria en el caso de emergencias, debe mantenerse en su nivel actual.

Frijoles mungo:

Los frijoles mungo son una cosecha resistente al calor y que crece fácilmente en el clima caliente seco de El Espino; se utiliza como alternativa de los frijoles y el residuo de la planta puede utilizarse como fuente alternativa de forraje durante la estación seca, razón por la que fue recomendado.

Hortalizas:

Como hortalizas se propone iniciar la producción de sandía por ser un cultivo demandado y duradero. Los agricultores ya tienen experiencias de haber cultivado, aunque a pequeña escala en sus huertas familiares, y muestran un fuerte interés. Además, es una hortaliza que puede ser consumido localmente.

##### **(2) Sistema de cultivo propuesto**

El sistema de cosechas propuesto se ha definido mediante un método de programación lineal para optimizar las ganancias basado en el máximo uso de la mano de obra de la familia, recursos de tierra disponibles y recursos de agua teniendo en cuenta las condiciones naturales y socioeconómicas de la región estudiada. Para la formulación del plan se establecieron el coeficiente de ganancia de las cosechas objeto, coeficiente técnico de trabajo y uso de la tierra, factores limitativos y su cantidad, como se indican a continuación.

## 1) Coeficiente de ganancia

Con respecto a la rentabilidad de cada cosecha objeto, los costos de producción y las ganancias se han establecido basando en el documento de costo estimado publicado por el Banco Nacional, como norma para el financiamiento de los negocios, la información de las organizaciones de apoyo a los agricultores, oficiales y ONG, proveedores de insumo agrícolas, mercado local y el resultado de las entrevistas con los agricultores en la región estudiada de El Espino.

Unidad: C\$/Mz

	Riego complementario			Riego			Sin riego		
	Arroz seco (invierno)	Maíz	Ajonjolí	Maíz (verano)	Sandía	Frijol Mungo	Ajonjolí	Sorgo	Maíz
Costo de Alquiler	380.0	430.0	540.0	380.0	520.0	480.0	210.0	260.0	200.0
Mano de obra	975.0	700.0	300.0	700.0	1,895.0	710.0	112.0	77.4	90.8
Transporte	165.0	25.0	25.0	25.0	50.0	15.0	5.0	5.0	5.0
Semilla y fertilizante	1,174.0	564.0	536.0	564.0	1,194.0	312.0	222.0	50.0	70.0
Agroquímico	1,352.5	990.0	248.3	990.0	1,475.0	619.4	70.0	0.0	0.0
Cosecha & otro	979.3	647.0	637.0	647.0	506.0	277.0	165.0	278.5	79.5
Riego	884.7	504.9	330.0	1,009.0	986.3	300.0	0.0	0.0	0.0
Depreciación	5.4	5.4	5.4	5.4	4.4	5.4	0.0	0.0	0.0
Costo de total (C\$)	5,915.9	3,866.3	2,621.7	4,320.4	6,630.7	2,718.8	990.0	570.9	470.8
Rendimiento/Mz	60.0	60.0	12.0	60.0	150.0	20.0	6.5	9.0	8.0
Precio en finca	240.0	90.0	320.0	90.0	60.0	250.0	320.0	85.0	90.0
Ingreso bruto (C\$)	9,000.0	5,400.0	3,840.0	5,400.0	9,000.0	5,000.0	2,080.0	765.0	720.0
Ingreso neto (C\$)	3,084.1	1,533.8	1,218.3	1,079.6	2,369.3	2,281.2	1,090.0	194.1	249.3
Relación B/C (%)	52.1	39.7	46.5	25.0	35.7	83.9	110.0	34.0	52.9

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Nota: QQ/Mz por arroz, frijol mungo, ajonjolí, soy, maíz, doc: pipián, sandía, sac: chiltoma

La ganancia de arroz es con base en precio pulido de arroz

## 2) Límites de recursos de trabajo y tierra

Basado en el resultado de estudios en el campo, las condiciones prefijadas para formular el plan de manejo de parcelas para todo el área de El Espino y para las parcelas modelo son las siguientes.

### Pre-requisitos del Area del Proyecto

Condiciones para formular el plan de manejo de parcelas en El Espino

Clase de agricultores	No. de parcelas	Mano de obra familiar (promedio) por parcela	Horas de trabajo al día	Area total (Mz)	Area regable (Mz)	Area de cultivo temporal (Mz)	Horas laborables del Area por mes	Area de cultivo de AC de maíz	Area de cultivo de AC de sorgo	Mano de obra contratada	Otros
Parcela típica	57	3.4	571.2	507.7	142.5	365.2	32,558.4	14	109	Mano de obra familiar principalmente	Normalización del periodo de cosecha, diversificación, mayor productividad laboral y de tierra, cultivo de leguminosas para mantener la fertilidad

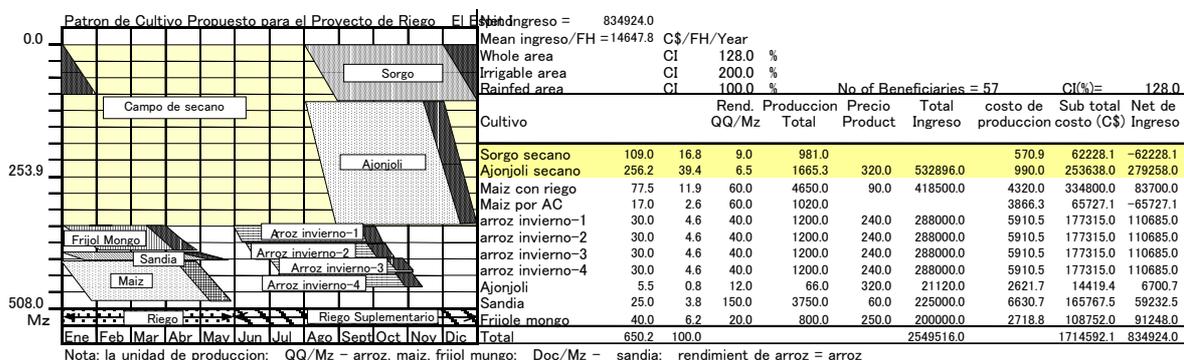
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Clase de agricultores	No. de parcelas	Mano de obra familiar (promedio) por parcela	Horas de trabajo al día	Area total (Mz)	Area regable (Mz)	Area de cultivo temporal (Mz)	Horas laborables del Area por mes	Area de cultivo de AC de maíz	Area de cultivo de AC de sorgo	Mano de obra contratada	limitaciones
Parcela típica	57	3.4	571.2	8.9	2.5	6.4	0.25	1.9		Mano de obra familiar principalmente	Normalización del periodo de cosecha, diversificación, mayor productividad laboral y de tierra, cultivo de leguminosas para mantener la fertilidad.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

La superficie de plantación de maíz y sorgo para autoabastecimiento fue establecida con base sobre los datos de INTA sobre el consumo anual por habitante, la predicción del crecimiento de la población, y la superficie actual de producción de sorgo para forraje del ganado (véase el Anexo). Mientras tanto, como hortalizas se examinó la posibilidad de iniciar la producción de sandía que puede ser comercializado y consumido localmente, puesto que esta zona se localiza

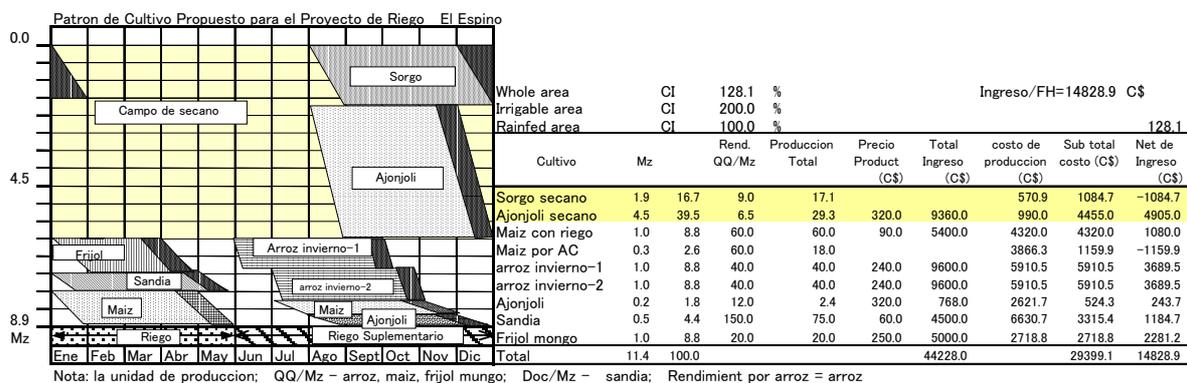
lejos de los grandes mercados de consumo como son León y Managua. En la siguiente figura se muestra el patrón de cultivo de E/F aplicando estos criterios básicos.



Se propone desarrollar la agricultura intensiva bajo riego en tierras agrícolas planas de alta productividad, bajo la modalidad de arrendamiento, atribuyendo 2.5Mz a cada parcela. Se elaboró el plan de cultivo para las 142.5Mz requeridas en la ejecución del plan y de las tierras de cultivo temporal. Las partes sombreadas corresponden a las tierras de cultivo temporal. Se debe cultivar frijol Mungo con la rotación de cada tres años en los campos de riego. Mientras tanto, en las tierras de cultivo temporal se seguirán produciendo el sorgo (importante cosecha para forraje del ganado) procurando mantener el volumen de producción actual, y además se introducirá el ajonjolí como cultivo de renta. La intensidad de cultivo según este plan será del 200% en áreas bajo riego, 100% en áreas sin riego, con un promedio de 128% en conjunto, y la ganancia neta agrícola se estima en unas C\$ 835,000.

### Plan de cultivo de las parcelas modelo

En la siguiente figura se muestra el plan de cultivo de una parcela modelo representativa en la zona sujeta al E/F de El Espino. Este plan fue elaborado con base sobre las condiciones preestablecidas descritas anteriormente, además del área de las tierras de cultivo y fuerza laboral familiar disponibles. Los rubros a cultivarse serán escogidos de la lista de cultivos seleccionados para el plan general, de acuerdo con el tamaño de capacidad y experiencias de cada parcela. La intensidad de cultivo y la ganancia varían según las condiciones que cada familia agrícola escoja.



Las parcelas representativas de esta zona disponen de las tierras de cultivo más grandes (8.9Mz) que los agricultores de Telica, pero la población campesina se halla bajo condiciones sociales y naturales sumamente severas, puesto que están lejos de los mercados, el patrón de lluvia es

inestables, etc. Un 30% de las tierras de cultivo será regado según el plan donde se cultivarán principalmente el maíz, arroz secano, ajonjolí, sandía y frijol mungo, mientras que en los campos de cultivo temporal se producirán el sorgo y ajonjolí. El riego se hará con una intensidad de 100% durante la época seca, mientras que en la época de lluvia se hará el riego complementario. Las parcelas serán administradas durante todo el año predominantemente con la mano de obra familiar. La tasa anual de cultivo será de un promedio de 128.1% para toda la zona, y de 200% en las tierras bajo riego. La ganancia neta agrícola se estima en C\$ 14800.

### **(3) Prácticas agrícolas propuestas**

Se construirán instalaciones para el riego para asegurar una alta productividad mediante el desarrollo del potencial agrícola de esta región que tiene condiciones naturales difíciles. Con la implementación de un nuevo sistema de cultivo con el uso de semillas y técnicas mejoradas, se hace necesario fomentar el desarrollo de la organización campesina para realizar colectivamente la operación y mantenimiento de las instalaciones de riego, compra de equipos y materiales agrícolas, recolección y envío colectivo de los productos agrícolas para abastecer la demanda de los mercados, etc.

Para mejorar el nivel de las prácticas agrícolas de la región rural, el sistema agrícola propuesto se ha formulado con la incorporación de prácticas avanzadas posibles en la práctica agrícola predominante en la región estudiada bajo los siguientes lineamientos.

- 1) Tal como se señaló en el apartado sobre las condiciones actuales, esta zona se caracteriza porque las tierras agrícolas presentan ondulaciones suaves, y la capa arable es poco profunda. Se requiere romper la costra impermeable del suelo formado en el piso de arado cada tres años al inicio de la época de lluvia, y los restos vegetales deberán ser incorporados en la mayor medida posible, para mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo.
- 2) Para prevenir la erosión del suelo en la época de lluvia, se promoverán las prácticas agrícolas que contribuyan a controlar el arrastre del suelo superficial mediante formación de surcos a lo largo de las curvas de nivel, plantación de especies herbáceas útiles, etc.
- 3) El sistema actual de arrendamiento para el arado y levantamiento de la tierra se refuerza continuamente y es posible el surcado mediante arrendamiento de tractores o animales de tiro.
- 4) Los métodos de riego por aspersión y de surcos se aplican al 100% durante la estación seca y de riego complementario durante la estación de lluvias.
- 5) Los animales de tiro y la potencia mecanizada se aplican para administrar distintas operaciones de la granja tales como los surcos, canales, plantación, eliminación de yuyos, colocación de fertilizantes, rociado químico, recolección, secado de la cosecha y transporte, en lo posible. En caso contrario se administra manualmente.
- 6) La operación de recolección para el arroz secano se hace manualmente y el arrozal se vende por el procesado en arroz blanco con la instalación de molinos de arroz en la región estudiada.
- 7) La mano de obra necesaria para el sistema agrícola propuesto se administra principalmente por el trabajo de la familia y mano de obra suplementaria reclutada cerca de la región estudiada, durante la estación.

El apéndice contiene más detalles de las prácticas agrícolas para cada cosecha.

#### (4) Mano de obra

El examen de factibilidad del patrón de cosechas formulado permite apreciar una diferencia entre la mano de obra necesaria y la disponible como mano de obra de la familia (véase el cuadro siguiente).

Diferencia del requerimiento de mano de obra para la implementación del plan de administración de parcelas modelo

	Requerimiento de mano de obra según meses												Total (Año/parcela)	
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		
Requerim. Máximo mensual de mano de obra familiar	1	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	571.2	6854.4
Volumen de trabajo de la mano de obra familiar	2	119.0	119.0	243.0	456.8	505.8	306.9	487.9	161.7	336.0	319.5	256.5	234.0	3556.1
Diferencia 1-2		452.2	452.2	328.2	104.4	65.4	264.3	83.3	409.5	235.2	251.7	314.7	337.2	3298.3

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

El requerimiento de mano de obra en una parcela modelo para la implementación del plan es de 3556.1 horas/parcela/año (508 hombre-día). Dado que la mano de obra familiar disponible es de 6854.4 horas al año (979 hombre-día /parcela), las parcelas pueden ser administradas todo el año sólo con los familiares, como se puede ver en el cuadro.

#### (5) Proyección de redimiendo y plan de producción de cosechas

Mediante la implementación de este sistema agrícola propuesto, se mejorará la práctica de la agricultura debido a que se refuerza el sistema de apoyo a los agricultores y se introduce una agricultura por riego que aumenta los resultados. Los resultados proyectados para cada cosecha son los siguientes.

El rendimiento proyecto después de 5 años

Cultivos	Presente (QQ/Mz)	Sin Proyecto (QQ/Mz)	Con Proyecto (QQ/Mz)
Maíz	8	8	80
Sorgo**	9	9	9
Ajonjolí**	6.5	6.5	6.5
Ajonjolí (intensivo)	-	-	12
Arroz secano	-	-	60
Frijol Mungo	c	c	20
Sandía*	c	c	150

Unidad: Sin marc=QQ/Mz, \*=docena, \*\*=cultivo de agua de lluvia

El rendimiento del arroz secano: con cáscara

El rendimiento proyectado será a los 5 años de iniciar el proyecto. En el caso de no implementar proyecto, el rendimiento que se mantendrá igual debido a las condiciones naturales difíciles. La producción de la cosecha anual en el área regada después del inicio del proyecto se estima de acuerdo con la proyección de resultados mencionada anteriormente.

Producción propuesta del cultivo en El Espino				
Cultivos	Fase 1 de E/F			Producción (QQ)
	Rendim. unitario (QQ/Mz)	Área de cultivo (Mz)	Tasa de cultivo (%)	
Maíz (riego)	60	94.5	4.2	5670
Arroz secano***	60	120.0	20.6	7200
Frijol Mungo	20	40.0	6.6	800
Sandía **	150	25.0	2.2	3750
Sorgo (temporal)	9	109.0	16.8	981
Ajonjolí (temporal)	6.5	231.6	39.4	1505.4
		620.1	100.0	

Nota: Unidades sin marca: QQ/Mz, \*\*: docena, \*\*\*: con cáscara

#### 4.6.3 Requisitos del Servicio de Extensión de Técnicas de Cultivo

Esta zona es menos ventajosa que Telica por estar lejos de los mercados, por la inestabilidad del patrón de lluvia, y por el predominio de las pendientes suaves. Para lograr la reactivación de la zona, se requiere contar con un fuerte apoyo institucional, combinado con las fuertes iniciativas de los agricultores locales, para que los esfuerzos fructifiquen gradualmente.

En cuanto a los requerimientos del servicio de apoyo institucional, véase el capítulo correspondiente de Telica.

#### 4.7 Plan de Implementación de las Instalaciones de Riego

##### 4.7.1 Plan de Fuente de Agua

###### (1) Fuente de Agua

Dado que en esta zona no hay agua superficial que se pueda aprovechar, el agua del riego se tomará de las fuentes subterráneas perforando pozos profundos. Debido a que el número de pozos perforables depende de la zona de influencia, se efectuó la perforación de pozo de ensayo y la prueba de bombeo en este estudio. Como resultado de dicho estudio, se estima que la zona de influencia de un pozo es de 500 mts. de radio. Por lo tanto, en el caso de construir varios pozos, el intervalo mínimo será de 500 mts. También hay que tener en cuenta que existen parcelas que están tomando el agua de consumo humano a través de pozos poco profundos (promedio de 10 mts.), por lo que es necesario definir la ubicación de nuevos pozos de tal forma que estos no influyan a los existentes.

###### (2) Volumen de Bombeo Disponible de Pozo

Como resultado de la prueba de bombeo en los pozos perforados por el sondeo experimental y en los existentes, se estima que la cantidad de agua que se permite extraer establemente es la siguiente:

Pozo existente (No.2) : 2.52 m<sup>3</sup>/minutos (42 litro/segundo)  
 Pozo experimental : 3.18 m<sup>3</sup>/minutos (53 litro/segundo)

###### (3) Localización de los Pozos Nuevos

La distribución de los nuevos pozos será definida aplicando los siguientes criterios:

- 1) Se separará cada pozo nuevo 500 m como mínimo a fin de que no interfieran mutuamente.
- 2) Se separarán los pozos nuevos de los existentes 500m como mínimo para que no afecten

- a los pozos que están utilizando los agricultores para extraer sus aguas potables.
- 3) Se instalarán en la zona en la que están concentrados los terrenos a los que se ha calificado como “adecuado para el cultivo”.
  - 4) Se tomará en consideración los terrenos cultivados en los contornos de la comarca para que estos pozos nuevos no sean un estorbo en la instalación de pozos para el riego en estas tierras en el futuro, es decir, se instalarán los pozos nuevos, separándolos 500 m de la línea de demarcación de otras comarcas.
  - 5) A fin de ejecutar bien la operación y el mantenimiento de los pozos nuevos, se planeará en la medida de lo posible una localización de pozo que permita regar a las tierras cultivadas de la misma comunidad.

Al aplicar estos criterios, se define que en esta zona se puede instalar ocho pozos, de los cuales ya existen dos.

#### 4.7.2 Superficie de Riego

El área regable se decide por la cantidad disponible de agua de fuente y el requerimiento de cultivo. En esta zona, como se ha mencionado anteriormente, se puede perforar hasta 8 pozos. El área regable se define a partir del volumen adecuado de bombeo de cada pozo y del requerimiento de riego por cada hectárea de tierras agrícolas (volumen del sistema).

Es necesario que se considere el volumen adecuado de bombeo, la topografía, el plan de uso del suelo para determinar la extensión de tierras agrícolas correspondientes a un pozo. En este estudio, se adoptarán las siguientes condiciones para determinarla:

- 1) A fin de elevar los efectos de inversión, dentro del límite del volumen adecuado de bombeo se intentará que sean lo más grande posibles las tierras agrícolas bajo la influencia de un pozo.
- 2) Abarcar desde las tierras agrícolas que tengan un rango alto en la clasificación del suelo.
- 3) Se deciden las tierras agrícolas a fin de que sea lo más corta posible la longitud de tubería, tomando en consideración el mantenimiento y la economía de instalaciones.
- 4) Se considerarán también la fuerza de trabajo y los terrenos cultivados permisibles de cada agricultor.
- 5) Prestar atención a que cada agricultor tenga la misma extensión de terrenos cultivados.
- 6) Considerando la eficiencia de riego, procurar que no se tengan tierras agrícolas separadas en la medida de lo posible.

Si bien es cierto que es difícil decidir las tierras agrícolas de riego por pozo para que éstas cumplan con todas las condiciones arriba mencionadas en la zona de influencia de cada pozo, se ha definido el área de riego como se indica en el siguiente cuadro, con base sobre los mapas topográficos, catastrales y de clasificación de tierras. En resumen, se propone regar 99.75 ha con tres pozos (dos existentes y uno nuevo).

Cuadro 4.7.1 Área de Riego según el Pozo (plan de bomba)

Pozo	Tipo	Área de Riego	
		Etapa-1	Etapa-2
E-1	Existente	24.5	27.0
E-2	Nuevo		27.0
E-3	Nuevo		27.0
E-4	Nuevo		27.0
E-5	Existente	36.75	37.8
E-6	Nuevo		27.0
L-1	Nuevo	38.5	37.8
L-2	Nuevo		37.8
<b>Total</b>		<b>99.75</b>	<b>248.40</b>

### 4.7.3 Datos Básicos del Plan de Riego

#### (1) Método de Riego

El suelo de esta zona es predominantemente arcilloso y se puede realizar riego en surco o de aspersión. Desde el punto de vista del costo de instalaciones, el riego en surco resulta ser más ventajoso. Sin embargo, debido a que las parcelas están relativamente inclinadas (con pendientes de 3 a 12%), el área regable por método de surco va a ser limitado. Por otro lado, la combinación de dos métodos en un área de riego por el mismo pozo puede resultar problemático desde el punto de vista tanto de mantenimiento como de percepción por parte de los usuarios. Por lo tanto, se decidió adoptar el método de riego de aspersión utilizando aspersores (Anexo H). Se utilizarán aspersores móviles del tipo presión intermedia (presión de operación: 3.5kg/cm<sup>2</sup>).

#### (2) Requerimiento de Uso de Consuntivo de Riego

##### 1) Evapotranspiración de Cultivos (ET<sub>o</sub>)

Se calcula por la fórmula de Penman en base a los datos obtenidos por los observatorios meteorológicos de Loen y de Malpaisillo, cuyo resultado relacionado con la evapotranspiración de cultivos (ET<sub>o</sub>) es el mismo que se describe en la tabla siguiente (los procesos del cálculo se indican en el Anexo H).

Cuadro 4.7.2 Evapotranspiración de Cultivos (ET <sub>o</sub> )											unidad: mm/día	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ET <sub>o</sub>	5.65	7.08	7.35	6.76	5.47	4.85	5.33	5.15	4.46	4.35	4.36	4.82

#### (3) Requerimiento Unitario de Agua

El requerimiento unitario de agua según mes de esta comarca será calculado en base a las siguientes condiciones:

Eto	:	Se utilizará el valor obtenido a través del cálculo anterior.
Precipitación	:	En el cálculo del requerimiento de uso consuntivo, se utilizará la precipitación del período de retorno de 5 años, resultado del procedimiento estadístico aplicado a los datos de precipitaciones del observatorio meteorológico de Malpaisillo.
Cultivos objeto	:	Los cultivos objeto del riego son hortalizas, ajonjolí, maíz, sorgo y arroz.
Epoca de cultivo	:	La época de cultivo será decidida por los patrones de cultivos que se establecieron en el ítem 2.3.1
Eficiencia de riego	:	Eficiencia de transporte: 90 % (canal de tubos)
Eficiencia de aplicación	:	85% (riego por aspersores, tierras con temperatura alta)
Eficiencia de riego	:	76.5%

El requerimiento unitario de agua según mes y cultivo obtenido a través de dichas condiciones es el mismo que se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.7.3 Rendimiento Unitario de Agua												unidad: m3/Seg/ha	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Requerimiento	0.41	0.82	0.76	0.88	0.04	0.05	0.25	0.23	0.00	0.00	0.18	0.19	

#### 4.7.4 Conceptos Básicos del Plan de Construcción de Instalaciones de Riego

De acuerdo con el Plan Maestro del Desarrollo, aquí se propone agrupar las tierras agrícolas y distribuir a cada parcela un área bajo riego de 2.5Mz (1.75ha). Como se indicó en el numeral (1), el plan de riego de esta zona se asentará sobre la premisa de adoptar el riego de aspersión con el uso de los aspersores.

#### 4.7.5 Diseño de Instalaciones de Riego

##### (1) Forma Adecuada de Aspersión en los Campos Terminales

El área de riego por agricultor será de 2.5 manzanas, la cual es muy pequeña en comparación con las terrenos agrícolas en posesión de cada uno de los agricultores. Sin embargo, según la disposición de aspersores se cambiarán el costo y las condiciones de trabajo (principalmente el transporte de tubería). Por lo tanto, se dará énfasis a la selección de un equipo de aspersión adecuado para los campos terminales.

##### 1) Items Básicos del Riego de Aspersión

###### - Datos de Equipo

En Nicaragua, como equipo del riego de aspersión, están difundidos los aspersores móviles, por lo que en este plan se utilizará el mismo tipo de aspersor para satisfacer el aspecto de reparación y mantenimiento.

Los datos básicos de dicho aspersor se muestran a continuación.

Cuadro 4.7.4 Datos de aspersores

Item	Material	Especificaciones	Nota
Cabezal de aspersor	De hierro fundido	#30 producto de Leinhard	
Tubo para traslado	De aluminio	Diámetro: 75mm Longitud: 6.0m	Disposición de tubos 100 barras (83.8m)

###### - Intensidad de Riego

La intensidad de riego varía según la pendiente y la calidad del suelo de las tierras agrícolas en donde se aplica el sistema. En el cuadro abajo, se indica la intensidad permisible de riego. En este plan, considerando la operatividad, las tierras agrícolas objeto del sistema se limitan a las que tengan una pendiente de hasta 5 %. Además, en la comarca se distribuye el franco arcilloso, por lo que se establece 10mm/hora para la intensidad permisible de riego, estimándose el factor de seguridad.

Cuadro 4.7.5 Intensidad de Riego Permisible unidad: mm/hora

Pendiente topográfica (%)	Arenoso	Franco	Arcilloso
1 – 5	18.00	12.00	5.00
6 – 8	16.20	10.44	4.05
9 – 12	15.48	9.60	3.50
30 – 20	14.76	9.96	3.10
Más de 20	13.50	7.20	2.35

###### - Duración de Aspersión

En general, se dice que el tiempo de operación en la temporada alta del riego a los terrenos cultivados está entre 18 y 20 horas, considerando las condiciones de trabajo. El tiempo de operación y el costo de equipo están en razón inversa, por ello la duración de aspersión por día será de 20 horas, tomando en cuenta el costo del equipo. Y desde el punto de vista de la operación y del costo de equipo, se forma un bloque de 5 manzanas

(3.5 ha) por cada 2 agricultores beneficiarios. Y no se considerará el tiempo de traslado por dar a cada bloque 2 juegos de equipo de aspersión.

- Intervalo de Días

El riego será ejecutado por turno, siguiendo el orden establecido. El intervalo de turno ( intervalo de días) se decide por la capacidad de retención de agua del suelo. Como se ha mencionado en el párrafo anterior, el suelo de esta comarca es arcilloso, lo cual presenta alta retención de agua, se puede decir que no habrá ningún problema en una aspersión. Por lo tanto, el intervalo de días, considerando la intensidad de riego, la duración de una aspersión, el tiempo de operación por día, será de 5 días. Y en la temporada baja el requerimiento de uso consuntivo será reducido, en este caso la regulación de la cantidad de aspersión será hecha por la duración de la misma, es decir que el intervalo será fijo independientemente de la temporada.

**2) Disposición de Aspersores**

La disposición de aspersores se decide por la longitud de tubos (6.0m) para traslado. Para la distancia entre aspersores y la distancia lateral, hay las 3 combinaciones siguientes: 12m x 12m, 12m x 18 m, 18m x 18m. Además, los tubos móviles son rectos y según la topografía de los terrenos agrícolas se cambia la cantidad necesaria. Por estas razones, el costo de instalación de aspersores variará según los bloques.

Comparando los terrenos agrícolas en propiedad de cada agricultor con los que son objeto del plan, éstos resultan pequeños. Los tubos serán rectos y combinados para llegar al sitio previsto. Y siendo esto como antecedente, se decide la disposición de aspersores a través de la evaluación económica sobre la combinación de los terrenos agrícolas y la disposición de aspersores. A continuación, se muestran los datos resultantes del análisis (en cuanto a el cuadro de los resultados del análisis, véase el Anexo H).

De acuerdo con el E/P, ya existen en esta zona pozos para cubrir la demanda de 14 parcelas. Por lo tanto, en este plan, se introducirán los pozos necesarios para las 43 parcelas restantes que equivalen a 2 pozos con capacidad de 53 litros/ segundo, cuyos detalles son uno nuevo y otro rehabilitado del ya existente.

Cuadro 4.7.6 Datos del plan de instalaciones

Capacidad de pozo	42 litros / seg.	53 litros/ seg.	Nota
Dimensión de campo	196 m x 180 m 5Mz (3.5 ha)	196 m x 180 m 5Mz (3.5 ha)	
Area de riego por día	1.0 manzanas (0.7 ha)	1.0 manzanas (0.7 ha)	
Intervalo de días	5 días	5 días	
Requerimiento de riego bruto	36.75 mm	36.75 mm	
Eficiencia de aguas aplicadas	85%	85%	
Demanda total de agua de riego	43.24 mm	43.24 mm	
Frecuencia de traslado	4 veces /día	4 veces /día	
Duración de riego	20 horas	20 horas	Temporada alta
Disposición de aspersores	12 m x 18 m	12 m x 18 m	
Descarga / unidad	31.67 litros/ minuto	31.67 litros/ minutos	
Diámetro de aspersión	31.2 m	31.2 m	
Presión de descarga	3.0kg/ cm <sup>2</sup>	3.0kg/ cm <sup>2</sup>	
Longitud de tubos	96.0 m (16 tubos)	96.0 m (16 tubos)	
No. de aspersores / juego	8 aspersores	8 aspersores	
Intensidad de riego	8.8 mm	8.8 mm	
Volumen del sistema	253.36 litros / minuto	253.36 litros / minuto	
No. de bloques	8 bloques	11 bloques	
No. de agricultores	16 agricultores	22 agricultores	

## **(2) Instalación de Suministro de Agua**

En esta zona predomina la topografía suavemente ondulada con una diferencia de altitud de 2 a 10 mts. Dada la dificultad de conducir el agua por canales abiertos (aunque esto depende de la ubicación del pozo), se adoptarán las líneas de suministro de agua de riego tipo cerrado.

El sistema de suministro de agua esta basado en la forma de arrendamiento, por lo que se seleccionará un lugar en donde se concentren las tierras agrícolas con buenas condiciones naturales, en base a lo cual se establecerá un sistema en forma de árbol. La localización de cada bloque será la que permita el intercambio de información entre los agricultores mientras cada uno de ellos esté trabajando en su campo y no sea muy larga la longitud de los tubos desde el punto de vista de costos.

### **1) Datos de Estructura**

#### **- Profundidad del soterramiento de Tubos**

El material de los tubos será de cloruro polivinílico duro (PVC) por ser baja la presión a usar (menos de  $10 \text{ kg/cm}^3$ ). Los tubos estarán enterrados con una profundidad de 1.0m como mínimo en los casos de estar bajo el camino y bajos los terrenos agrícolas, por considerar el paso de camiones y tractores. Cuando se instalen los tubos, se debe colocar una cimentación de arenas para que no les causen daños las gravas.

#### **- Accesorios de Tubos**

Se instalarán los siguientes elementos como accesorios de los tubos:

Tacos de tubos:	Para conectarse la línea de aspersor, en los campos beneficiarios se instalarán los tacos con una distancia de 72m, su diámetro será de 75 mm, el mismo valor que el del tubo transportador
Válvula de control de agua:	Se instalará en los puntos de derivación principales de los tubos para casos de emergencia. El diámetro de la válvula dependerá del tubo que pasa por los puntos en donde se colocan.
Válvula de Aire:	se colocarán en la parte convexa para proteger la seguridad del interior de los tubos, eliminando el aire acumulado, sin embargo el conducto de esta comarca es de escala pequeña, por ello se utilizará la válvula de aire con abertura simple de 25 mm del diámetro de la boca de descarga.
Equipo de Drenaje:	se colocará en la tierra más baja de la vía de conducto para el drenaje de aguas del interior de los tubos. Se utilizará una válvula de control con un diámetro de 50mm
Aparatos de Control:	como aparatos de control se instalarán un medidor de caudal ( instantáneo y acumulativo) y una válvula de control de presión en el tubo descargador de la bomba.

## **(3) Instalaciones de Fuente de Agua**

### **1) Datos de Pozos**

La cantidad necesaria de las instalaciones de fuente de agua será de 3, (de las cuales, una ya está establecida). Los datos estructurales como volumen de bombeo, longitud de rejilla, cambian según las condiciones topográficas de cada pozo, por ello, en este estudio se aplicó la prueba de bombeo instantáneo y continuo a los 2 pozos, uno es nuevo y otro es existente. En base a los resultados de dicha prueba se estima que la cantidad disponible de toma de agua en esta comarca será la que se describe en el cuadro abajo.

Cuadro 4.7.7 Datos de los pozos

No de pozo	Comarca	Volumen de toma (l/seg.)	Altura de instala. de pozo	Diámetro de pozo	Profundidad de pozo	Condiciones
E-1	El Espino	42	78.606	300mm	97.5	Existente
E-5	El Espino	53	74.282	300mm	103.6	Existente
*L-1	Las Lomas	53	77.400	300mm	100.0	Nuevo

Nota: Los datos de los pozos que tienen la señal \* son valores estimados de la prueba de bombeo. La unidad de la altura de instalación de pozo es E.L. En cuanto a la localización de los pozos, véase el Plano de Planta de El Espino

## 2) Volumen de Bombeo

El sistema de riego de esta zona consistirá en el riego de aspersión, y los datos de las instalaciones de fuente serán los siguientes:

Cuadro 4.7.8 Datos de las instalaciones de fuente de agua

No. de pozo	Volumen necesario (l/min.)	Area de riego (ha)	No. de bloques	No. de parcelas
E-1	2,178	24.50	14	14
E-5	3,167	36.75	10.5	21
L-1	3,167	38.50	11	22
Total		99.75	35.5	57

## 3) Bombas

### a) Tipo de Bombas

Para el uso en un pozo profundo, son adecuados la motobomba acuática y la turbobomba de etapas múltiples con eje vertical para pozos profundos. La primera se utiliza cuando la fuente de energía es de electricidad, mientras la segunda se utiliza con electricidad y con motor. Para esta comarca, se adoptará la segunda, ya que son utilizada en la mayoría de los lugares del país, Nicaragua.

### b) Elevación Total de Bomba

La elevación total de bomba será la suma del nivel de agua de aspiración, la presión de operación de aspersor, la diferencia de altitudes y la carga de pérdida por fricción en el interior de los tubos. La elevación total se compone de la elevación real (un 50%), la carga necesaria en los campos terminales (un 30 %) y la carga de pérdida en bomba y tubos (un 20%), y por lo tanto la elevación total de cada bomba se define entre 100 y 130 mts. aproximadamente.

### c) Motor

Las bombas para esta comarca serán de propulsión por motor diesel. Para la conexión entre el motor y la bomba, a fin de reducir la pérdida de transmisión de la potencia, se adoptará el engranaje de bisel (bevel) en vez de la cinta.

### d) Especificaciones de Bomba

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se han decidido las especificaciones de bomba, que se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.7.9 Especificaciones de las bombas

Bombas	Tipo de bomba	Diámetro (mm)	Descarga (m <sup>3</sup> /min)	Elevación total (m)	Potencia (Hp)
E-1	Turbo bomba de etapas múltiples con eje vertical	200	1,970	100	100
E-5	Idem	Idem	3,096.6	122.5	130
L-1	Idem	Idem	3,096.6	92.36	95

#### **4) Tinglado de la Planta de Bomba**

Para proteger la bomba ( el cuerpo principal está dentro del agua), el motor y sus accesorios, se construirá un tinglado, cuya dimensión será de 3m x 3m con una altura de 2.5m. La estructura del mismo, considerando la buena ventilación, estará formada por paredes hechas de bloques finos y el techo empizarrado. La puerta tendrá llave.

#### **5) Método de Control de Bomba**

Para esta comarca, se adoptará el método en que se suministran directamente las aguas presionadas desde la bomba a los aspersores situados en los campos cultivados. En cuanto a las bombas, es conveniente que se detengan y se accionen automáticamente según la cantidad de uso, sin embargo, para ello, es necesario tener un tanque de presión, un tanque de depósito de agua elevado y otros aparatos, cuyo costo es muy alto. Aparte de eso, la bomba automática requiere una técnica avanzada para su manejo y mantenimiento. En consideración a las razones mencionadas arriba, será difícil adoptarla en esta comarca.

Por lo tanto, se adoptará el control manual, es decir, en el inicio de riego el encargado del manejo de bomba arranca el motor y comienza elevar las aguas, y al llegar el momento de la terminación de riego detiene dicho motor diariamente. Esta manera tendrá buen efecto cuando estén accionando los aspersores tal como se haya planeado en el campo, sin embargo, presentará problemas cuando haya cambio en la cantidad de uso de agua por el traslado de aspersores o por la topografía. Para ello, se debe preparar un método fijo de regulación del flujo. Para esta comarca se adoptarán los siguientes métodos:

- En el tubo descargador se instalará el manómetro de presión, el medidor de caudal (instantáneo y acumulativo) y la válvula reguladora de presión.
- La junta de regantes elaborará un programa semanal de riego, ajustándose a los cultivos que se producen, y en base a esto, previamente se decidirá el tiempo de operación de la bomba. La elaboración de dicho programa será dirigida por el encargado del control, y en esta hoja se describirá no sólo el programa semanal, sino también la asignación de riego de la semana siguiente y las horas de riego estimadas, la cual será repartida al operador de bomba y a los agricultores beneficiarios.
- En base al programa, el operador de bomba manejará la bomba y los agricultores, receptores de la asignación de riego, a su vez, realizarán el riego.
- En la temporada de traslado de aspersores, el operador de bomba confirmará siempre o cada ciertas horas, a través de los aparatos instalados en la planta de bomba, si se ejecuta el riego, obedeciendo al programa o no. En el caso de que haya alguna anomalía en el flujo y/o en la presión, hará una visita circular de campos. Si hay agricultores que no cumplan con el programa, les hará una advertencia.
- En el momento en que se use poco flujo, se ajustará éste (regulación de presión), controlando la cantidad de revoluciones.
- La válvula reguladora de presión evita que el interior de los tubos tenga una presión alta irregular, sin embargo, si utilizara largo tiempo, afectaría a la bomba y al motor, por ello, hay que detectar rápidamente la anomalía y solucionarla más pronto posible.

De esta manera, se considera que el trabajo de riego de los agricultores no será tan apretado, mientras el operador de bomba estará atado por su trabajo mucho tiempo.

#### **(4) Resumen de Instalaciones**

En el siguiente cuadro se resumen los datos generales de las instalaciones.

Cuadro 4.7.10 Datos generales de las instalaciones

Instalaciones	Componentes	Descripción	Notas
Instalaciones de fuentes	No. de fuentes de agua: Tipo de bomba: Tinglado: Tipo de estructura	3 pozos (uno ya instalado) turbobomba de etapas múltiples con el eje vertical 3.0 x 3.0 x 2.5 (altura) techo empizarrado	
Instalaciones de distribución de agua	Longitud de tubos: Tipo de tubos: Diámetro de tubo: Accesorios:	5.8 km (de 2 lugares) Tubo de PVC 200 – 75mm Válvula de control de agua: 33 Válvula de aire: 12 Válvula de descarga de lodos:12 Válvula alimentadora de agua:33	
Instalaciones terminales	Area de bloque:  Datos de bloque:  Intervalo de aspersión: Longitud de tubos transportadores: No. de aspersores:	5 manzanas (de 2 agricultores)  196.0m x 180.0 m  12.0m x 18.0m 96.0m 8	P. 53 l/seg.  P. 42 l/seg P. 53 l/seg.

#### 4.7.6 Plan de Operación y Mantenimiento de las Instalaciones de Riego

##### (1) Operación y Mantenimiento de Aguas de Riego

La operación y el mantenimiento de las instalaciones de riego de esta comarca serán llevados a cabo por la Unidad de Control de Aguas de la Asociación que será creada por el plan de fortalecimiento de Organización Campesina. En cuanto al método de administración, véase el apartado 4.9.2 (3): Operación y Mantenimiento de Aguas de Riego.

En cuanto a la composición del organigrama de la asociación véase el apartado 4.9.3: Composición de Asociación.

##### (2) Contenido del Control de Agua

###### 1) Bombas y Pozos

Los métodos de operación y mantenimiento de cada planta de bomba serán como sigue:

- En base al plan de cultivo presentado por cada agricultor socio, la Sección de Control de Agua de la asociación elabora un programa de operación de bombas mensual, el cual será repartido al operador de bomba y a los agricultores interesados.
- De acuerdo con el programa, el operador de bomba manejará la bomba y los agricultores, a su vez, realizarán el riego según el turno que se le haya asignado.
- El operador de bomba vigilará los campos en los que se hace el riego, visitándolos uno por uno, y si hubiera agricultores regantes que no cumplen con el programa, les hará una advertencia. En el momento en que se use poco el flujo, realizará el control de flujo (regulación de presión).
- A las bombas y a los motores se les aplicará una revisión diaria en el inicio de la operación de los mismos, y asimismo, una revisión periódica una vez al año, contratando a una empresa especializada.
- En cuanto a los pozos, generalmente no hace falta aplicarles la revisión, sin embargo, si no se puede elevar el volumen planeado, y aún así, no se presenta ninguna anomalía en la bomba ni en el motor, se solicitará a una empresa especializada que aplique la revisión.

## 2) **Instalaciones de Distribución de Agua**

El encargado del control de agua de la Junta de Regantes de vez en cuando hará una revisión circular sobre tubos y válvulas. En caso de que haya fuga de agua, la reparará enseguida, cerrando la válvula de control de agua más cercana o parando la bomba. Es necesario preparar tubos y uniones para materiales de reparación.

## 3) **Instalaciones de Aspersión**

La propietaria original de los aspersores será la Junta de Regantes, sin embargo, estos están siempre bajo el uso de los agricultores, por esta razón, la revisión de los mismos será llevada a cabo por los agricultores usuarios y la reparación será ejecutada por la Junta a través de la solicitud de dichos agricultores. Las averías que se presenta generalmente son daños y roturas de la junta de goma para tubos de aluminio, lo cual indica la necesidad de preparar sus recambios.

## (3) **Trabajo de Riego**

Cada agricultor realizará el trabajo de riego tal como se ha planeado. Por la capacidad de un juego de aspersores, será decidida básicamente el área de dominio (tierras agrícolas). El agricultor debe estar atento para no salir de dicha área.

En la época en que el requerimiento de cultivos sea pequeño, serán reguladas las aguas de riego para reducir las horas de riego. En el manual que será elaborado por la Junta de Regantes, se describirán el tiempo de aspersión y el requerimiento de riego que servirán de referencia.

## (4) **Costo de Operación y Mantenimiento**

### 1) **Costo de Operación anual**

Si se estima los gastos anuales de la Junta de Regantes, resulta como se describen a continuación.

Cuadro 4.7.12 Gastos Anuales de Junta de Regantes

Item	Gastos Anuales (US\$1,000)
1. Mano de Obra	1.0
2. Gastos de Operación	21.0
Subtotal	22.0
3. Costo de Renovación de Instalaciones	25.4
Total	47.4

### 2) **Cuota de los Agricultores y Método de Cobro**

Los gastos mencionados arriba son los que deben ser cargados a los agricultores beneficiarios en proporción a su extensión beneficiaria. El costo anual por la superficie unitaria, sin incluir el costo de renovación, será de US\$220. El costo, en la etapa inicial del proyecto, será sufragado por el crédito agrícola, y será recaudado de cada agricultor después de que haya completado la venta de sus cosechas.

## **4.8 Plan de Fortalecimiento de Organización Campesina**

### **4.8.1 Objetivos del Plan de Fortalecimiento de Organización Campesina**

Al observar los pasos de la fundación de las cooperativas agrícolas de la comarca objeto del proyecto, se puede decir que éstas fueron creadas para ser una organización receptora de créditos. Sin embargo, éstas no han sido ni siguen siendo válidas para la búsqueda de acceso a los créditos, es decir, no están funcionando como organización en el sentido original (véase el ítem: Situación Actual). Teóricamente una cooperativa agrícola es una organización productiva, en otras palabras, organización con función económica, la cual se ha reconocido como “uno de los accesos a los recursos ajenos que no posee ella misma”. Si se basa en esta definición, las cooperativas de esta comarca no son organizaciones, ya que no tienen ningún acceso a los créditos ni a otros recursos.

Por otro lado, en general las actividades básicas de una organización denominada cooperativa agrícola no se limitan sólo al acceso a los fondos (obtención de fondos) que les ha sido otorgado a las cooperativas de esta comarca, sino que son diversas, por ejemplo, la asistencia técnica de producción agrícola, el control de programas de producción, la concentración, el lavado, la selección y el envío colectivos de mercancías, la adquisición de artículos de consumo, la investigación y decisión de mercado, la ejecución de compra/venta etc., además, en el caso de que se aplique el sistema de riego en su territorio, debe ejecutar la administración y distribución equitativa de agua, el mantenimiento de instalaciones de riego. Para funcionar adecuada y eficientemente estas actividades, es necesario que se integren, teniendo una base fija y relacionándose entre ellas. El papel de dicha base está a cargo de “la organización campesina” que se menciona aquí.

El objetivo final de este plan es establecer una base integral para las actividades agrícolas, a través de la formación de una organización campesina que desempeñará el papel de organización económica en la comarca que sufre la falta de accesos a los recursos.

### **4.8.2 Formación de Organizaciones**

En El Espino habían existido algunas cooperativas formadas en la época del gobierno Sandinista, las que al entrar en la década de los noventa se disolvieron, repartiendo las tierras entre los agricultores. Por lo tanto, actualmente no hay organizaciones campesinas en esta zona, que puedan servir de ente promotor del Plan de Desarrollo Modelo Agrícola en El Espino. Sin embargo, para llevar a cabo este plan, se hace indispensable contar con una organización que sirva de base de las actividades, y es necesario formar una nueva organización del desarrollo modelo.

Actualmente, la agricultura de El Espino se desarrolla predominantemente por los agricultores que trabajan cada quien por su lado, como lo hace la mayoría de los pequeños y medianos agricultores de la Región II. Hay que tomar en cuenta esta realidad para la formación de una organización, y agrupar a cada 10 o 20 parcelas que hacen uso del mismo pozo. De esta manera, se formarían varios grupos campesinos en El Espino, y cada uno de estos grupos desarrollarán las actividades de una organización campesina en la etapa inicial del plan.

La división de responsabilidades dentro de cada grupo o unidad de campesino, debe ser definida en forma democrática a través de los propios agricultores. De la misma manera, las actividades concretas de cada función también deben ser decididas en un proceso participativo. Es necesario dejar un acta sobre el significado de cada actividad, los beneficios, así como las responsabilidades y las funciones que deben cumplir cada productor participante. También se definirán los reglamentos internos, y las medidas contra el incumplimiento. Dado que va a ser

difícil para los agricultores de El Espino realizar a su propia iniciativa estas actividades, es necesario que los organismos de C/P brinden apoyo en la etapa inicial de la formación de la organización.

A la larga, se espera que estos grupos de agricultores lleguen a madurarse, a fortalecer en vínculo de cooperación con otros grupos, para formarse finalmente una organización campesina que cubra la totalidad de la zona. El apoyo institucional para la organización de los agricultores debe asentarse sobre esta visión.

### 4.8.3 Funciones de las Organizaciones

Se propone atribuir tres principales funciones a las organizaciones campesinas que son: (1) compra colectiva (principalmente de insumos), (2) recolección y envío colectivo, y (3) operación y mantenimiento de las instalaciones de riego.

Una organización campesina es un ente que ejecuta ambiciosamente las actividades de producción, incluyendo la reactivación de la producción, mejoramiento de eficiencia y estabilización de la producción agrícola, recolección y envío racional de los productos agrícolas minimizando la pérdida post-cosecha, búsqueda de rutas de comercialización más rentable, etc. En resumen, es una organización activa que tiene acceso a múltiples recursos. Sin embargo, no es posible esperar que tales organizaciones sean formadas de noche a la mañana, debiendo comenzar con las actividades de grupo relativamente fáciles en donde los agricultores, acostumbrados a trabajar individualmente, puedan participar enseguida, y que a la vez, puedan percibir rápidamente los efectos beneficiosos. Esto es, la compra colectiva. En cuanto a la recolección y envío colectivo, estas actividades serán introducidas una vez que los agricultores hayan comprendido las ventajas de trabajar en esta modalidad. En todo caso, es necesario que el apoyo y el asesoramiento institucional deben brindarse con miras a realizar en un futuro la recolección y envío colectivo a nivel de toda la zona.

A continuación se describen las tres funciones principales de una organización campesina.

#### (1) Compra colectiva

La compra colectiva es la adquisición de los artículos de consumo relacionados con la producción agrícola, cuyo objetivo es, por medio de un pedido al por mayor, bajar el precio unitario de las mercancías a adquirir. Los ítems y la cantidad de mercancías serán determinados por el plan de adquisición preparado por la unidad de control de la asociación en base a los planes presentados por cada agricultor. Y dicha unidad también se encargará de la selección de proveedores, el pedido, la compra y la distribución de los mismos.

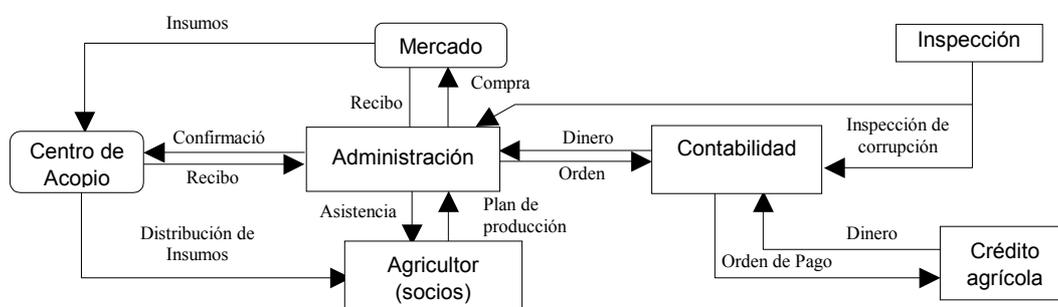


Figura 4.8.1 - Compra colectiva

## (2) Recolección y envío colectivo

La recolección y envío colectivo son actividades importantes que inciden las funciones de las cooperativas como organizaciones de producción. Puesto que esta función, no sólo consiste en un simple proceso de recolección y envío sino que engloba múltiples componentes desde la estimación del volumen de producción conforme al plan, selección de las rutas de venta en base a los resultados del análisis de las informaciones del mercado, contratación, comercialización, hasta el control y manejo de las ganancias. El manejo de las ventas, a su vez, incluye el cálculo y el control de las ganancias de la venta de productos agrícolas, costo de insumos para la siguiente plantación, costo de operación y mantenimiento de los sistemas de riego, reservas para la renovación de las instalaciones de riego, gastos de organización, etc. Sin embargo, para que una organización pueda cumplir con todas las funciones anteriormente descritas, es necesario haber llegado a una madurez suficiente, y no sería nada realista exigir a las organizaciones tener esta capacidad desde el inicio del Plan. El manejo de parcelas se hará a nivel individual en cada grupo campesino al principio, y a medida que los agricultores vayan sintiendo sus necesidades, se comenzarán a recolectar los productos agrícolas de manera colectiva.

En el siguiente flujograma se muestra un modelo (ejemplo) del flujo de los bienes dentro y fuera de una organización en un proceso de recolección y envío colectivo.

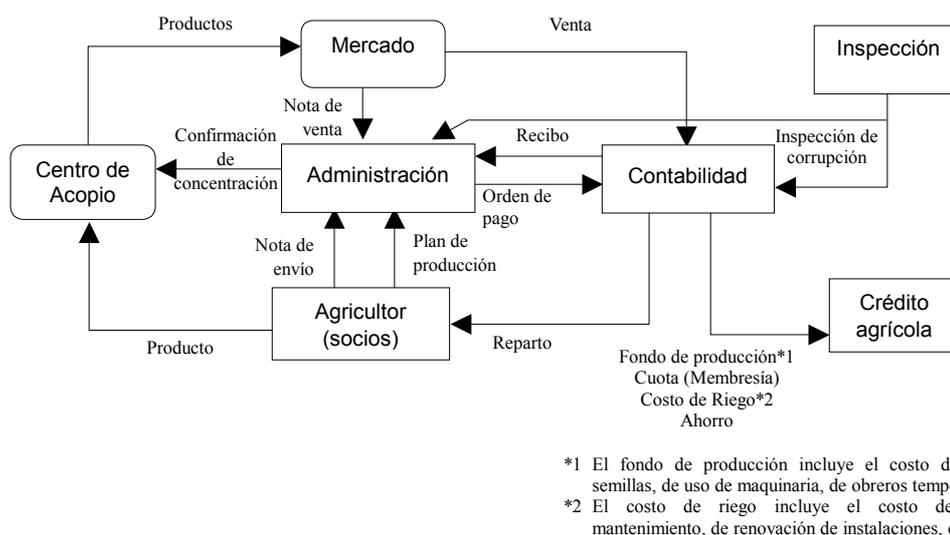


Figura 4.8.2 Recolección y envío colectivo

## (3) Operación y mantenimiento del agua de riego

La administración de agua de riego será ejecutada también en base a los planes de producción presentados por cada socio. El costo de agua del riego se calculará en base al costo de riego por manzana (el costo de operación de las instalaciones de riego dividido entre la superficie de riego). El costo de riego será recaudado por el contador de la organización desde cada agricultor según la extensión de la respectiva área bajo riego. El costo de riego incluye los costos de renovación de las instalaciones existentes y el combustible (en caso de que se utilice la bomba eléctrica, el de electricidad).

Las actividades de la asociación, no sólo la de concentración y envío colectivo sino también otras actividades, están vinculadas a los beneficios de todos los socios, por lo que se debe tomar

en suficiente consideración injusticias que puedan cometer las personas concernientes a la asociación, en especial, las que pertenecen al departamento de control y al de contabilidad. Para evitar dichas injusticias, serán necesarios el establecimiento de comité de custodia, la ejecución de fiscalización, la información abierta al público, el establecimiento de los artículos contra la injusticia en el estatuto, etc.

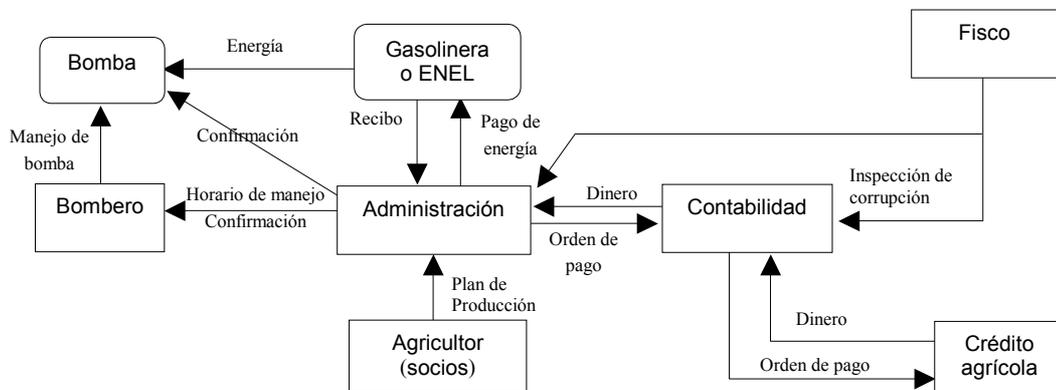


Figura 4.8.3 Operación y mantenimiento de las instalaciones de riego

#### 4.8.4 Estructura de la Organización Campesina

Se conciben múltiples formas de estructurar las organizaciones campesinas para que éstas desempeñen plenamente las funciones atribuidas, según las condiciones de cada grupo campesino y las condiciones de fundación. Si bien es cierto que la configuración definitiva de la organización es decidida por cada grupo campesino de acuerdo con sus respectivas necesidades, el modelo de organización para desempeñar las funciones hasta ahora descritas básicamente es el mismo que se describió en el capítulo correspondiente a Telica, cuyo concepto se ilustró en la Figura 3.9.5.

### 4.9 Comercialización

Si se toma en cuenta el grado de conciencia según la evaluación del E/P y el sistema actual de distribución de bienes, se considera que todavía es prematuro realizar la recolección y envío colectivo o el procesamiento de productos agrícolas. Sin embargo, dado que estas formas de trabajar son útiles para dar mayor valor agregado a los productos, sería necesario ya desde ahora plantear el mecanismo y el incentivo de estos trabajos a través de las reuniones campesinas esperando alcanzar un grado de madurez suficiente de las organizaciones campesinas y encontrar un entorno de mercado transformado en un futuro.

#### 4.9.1 Plan de Comercialización de los Productos Agrícolas

Para incrementar el valor agregado de los productos agrícolas en la fase de comercialización en este momento, se conciben dos métodos: “realizar la negociación en forma colectiva aunque la venta se haga a nivel individual” y “realizar el procesamiento en forma colectiva para reducir el costo”.

## **(1) Negociación colectiva de los precios de venta**

Actualmente, los productos agrícolas son vendidos a los intermediarios que llegan a la zona, escogiendo al que haya puesto el precio más favorable. En este momento es difícil transformar este esquema por los agricultores aún cuando tengan apoyo exterior. Por lo tanto, se intentará inicialmente fortalecer el esquema actual a través de la negociación colectiva de precios de venta. Concretamente, se trata de recopilar las informaciones de los precios de productor y de mercado y potenciar la capacidad negociadora en grupo, a la par de ofrecer los productos en lotes más grandes, lo cual les favorece también a los intermediarios, para conseguir elevar el precio del productor.

- Conocer los precios del productor de las mercancías
- Conocer los precios de mercado de los productos agrícolas
- Negociar los precios en forma colectiva con los intermediarios

Las informaciones sobre los precios de productos agrícolas deben ser oportunamente proporcionadas por MAG-FOR a los agricultores. Los que tienen excedentes en los recursos de reembolso de crédito o recursos propios, pueden ajustar la temporada de venta viendo la evolución de los precios del mercado. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que saber cuándo es la temporada óptima de venta es sumamente difícil, puesto que no sólo es necesario ver la evolución de los precios del mercado, sino también la situación económica del país, tendencia del comercio internacional, etc. haciendo un análisis completo de diferentes factores. Por lo tanto, es necesario tomar una decisión segura con el asesoramiento de MAG-FOR e INTA.

## **(2) Procesamiento de productos agrícolas**

El costo del pulido del arroz se reduce cuanto más grande sea el volumen de procesamiento. Lo mismo se puede decir con el costo de transporte hasta la planta procesadora. Por lo tanto, para el arroz se hará el procesamiento colectivo con el fin de reducir los costos.

### **4.9.2 Utilización de las Informaciones de Mercado**

La información de mercado no sólo debería de ser utilizada para buscar cuál es el vendedor que en la actualidad ofrece más ventajas. La información que fue procesada y acumulada puede dar muchas sugerencias como resultado de las transacciones que se realizan con los productos agrícolas y que se repiten cada estación y año. Esta puede suministrar un material importante para considerar un plan de cultivo de tal manera que dicho cultivo pueda ser producido y vendido con una mayor ganancia. También la información de mercado, en un sentido amplio, aparte de la información sobre comercialización en sí misma, incluye aún la información sobre insumos agrícolas (fertilizantes y químicos agrícolas) y servicios de utilización de maquinaria agrícola. Tal información ayuda a adoptar medidas para reducir el costo de producción que buscan mejorar el nivel de ganancias.

Como resultado de la utilización de la información, el enfoque y manera de pensar de los agricultores cambia hacia una mentalidad orientada hacia el mercado y hacia una producción mercantil que puede ser administrada por ellos mismos. Todo esto es siempre y cuando se utilice bien la información de mercado.

Por lo tanto, la información de mercado no debería de estar limitada a ser aplicadas para las actividades de comercialización sino que debería de ser utilizada para cada actividad que serán llevadas a cabo por los grupos de agricultores.

### **4.9.3 Plan de Intensificación de Comercialización hacia el Futuro**

Hacia el futuro se propone realizar la recolección y envío colectivo de los productos agrícolas. Estos serán destinados a las grandes ciudades (Managua, León y Chinandega) por la escala del mercado. Otra ventaja que ofrece la recolección y envío colectivo es que las ganancias pasan por la organización, quien puede realizar los trámites de devolución de deudas en representación de cada agricultor. El esquema consistirá en implementar el centro de procesamiento y acopio e incorporará hasta el proceso de procesamiento de los productos provenientes de las parcelas cercanas a la zona del proyecto. Para mayores detalles del plan de comercialización y procesamiento, véase el ANEXO.

### **4.10 Plan de Crédito Agrícola**

El sistema del crédito agrícola será el mismo descrito para Telica. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que para los productores de esta zona la única experiencia que ha tenido de manejar su parcela con el crédito agrícola ha sido el E/P, y que ha habido mayor número de productores que negaron devolver la deuda que en Telica. Dado que se prevé que la ONG que va a manejar el sistema del crédito agrícola tendrá su oficina en la ciudad de León, va a ser más difícil mantener una estrecha comunicación con la población de El Espino que de Telica. Por esta razón, el organismo ejecutor del proyecto debe brindar un fuerte apoyo a los agricultores para los trámites de canalización y de devolución de créditos.

La reserva del fondo necesaria se estima en C\$ 1,732,800 aplicando las mismas bases de cálculo que Telica.

### **4.11 Plan de Ejecución del Proyecto**

En cuanto a los procedimientos del desarrollo del proyecto, plan de ejecución, incluyendo las organizaciones ejecutoras, etc. se aplicarán los mismos criterios descritos en el Capítulo 5: Plan de Desarrollo Agrícola Modelo.

### **4.12 Costo del Proyecto**

#### **(1) Condiciones del Cálculo**

A continuación se plantean las condiciones específicas de cálculo del costo del proyecto para El Espino, sin incluir las condiciones básicas.

- Para la reserva que se incluye en el costo de las obras de construcción, se considerará el 5 % del costo total de las obras civiles.
- Para los gastos administrativos generales se calculará el 15 % del costo de las obras de construcción.
- Para los gastos administrativos técnicos se considerará el 7% y el 9 % en la etapa 1 y la 2 respectivamente.
- Para la reserva material se considerará el 10 % del costo del Proyecto.
- La reserva del precio no será considerada en este proyecto.

## (2) Costo de las Obras de Construcción

### 1) Condiciones del Cálculo del Monto

El costo del proyecto será calculado de acuerdo con el plan de riego.

### 2) Costo del Proyecto

Con base sobre las condiciones del cálculo anteriormente mencionadas, se resumen en el siguiente cuadro el costo desglosado y total del proyecto.

Items de Costo	Costo del proyecto		Unidad: US\$1,000
	Area de riego: 99.75ha		Total
	No. de agricultores beneficiarios: 43		
	Moneda nacional	Monedas extranjeras	
Obras de construcción (instalaciones de riego)	127.7	433.6	561.3
Adquisición de terrenos	0.1	0.0	0.1
Gastos de administración	19.2	65.0	84.2
Administración de técnicas	11.5	39.0	50.5
Contingencias	12.8	43.4	56.2
Costo del proyecto	171.2 (22.8%)	581.0 (77.2%)	752.2 (100%)
Costo del proyecto por hectárea			7.5
Costo del proyecto por beneficiario			17.5

## 4.13 Evaluación Económica

La metodología aplicada para la evaluación es la misma que la de la sección 3.13

### 4.13.1 Beneficios Económicos

El cuadro siguiente incluye ambos los presupuestos financiero y económico bajo las condiciones sin-proyecto y con-proyecto.

Cultivos	Condición sin-Proyecto	
	Precio Financiero (C\$/Mz)	Precio Económico (US\$/Mz)
Ajonjolí	695	190
Maíz	105	49
Sorgo	195	62

Cultivos	Condición con-Proyecto	
	Precio Financiero (C\$/Mz)	Precio Económico (US\$/Mz)
Arroz secano (invierno)	3,084	153
Sandía	2,369	700
Frijol	2,282	1,038
Ajonjolí	1,090	254
Sorgo	195	62
Maíz (invierno)	250	65
Maíz (verano)	1,534	692

El beneficio del riego en el proyecto es estimado como la diferencia entre los valores líquidos de la producción entre las condiciones con y sin proyecto, en el futuro. Los valores líquidos de la producción bajo las dos condiciones son calculados como la diferencia entre el ingreso bruto y los costos de producción.

Area proyectada (Mz)	Beneficio Total (en miles de US\$)	Beneficio por Mz (en miles de US\$/Mz)
650.2	210.0	323

#### 4.13.2 Costos Económicos

En el siguiente cuadro se entregan el costo de construcción (precio financiero) estimado con base sobre los precios del mercado, y el precio económico. Este último ha sido convertido aplicando la metodología anteriormente explicada.

(Unidad: US\$1000)	
Precio financiero	Precio económico
766	720

El costo de operación y mantenimiento (O/M) es requerido anualmente durante la vida económica de los respectivos proyectos, en conformidad con la administración de los mismos. Este costo también es dado a través de ajustes en los precios económicos. El costo de O/M es estimado tal como se muestra en el siguiente cuadro basándose en el plan de operación y mantenimiento. Los costos de renovación de las instalaciones es equivalente al 20% de los costos directos de construcción; la renovación se realizará cada 20 años después del año inicial de construcción.

Costo de operación y mantenimiento
14% del costo de obras principales

#### 4.13.3 Viabilidad Económica

La eficiencia económica, examinada a través de la TIRE, B/C y VPN, es resumida en el cuadro abajo. Por lo tanto, los valores presentes de costo y beneficio para B/C y VPN son descontados a 15%.

TIRE (%)	B/C	VPN (US\$1000)
9.1	0.72	-293

#### 4.13.4 Análisis de Sensibilidad

Se llevó a cabo un análisis de sensibilidad para el proyecto bajo las siguientes condiciones:

- Disminución en un 10% de los beneficios
- Aumento en un 10% de los costos
- Atraso de 2 años en lograr los beneficios

Los resultados se muestran abajo:

Casos	EIRR	B/C	NPV
Beneficios 10% menos	7.4	0.65	-370
Costos 10% más	7.5	0.66	-399
Generación de beneficios después de 2 años	6.8	0.55	-480

#### 4.13.5 Análisis de Ingresos y Gastos de Parcelas

##### (1) Modelo de análisis de ingresos y gastos de parcelas

Conforme los planes de administración de parcelas y de implementación de instalaciones del Plan de Desarrollo Modelo Agrícola en El Espino, a continuación se hace un análisis de predicción de los ingresos y gastos de parcelas.

##### a) Ingresos

Los ingresos de una parcela estarán constituidos solamente por las ganancias de venta de los productos agrícolas cosechados en los campos de cultivo sujetos al Plan. Los precios de los productos agrícolas son los precios financieros de la evaluación económica.

##### b) Gastos

Los gastos incluyen el costo de vida y el costo de producción agrícola. Este último no incluye la mano de obra familiar. El costo de vida se estima en C\$ 6,400/año que es el promedio de gastos en esta zona.

##### c) Deudas

La deuda será calculada en valor actual, y sólo se incluye en el costo la comisión del banco que es del 3% anual.

##### d) Costo de implementación de instalaciones

Del costo del proyecto destinado El Espino, el costo de implementación de instalaciones será la inversión inicial. El costo se estima en C\$ 147,000/parcela.

Bases del cálculo	Monto
1. Ingresos	15.7 mil córdobas al año
Con riego (ingreso en junio)	28.6 mil córdobas al año
Sin riego (en diciembre)	
2. Gastos	6.4 mil córdobas al año
Gastos anuales de vida	29.6 mil córdobas al año
3. Créditos	
Comisión	3%/año del monto de crédito
4. Costo de instalaciones	147.0 mil córdobas /parcela

##### (2) Establecimiento de Casos del Análisis

El análisis de ingresos y gastos de parcelas arroja resultados muy variados cuando se aplican diferentes porcentajes de contribución de las parcelas en el costo de implementación de instalaciones. Por lo tanto, para el análisis se definieron los siguientes casos:

Casos	Condiciones
1	Contribución de beneficiarios: C\$10,000
2	Contribución de beneficiarios C\$5,000
3	Contribución de beneficiarios C\$147,000 (total)

### (3) Resultado del Análisis

Como indicadores de referencia de los resultados del análisis, a continuación se resumen el monto del excedente acumulado al décimo y vigésimo año, así como el año en que se anularía el saldo del crédito (déficit acumulado). Para los Casos 1 y 2, considerando que el monto de contribución del beneficiario es relativamente poco, se incluye el monto de contribución en el crédito del primer año. Para el Caso 3, dado que el monto de contribución es elevado, éste será pagado a largo plazo hasta que la administración de las parcelas se hayan estabilizado (después de que empiece a generar superávit en un ejercicio). En el Cuadro 4.13.1 se muestran los resultados detallados del análisis.

(Monto: C\$ 1,000)

Casos	Excedente acumulado		Fin de pago de la deuda acumulada (año)	Notas
	Décimo año	Vigésimo año		
1	16.0	94.2	7	
2	21.1	99.3	7	
3	0.0	0.0		No es posible devolver el crédito de las instalaciones en 20 años

### (4) Examen de Ingresos y Gastos de Agricultores

En base al resultado del análisis, los 3 ítems considerados más importantes dentro de los pronósticos de ingresos y gastos de agricultores son como sigue:

- En los Casos 1 y 2, donde los beneficiarios deben contribuir con C\$10,000 y C\$5,000, respectivamente para la construcción de las instalaciones de riego como inversión inicial, el análisis arrojó buenos resultados. Sin embargo, el excedente al vigésimo año es inferior al requerimiento de reinversión en ambos casos. También es difícil destinar todo el excedente para la reinversión, y es necesario hacer más esfuerzos para incrementar el valor agregado de los productos no sólo en la fase de producción sino también de comercialización.
- Si los beneficiarios tuvieran que sufragar la totalidad del costo de implementación de las instalaciones de riego, no se tendrá ningún excedente al vigésimo año. Por otro lado, la inversión inicial debe ser lo mínimo posible puesto que cuando es demasiado grande, puede traer efectos adversos a la administración de parcelas.

#### 4.13.6 Efectos de Repercusión

##### (1) Ahorro de Divisa Extranjera

La producción agrícola en Nicaragua no es suficiente para satisfacer la demanda presente de alimentos y el déficit es suplemento a través de importaciones. Con la implementación del proyecto, la producción de granos básicos crecerá muchas veces más que aquella en la condición sin-proyecto. En consecuencia, el aumento de la producción de granos básicos contribuirá con el ahorro de divisa extranjera.

##### (2) Aumento en las Oportunidades de Empleo

Las oportunidades de empleo para la población local crecerá durante la construcción de las obras de los proyectos, teniendo un impacto favorable sobre la economía nacional. Además, los empleados tendrán la oportunidad de ganar experiencia y habilidades técnicas en varios campos de trabajo. Estos beneficios podrán ser aplicados en el desarrollo futuro de Nicaragua.

### **(3) Desigualdad en la Distribución de Renta y Política de Redistribución**

Después de la conclusión de los proyectos propuestos, la población de las respectivas áreas podrán disfrutar del desarrollo obtenido. Su patrón de vida será mejorado una vez que el ingreso familiar aumentará en proporción directa al aumento de la producción agrícola. Cuanto mejor sea la ejecución de los proyectos propuestos, mayor será la diferencia entre el ingreso dentro y fuera de las respectivas áreas. Aunque esto funcione como un incentivo al aumento de la productividad agrícola, una desigualdad en la distribución de renta es un problema serio y será necesario alcanzar una distribución equilibrada de los frutos del desarrollo. En el caso de la selección de una política de redistribución, la disparidad real deberá ser considerada no sólo en el sector agrícola así como en todos los sectores económicos. En adición al sistema de impuestos, bienestar social, política de intervención en los mecanismos de mercado, etc., como una política de redistribución por el sector público, también es importante incentivar las actividades del sector privado. Las empresas comerciales puede invertir a fábricas productivas por utilización de ahorro privado lo cual son de exceso de la vida de consumidor, y se producen bienes y servicios a consumidores. Además, la activación del sector privado estimulará el mecanismo de mercado y creará un nuevo mercado de trabajo. Así, los frutos del desarrollo podrán ser redistribuidos entre la población a través del poder del mercado en una perspectiva de largo plazo.



#### 4.14 Evaluación del Impacto Ambiental

Como resultado de reuniones consultivas sobre el contenido del proyecto con MARENA, ambas partes llegaron al acuerdo de que no hace falta aplicar la evaluación del impacto ambiental (EIA) por las siguientes razones: ser relativamente pequeña el área de desarrollo, ser poca la población a la que afecta y no utilizar las aguas de río. Sin embargo, se prevé que por la ejecución del proyecto habrá impactos que afecten al medio ambiente de la comarca, por lo que en el presente ítem: evaluación del impacto ambiental, se aclararán, antes de la ejecución del mismo, los impactos que pueda ocasionar el proyecto y su plan de protección ambiental.

##### 4.14.1 Condiciones de la Evaluación del Impacto Ambiental

###### (1) Contenido del Proyecto

Este proyecto se compone de los aspectos siguientes: el fortalecimiento de instalaciones productivas, los apoyos a la extensión agrícola, la comercialización de productos agrícolas, la organización campesina, y los créditos para agricultores. Se considera que entre estos componentes, los que afectarán al medio ambiente serán: 1) instalaciones de toma de agua y 2) organización campesina. Y otros componentes, por ejemplo, la rehabilitación de caminos vecinales mejorará la situación actual y en el caso de la construcción de la planta de concentración y envío colectivo, será en un terreno limitado que no causará efecto negativo alguno al medio ambiente. A continuación se indican las instalaciones principales que se han planificado en este proyecto.

Nombre de Instalación		Descripción
Canal principal	Longitud total:	5,800m
	Tipo:	tubos de conducto
Pozo	Profundidad:	100m
	Volumen de bombeo:	47.51 litros/seg/bomba
	No. de pozos:	3 pozos (1: existente, 2: nuevos)

###### (2) Condiciones Naturales de la Comarca objeto del Proyecto

Como se muestra en el mapa de localización, la comarca de El Espino está situada cerca de la ciudad de Malpaisillo y su topografía presenta relieves. Los árboles de la comarca se han reducidos notablemente por la tala excesiva. Para los detalles de la situación actual de la comarca consultar “4.1: Condiciones Naturales de la Comarca objeto del Proyecto” y “4.2: Condiciones sociales y económicas de la Comarca objeto del Proyecto y sus Alrededores.”

###### (3) Alcance de Influencia del Proyecto

En cuanto al alcance de influencia del proyecto, se puede pensar separadamente “dentro de la comarca” y “fuera de la comarca”. Sin embargo, no se reconoce en este proyecto los ítems que puedan afectar al último. Si se resumen los efectos negativos ambientales de la comarca que puede ocasionar el proyecto, resulta como se describe en el siguiente cuadro.

Alcance de influencia del Proyecto	Efectos Negativos ambientales	Población Afectada
Dentro de la comarca	Mayor diferencia de ingresos Cambio de la estructura social por la organización Daños a los habitantes causados por pesticidas Cambio de flujo y nivel de aguas subterráneas	No. familias agricultores : 57 Población: unas 500 personas

#### **4.14.2 Evaluación del Impacto Ambiental**

La ejecución del proyecto afectaría al medio ambiente de esta comarca en los 4 aspectos mencionados en el cuadro anterior. A continuación, se ordenarán los impactos ambientales en base a la lista de chequeo preparada por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón.

##### **(1) Impacto en el Ambiente Social**

Se considera que los ítems afectantes al ambiente social son los 2 que se describen a continuación y en los otros ítems restantes no se reconoce el impacto.

###### **a) Mayor Diferencia de los Ingresos**

Bajo la ejecución del proyecto, se prevé que se mejorarían los ingresos provenientes de las actividades agrícolas. Sin embargo, los ingresos de cada agricultor dependen de la dimensión de los terrenos agrícolas que posee, por lo que entre éstos hay diferencia desde el principio. A pesar de eso, los habitantes de la comarca casi todos son agricultores propietarios y beneficiarios del proyecto. Eso significa que no se ocasionará diferencia de ingresos entre beneficiarios y no beneficiarios.

Por existir diferencia en la dimensión de los campos propietarios de cada agricultor, la cual oscila entre menos de 3 manzanas y más de 50 manzanas, se estima que se ocasionará una gran diferencia de ingresos, sin embargo, ésta ha venido formándose por los aspectos históricos y sociales hasta ahora, por lo que no es adecuado que se mencione en esta evaluación del impacto ambiental. A pesar de eso, con respecto al costo del uso de agua y al de la organización campesina que se establecerá nuevamente con la ejecución del proyecto, es necesario cargarlos equitativamente según las facilidades que reciba cada agricultor.

###### **b) Cambio de Estructura Social por la Organización**

La organización de los agricultores será la base del proyecto, por lo que se le da la mayor importancia en este proyecto. Al establecer una nueva organización, organización campesina, hay posibilidades de que se generen los impactos siguientes: la disolución de organizaciones tradicionales, la discordia entre los habitantes, la aparición de organizaciones que no funcionen, etc. Por ello, la organización nueva, organización campesina debe ser formada respetando las intenciones de los agricultores objeto del proyecto, los sistemas y las costumbres existentes y renovando las 3 cooperativas existentes.

##### **(2) Impactos en Sanidad e Higiene**

Se considera que sólo el ítem siguiente será generador de impacto en la sanidad e higiene de la comarca y en los otros ítems restantes no se observa ningún impacto.

###### **a) Aumento del Uso de Pesticidas**

Al mejorar las instalaciones de riego e introducir los métodos modernos de agricultura, se estima que aumentará la cantidad de uso de pesticidas. Para eso, es necesario utilizar pesticidas que se haya confirmado su seguridad, y reeducar a los agricultores sobre el método de uso adecuado de los pesticidas. Y asimismo, hacer monitoreo sobre los pesticidas residuales en las aguas subterráneas, ya que en la comarca éstas están destinadas al uso doméstico también.

##### **(3) Daños y Destrucción de Ruinas y Patrimonios Culturales**

No existen ruinas ni patrimonios culturales importantes en la comarca objeto del proyecto ni en sus alrededores.

#### **(4) Impactos en el Ecosistema**

No se observa ningún ítem que afecte fuertemente a los seres vivos y al ecosistema de la comarca.

#### **(5) Impactos a los Terrenos y Suelos**

Se considera que no hay ítems que afecten fuertemente a los terrenos y suelos. Sin embargo, hay posibilidades de que se produzca la reducción de fertilidad del suelo a causa de pesticidas residuales derivado del aumento del uso de pesticidas y el cultivo continuo. Por lo tanto, es necesario que se introduzcan la prohibición de uso de los pesticidas con alto porcentaje residual en el programa de producción y un sistema de cultivo que no cause la reducción de los suelos fértiles.

#### **(6) Impactos en la Hidrología y en la Calidad de Agua**

Se considera que sólo el ítem siguiente afectaría a la hidrología y a la calidad de agua de la comarca, y en los otros ítems restantes no hay gran impacto que se deba describir.

##### **a) Cambio de Flujo y Nivel de Aguas Subterráneas**

En este proyecto está programado el aprovechamiento de aguas subterráneas como fuente del riego, bajo esta teoría, se hará la extracción de agua desde 3 pozos en total. En el proyecto se ha decidido el volumen de bombeo para que se pueda usar dichas aguas sosteniblemente, por eso se debe procurar que no se extraiga agua, sobrepasando el volumen establecido. Además, se necesita medir continuamente el nivel de agua del pozo, ya que es difícil de predecir el comportamiento de dichas aguas y son recursos muy importantes para la comarca, dado que está siendo usadas los habitantes como agua potable.

#### **4.14.3 Plan de Protección del Medio Ambiente**

##### **(1) Plan de Protección del Medio Ambiente**

###### **a) Monitoreo del nivel de Aguas Subterráneas**

A fin de vigilar la variación del nivel de aguas subterráneas de la comarca, es necesario monitorear dicho nivel. En caso de que se ejecute dicho monitoreo, debe decidirse los índices del nivel de agua, los puntos en donde se monitorea y la frecuencia de monitoreo.

Para decidir los índices del nivel de aguas subterráneas, no hay datos obtenidos a través de la medición continua del mismo hasta ahora. Es necesario que se haga la medición del mismo en un pozo definitivo por lo menos desde un año antes de la ejecución del proyecto para que se puedan evaluar los datos obtenidos por el monitoreo.

###### **b) Monitoreo de la Calidad de Agua**

A fin de vigilar la contaminación de las aguas subterráneas de la comarca, se requiere monitorear la calidad de las mismas. En caso de que se ejecute el monitoreo, se debe decidir los índices de la calidad de agua, los puntos en donde se monitorea y la frecuencia de monitoreo.

El objetivo de las aguas subterráneas es para el uso doméstico y el de riego. Sin embargo, como índices de contaminación de agua, se deben adoptar las normas para aguas potables que son rigurosas para prevenir daños graves al cuerpo humano.

**c) Puntos y Frecuencia de Monitoreo**

Seleccionando algunos pozos (más de 2 lugares) entre los pozos de la comarca, se realiza el monitoreo del nivel y la calidad de aguas subterráneas. Para el nivel de las mismas, es conveniente que se haga la observación 2 veces al mes para comprender bien las variaciones causadas por la época, transcurso de años y extracción para riego. Para la calidad de las mismas, no se requiere tantas veces como la de nivel, debido a ser aguas subterráneas, como conclusión, hay que hacer la observación 2 veces al año.

**(2) Plan de Reforestación**

Todos los agricultores de la comarca usan leña como combustible doméstico. Toda la leña que se consume viene de colonias situadas a unos 10 km más al interior. En la comarca no hay árboles que se pueden convertir en leña y carbón por la tala excesiva. Es necesaria la reforestación no sólo para obtener su combustible (leña), sino también para recuperar las condiciones naturales.

Sin embargo, el enraizado de árboles requiere el suministro de agua constante, en el caso de esta comarca que sufre sequedad, de momento la reforestación será ejecutada, enfocada a los alrededores de las tierras agrícolas de riego y las orillas de las quebradas. Y también en los pastos se reforestarán árboles resistentes a la sequedad.

***CAPITULO 5***  
***PLAN DEL DESARROLLO***  
***AGRICOLA MODELO***

## **CAPITULO 5 PLAN DEL DESARROLLO AGRICOLA MODELO**

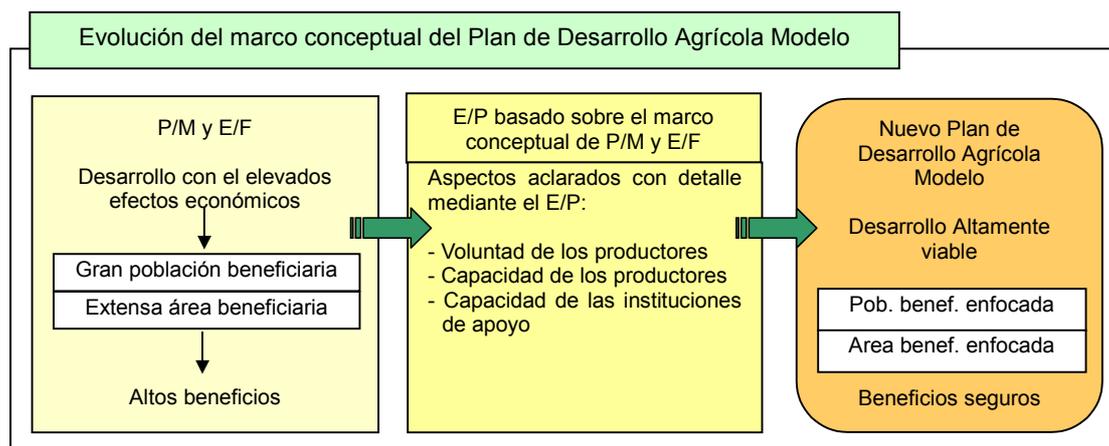
### **5.1 Introducción**

En octubre de 1998 fue elaborado el Plan Maestro para el Desarrollo Agrícola con prioridad en el apoyo a los pequeños agricultores de las Regiones II y IV de la Costa del Pacífico en Nicaragua, en el que se propusieron cuatro planes de desarrollo modelo. El desarrollo agrícola modelo ejecutado en El Espino y en Telica constituye dos de estos cuatro planes. El desarrollo modelo reviste un carácter integral que apunta: 1) el incremento de la productividad agrícola, 2) organización campesina, 3) incremento del valor agregado de los productos, etc. Se había propuesto realizar estos planes en una fase temprana, con miras a potenciar la capacidad de las instituciones ejecutoras del proyecto y a motivar a los pequeños agricultores, y a la larga esperar que los efectos positivos de los planes repercutan a las áreas vecinas.

Luego del Plan Maestro (P/M) y del E/F efectuado en las dos zonas mencionadas, se elaboró el borrador de plan de desarrollo. Sobre la base del mismo, se llevó a cabo el Estudio Piloto (E/P) seleccionando determinada superficie y número de parcelas con el fin de elevar la viabilidad del Plan. En el Capítulo 2 del presente Informe se resumen los resultados de una evaluación de dicho E/P. En la medida de que, a través de este estudio, se fue conociendo mejor y más detalladamente el nivel técnico de los pequeños agricultores en manejo de parcelas, condiciones de localización de las zonas, capacidad ejecutora de las instituciones, etc., se fue sintiendo y reconociendo la necesidad de proponer un Plan más viable que sustituya a los dos planes de desarrollo agrícola modelo.

El Plan del Desarrollo Modelo de Telica en este E/F logró obtener buenos resultados en cuanto a su evaluación técnica. Sin embargo, como se evidenció en el E/P, aún no se puede afirmar con certeza la viabilidad del Plan, si se toma en cuenta las técnicas de cultivo y las condiciones actuales de las organizaciones de los agricultores, así como la capacidad de ejecución de los proyectos de las instituciones gubernamentales nicaragüenses frente a la extensa superficie y elevado número de parcelas beneficiarias que alberga Telica. Por otro lado, en cuanto al Plan del Desarrollo Modelo de El Espino, la evaluación económica no arrojó buenos resultados por la limitada accesibilidad a los mercados, la baja fertilidad de los campos de cultivos en las laderas, etc. Los resultados del E/P en términos del logro del objetivo del Proyecto, no hacen más que constatar estos resultados de la evaluación económica. En conclusión, para que el Proyecto tenga los efectos suficientemente altos en ambas zonas, es necesario esperar que cambien las condiciones del mercado, fortalezcan la capacidad básica de los agricultores, y la capacidad de ejecutar el presente Proyecto de las instituciones gubernamentales nicaragüenses.

Sin embargo, si se reduce el alcance geográfico de ejecución del Proyecto, existen en la Región II de la Costa Pacífica de Nicaragua numerosas zonas que presentan condiciones naturales y sociales aptas para ejecutar el Plan del Desarrollo Modelo. En este Capítulo se consideran tales zonas como áreas prioritarias para un nuevo plan de desarrollo agrícola modelo con población y parcelas enfocadas altamente viables, y se plantean las políticas concretas de selección de estas áreas así como el método de ejecución del Plan. Paralelamente, en este Capítulo se plantean la filosofía y los antecedentes de la elaboración del plan para Telica y El Espino definiendo claramente el objetivo y las estrategias del Plan del Desarrollo Modelo.



## 5.2 Antecedentes del Plan del Desarrollo Modelo

La productividad de los pequeños y medianos agricultores nicaragüenses es baja, y esto es uno de los mayores factores que impiden elevar el estándar de vida de esta población. Como se evidenció en el P/M, las razones por las que la productividad de los pequeños y medianos agricultores se mantiene baja son múltiples. Además de la “inestabilidad de las condiciones naturales” y la “falta del apoyo institucional”, se mencionan los siguientes cuatro factores de limitación que tienen estrecha relación con las actividades productivas de los agricultores. De estos, el más importante es el bajo nivel de la tecnología agraria, puesto que, por más que se logren solucionar los demás factores, de no elevar la capacidad técnica agrícola, la contribución al incremento del ingreso agrícola de esta población sería muy limitada.

- Bajo nivel de tecnología agraria
- Falta de infraestructura productiva
- Inadecuado manejo de parcelas orientado al mercado
- Dificultad de acceso al crédito agrícola

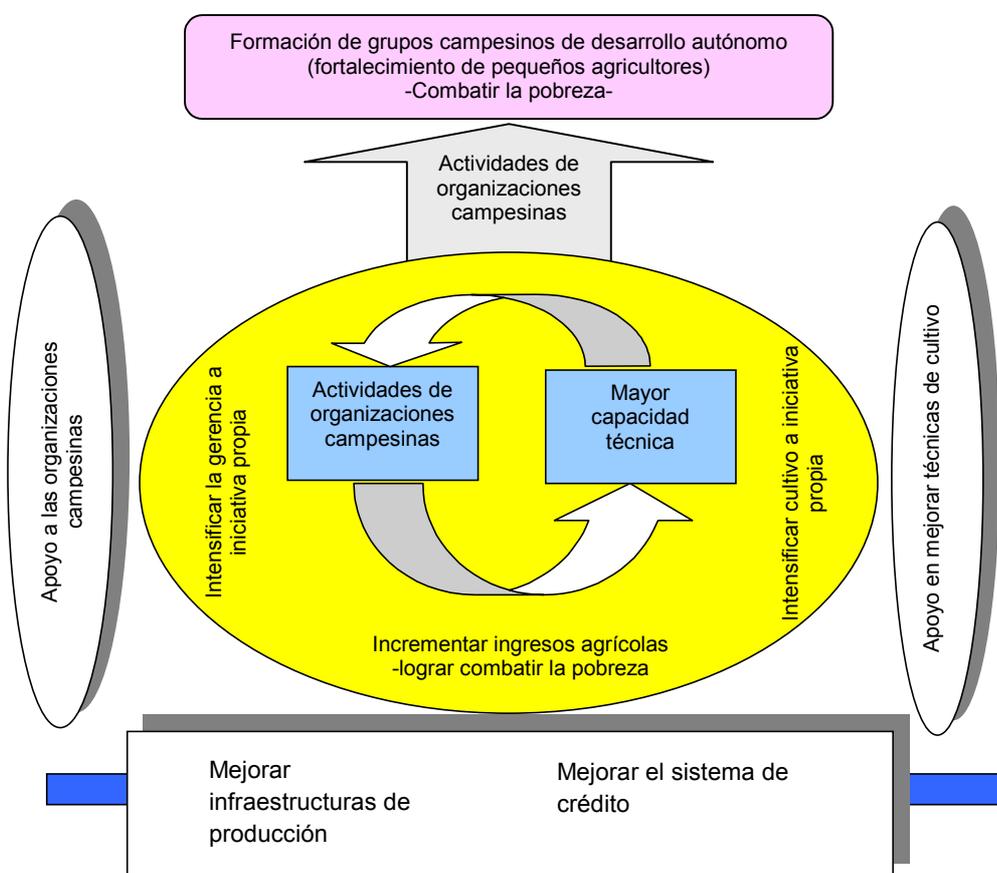
La raíz que origina estas restricciones radica en la “ Mala funcionalidad de la organización campesina”. Esto es porque las cuatro restricciones arriba mencionadas pueden ser resueltas si existiera una organización agrícola que se propusiera objetivos por iniciativa propia (elevar el nivel de vida de los miembros de la organización). No existe una buena organización campesina porque en los pequeños y medianos productores “ No piensan ni actúan a iniciativa propia”.

## 5.3 Objetivo del Desarrollo Modelo Agrícola

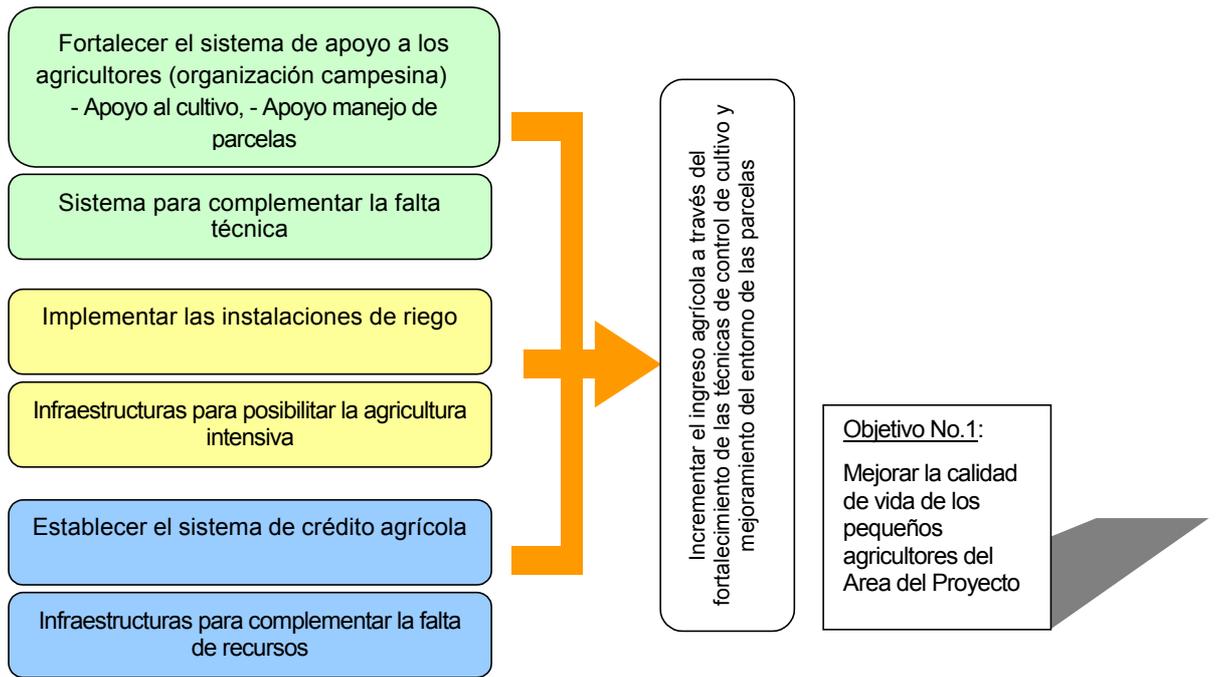
Para combatir la pobreza e incrementar el ingreso agrícola de los pequeños y medianos campesinos, se requiere ejecutar las políticas efectivas frente a los factores limitantes anteriormente mencionados. Para solucionar los principales problemas, se atribuye mayor prioridad a la “formación y actividades de las organizaciones campesinas” y al “mejoramiento de la capacidad técnica en cultivo de los agricultores”. Sería imposible esperar que los pequeños y medianos agricultores aborden estas tareas prioritarias por sí solos, y por lo tanto se planifica el mecanismo del “apoyo a la tecnología de cultivo” y del “apoyo a la organización campesina”. Asimismo, se incorporan el “mejoramiento de las infraestructuras de producción” y el “establecimiento del sistema de crédito” que son dos componentes necesarios para incrementar el ingreso agrícola de esta población, de manera tal que el Plan tenga un carácter integral para

solucionar los factores limitantes. Cabe recordar que el “manejo de parcelas para desarrollar la agricultura orientada al mercado”, es decir la intensificación del esquema de comercialización de los productos agrícolas no será incorporado en esta etapa del Proyecto, tomando en cuenta la capacidad básica de los pequeños y medianos agricultores nicaragüenses y la capacidad de los organismos de apoyo, así como el grado de madurez del mercado. En otras palabras, este componente será incorporado a iniciativa propia de los agricultores a medida que estos vayan fortaleciéndose.

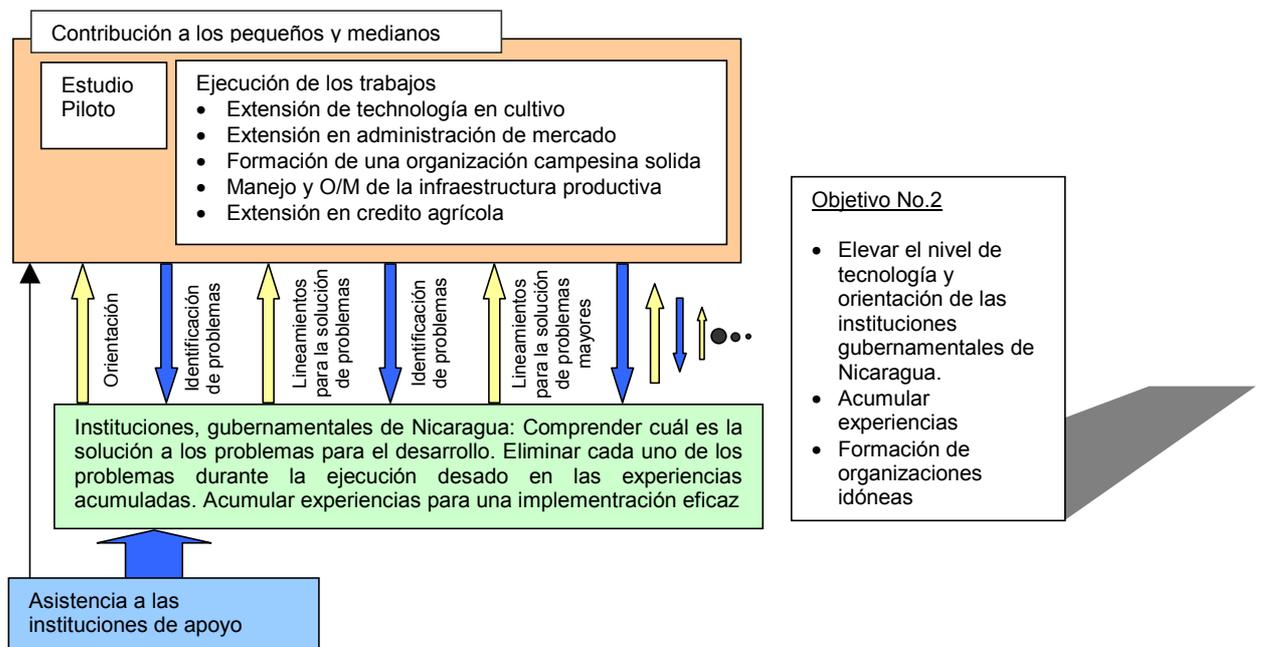
Es difícil esperar que los pequeños y medianos agricultores actúen por su propia voluntad en la fase inicial del proyecto, debiendo brindarles un fuerte apoyo institucional. Sin embargo, a medida que vaya avanzando el proyecto, y los ingresos agrícolas vayan aumentando, los productores irán comprendiendo el incentivo del proyecto, así como el verdadero sentido de las actividades de las organizaciones campesinas, y de esta manera, comenzarán a actuar a iniciativa propia, formándose verdaderas organizaciones agrícolas capaces de autodesarrollarse.



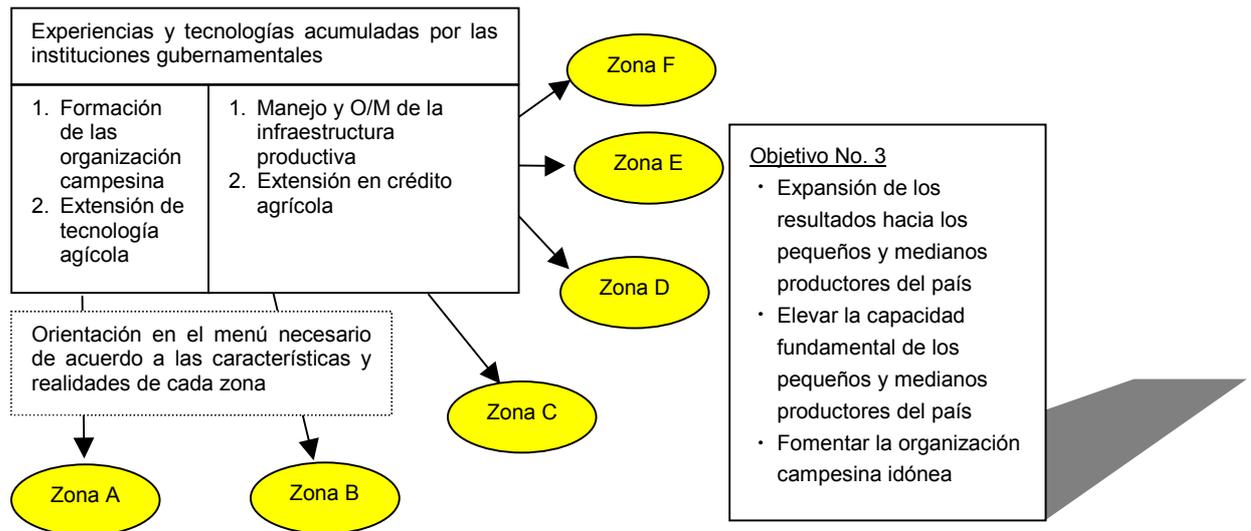
En este Plan se proponen tres objetivos para combatir la pobreza de los pequeños y medianos agricultores. El primero es mejorar la vida de la población en las áreas seleccionadas. Para los efectos, se hace necesario lograr tres componentes: “sistema de apoyo a los agricultores (organización campesina)” para complementar la falta de la tecnología agrícola de los pequeños y medianos agricultores; “instalaciones de riego” que son infraestructuras para realizar la agricultura intensiva, y; “el sistema de crédito agrícola” para complementar la falta de recursos económicos de los beneficiarios. Estos tres componentes se complementan mutuamente, y la ausencia de cualquiera de ellos puede limitar sustancialmente los efectos del Plan. Como se indicó anteriormente, el incremento del ingreso agrícola a través de estos sistemas, conducen a sensibilizar a los agricultores y a motivarlos a la formación de una verdadera organización campesina.



El segundo objetivo es “acumular la capacidad técnica” y “fortalecer la capacidad de asesoramiento” de los organismos ejecutores del Proyecto. Se puede pensar que este objetivo ya comenzó desde el E/P del presente Estudio. Como se evidenció en la ejecución del E/P, la capacidad técnica de los extensionistas de las instituciones gubernamentales que extienden apoyo a los agricultores no son todavía idónea, aunque se vino fortalecida a medida que fue completando las diferentes etapas del E/P. Una de las principales causas puede ser la falta de experiencias. En la etapa inicial del Proyecto, es necesario implementar simultáneamente un sistema de apoyo para complementar la debilidad técnica de los extensionistas.



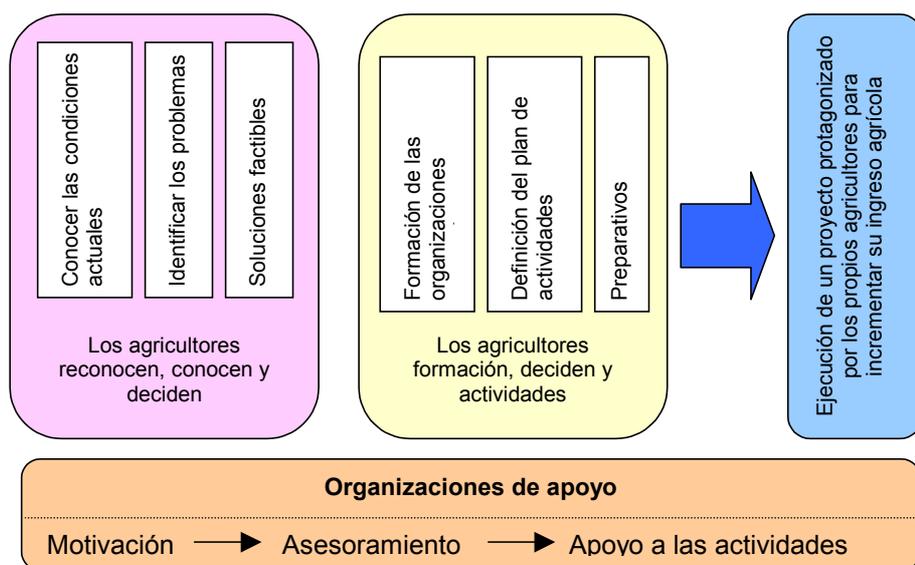
El tercer objetivo es aplicar las experiencias acumuladas durante el proceso en la extensión a los pequeños y medianos productores a través de la ejecución de los proyectos de desarrollo modelo agrícola. Los lineamientos de desarrollo y manejo de la producción deben ser diferentes para cada zona, puesto que los pequeños y medianos agricultores del país están trabajando las tierras bajo diferentes condiciones naturales y de localización. Para esto se requiere implementar los programas de acuerdo a las necesidades de cada zona, tomando como eje central la organización campesina. Como meta final, se prepone implantar sólidamente las organizaciones campesinas, para que los pequeños y medianos agricultores de las diferentes regiones logren con sus propios esfuerzos impulsar el desarrollo sostenible.



## 5.4 Estrategia del Plan del Desarrollo Modelo

### 5.4.1 Formulación de Proyectos

En el Desarrollo Modelo se propone brindar apoyo integral a los pequeños productores con el fin de incrementar el ingreso agrícola de estos. Sin embargo, el protagonista de los proyectos debe ser los propios agricultores, y la intensidad de la motivación a ellos constituye una clave importante para que los proyectos muestren plenamente los efectos esperados. Por este motivo, es importante ayudar a que ellos comprendan y reconozcan plenamente en qué condiciones se hallan sus parcelas, a la par de hacer entender el incentivo de los proyectos a través de un proceso de análisis participativo. Asimismo, los planes de manejo de cultivo concretos que van a ser ejecutados en el marco de cada proyecto, deben ser elaborados a iniciativa propia de los agricultores. Sin embargo, si se toma en cuenta el potencial actual de esta población, resulta sumamente difícil exigirles que ellos desarrollen estas actividades sin una ayuda externa. Por lo tanto, las instituciones de apoyo deben intervenir en el proceso de motivación y asesoramiento de los beneficiarios, y brindar asistencia oportuna y constante mediante diferentes actividades.



#### 5.4.2 Lineamientos de la Implementación de las Instalaciones

El “mejoramiento de las infraestructuras de producción” debe incluir las instalaciones efectivas con una visión futurista, puesto que constituye una gran inversión inicial para los pequeños y medianos agricultores que todavía no están familiarizados con la agricultura bajo riego. El Plan del Desarrollo Modelo intenta preparar a los agricultores para que ellos puedan autodesarrollarse de manera sostenible. Por lo tanto, el tamaño de las instalaciones será definido principalmente para asegurar los campos de cultivo que les permita a los agricultores obtener el ingreso necesario para manejar sus parcelas dentro del potencial de los recursos hídricos y de tierra disponible. Por otro lado, hay que tomar en cuenta que en el intento de difundir la práctica de riego en todo el país, la inversión concentrada de grandes montos en una determinada zona provocaría un desequilibrio desde el punto de vista administrativa. Por lo tanto, es importante definir la superficie de riego idónea que permita realizar la agricultura intensiva y estable, y de esta manera rescatar a la población vulnerable, con la menor inversión unitaria posible (por cada parcela) en las obras.

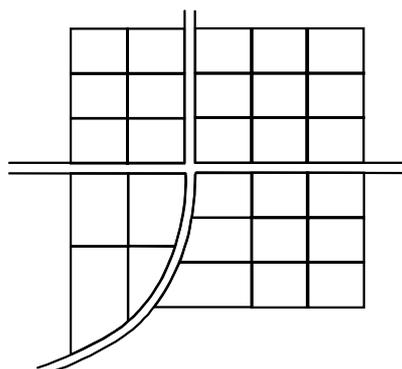
El enfoque de la construcción de las instalaciones variaría significativamente según el potencial de los recursos hídricos disponibles, topografía de los campos de cultivo, y otras condiciones naturales de la zona. Debido a que la Costa Pacífica de Nicaragua depende predominantemente de las aguas subterráneas para el riego, a continuación se plantean los lineamientos de la construcción de instalaciones con el uso de estos recursos hídricos. Sin embargo, estos lineamientos no serán aplicados para aquellas zonas que disponen de otras fuentes de agua más económicas que las subterráneas, y que al mismo tiempo garanticen un uso estable.

##### - Concepto del Mejoramiento de Instalaciones Modelo bajo el Uso de Aguas Subterráneas

En la actualidad, el promedio de las tierras agrícolas en posesión de cada uno de los agricultores pequeños y medianos de la región II es de 11.1 manzanas (8 ha. aprox.). En algunos casos, estas tierras están dispersas, y el cultivo se realiza sin riego, excepto unos pocos casos. Si se construyen las instalaciones de riego que toman el agua de una fuente común y que la distribuye en parcelas dispersas, el costo de implementación resultaría ser demasiado elevado. Por lo tanto, en el Desarrollo Agrícola Modelo, se agruparán a unos 20 ó 30 agricultores pequeños y medianos, arrendando las tierras agrícolas de buenas condiciones naturales, y a cada campesino

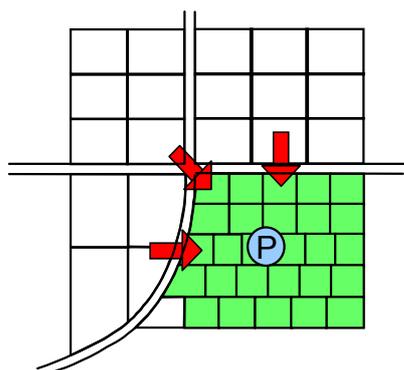
se le darán 2 ó 3 manzanas. De esa manera, se procurará minimizar el costo de implementación de las instalaciones.

Sin embargo, el sistema de alquiler de tierras introducido podría generar problemas entre el arrendador y arrendatario, y para evitarlo es necesario contar con el asesoramiento de un organismo reconocido por los productores para que realice la coordinación y arreglo necesario con una posición neutral. Si existen parcelas agrupadas y no es necesario implementar el sistema de arrendamiento, se espera que la ejecución del proyecto será más fácil porque se estaría regando las tierras propias de cada agricultor.



Condiciones Existentes:

- Promedio del área agrícola es de 11.1Mz
- Cultivo temporal
- Agricultura para Auto-consumo



Bajo la Implementación del Proyecto de Desarrollo Modelo:

Aprox. 20 pequeños y medianos agricultores serán agrupados mediante arrendamiento de tierras y el área regable promedio para cada agricultor del grupo será de 2.0 a 3.0Mz dependiendo de disponibilidad de agua subterránea y el número de participantes.

El ingreso de los agricultores arrendatarios estará constituido por el ingreso agrícola en tierra bajo riego y en su propia tierra, y los agricultores arrendadores, por el ingreso agrícola bajo riego y el arrendamiento.

### 5.4.3 Repercusión a Otras Zonas

Las instituciones gubernamentales que realizarán el Plan del Desarrollo Modelo son el MAG-FOR y el INTA, los que deberán trabajar teniendo presente la necesidad de lograr una repercusión en todo el país, que es uno de los objetivos finales de este plan. Estas experiencias acumuladas serán muy valiosas para el futuro, las cuales deberán compilarse en un manual para el desarrollo de pequeños y medianos productores de Nicaragua; las instituciones gubernamentales deben organizar y analizar estos datos y experiencias para una mejor comprensión y utilización de los mismos, y así elevar el nivel de vida de los pequeños y medianos productores.

## **5.5 Nuevo Plan del Desarrollo Modelo**

### **5.5.1 Flujo del Proyecto del Desarrollo Agrícola Modelo**

El nuevo Proyecto del Desarrollo Modelo con población y parcelas beneficiarias enfocadas puede ser dividido en tres etapas: etapa de selección de áreas, etapa de preparativos por parte de los agricultores, la de preparativos de los sistemas de apoyo, y la de ejecución. Los preparativos de los agricultores consisten en la organización de los beneficiarios y en la elaboración participativa de los planes; los preparativos de los sistemas de apoyo consisten en el establecimiento de las instalaciones de riego y los sistemas de crédito y de apoyo en el manejo de parcelas. Finalmente, viene la fase de ejecución del manejo de parcelas utilizando todos estos instrumentos. Cada una de estas tres etapas se subdividen en varias actividades, cuyo flujo se muestra en la Figura 5.5.1 “Flujo del Plan del Desarrollo Modelo” debiendo cumplir con los respectivos procedimientos. En la Figura aparece que todos los ítems desde “A” hasta “H” corresponden a actividades de los agricultores, salvo el ítem “C: Establecimiento de los Sistemas de Apoyo”, pero todos ellos requieren de la asistencia institucional. A continuación se describe concretamente el contenido de las actividades de cada ítem de acuerdo al flujo que se muestra en esta Figura. Básicamente el Plan está concebido para que los pequeños y medianos agricultores logren incrementar su ingreso agrícola con sus propios esfuerzos, pero en este momento se hace difícil que ellos asuman el desarrollo modelo sin ningún apoyo. Por lo tanto, aquí se indican de qué manera las entidades administrativas deben apoyar, motivar y asesorarlos, por lo que para cada ítem se indica el tipo de actividades que deben desarrollar los agricultores por un lado, y las instituciones de apoyo por otro lado. Además, en el E/P se evidenció que éstas últimas todavía no están dotadas de suficiente capacidad para brindar el apoyo necesario a los agricultores que exige el Plan del Desarrollo Modelo, y se requiere dar asistencia a estas instituciones también, sobre la cual, se indica en esta Figura.

En este documento se plantea el marco general del proyecto del desarrollo modelo, y los ítems mínimo necesarios que deben cumplir para el normal desarrollo del proyecto. Sin embargo, sobre los cultivos concretos que conciernen directamente a las actividades de los agricultores deben ser decididos por las propias organizaciones campesinas. Asimismo, el tipo y el método de apoyo que se les va a brindar, deben ser definidos por las propias instituciones de apoyo a petición de las organizaciones campesinas.

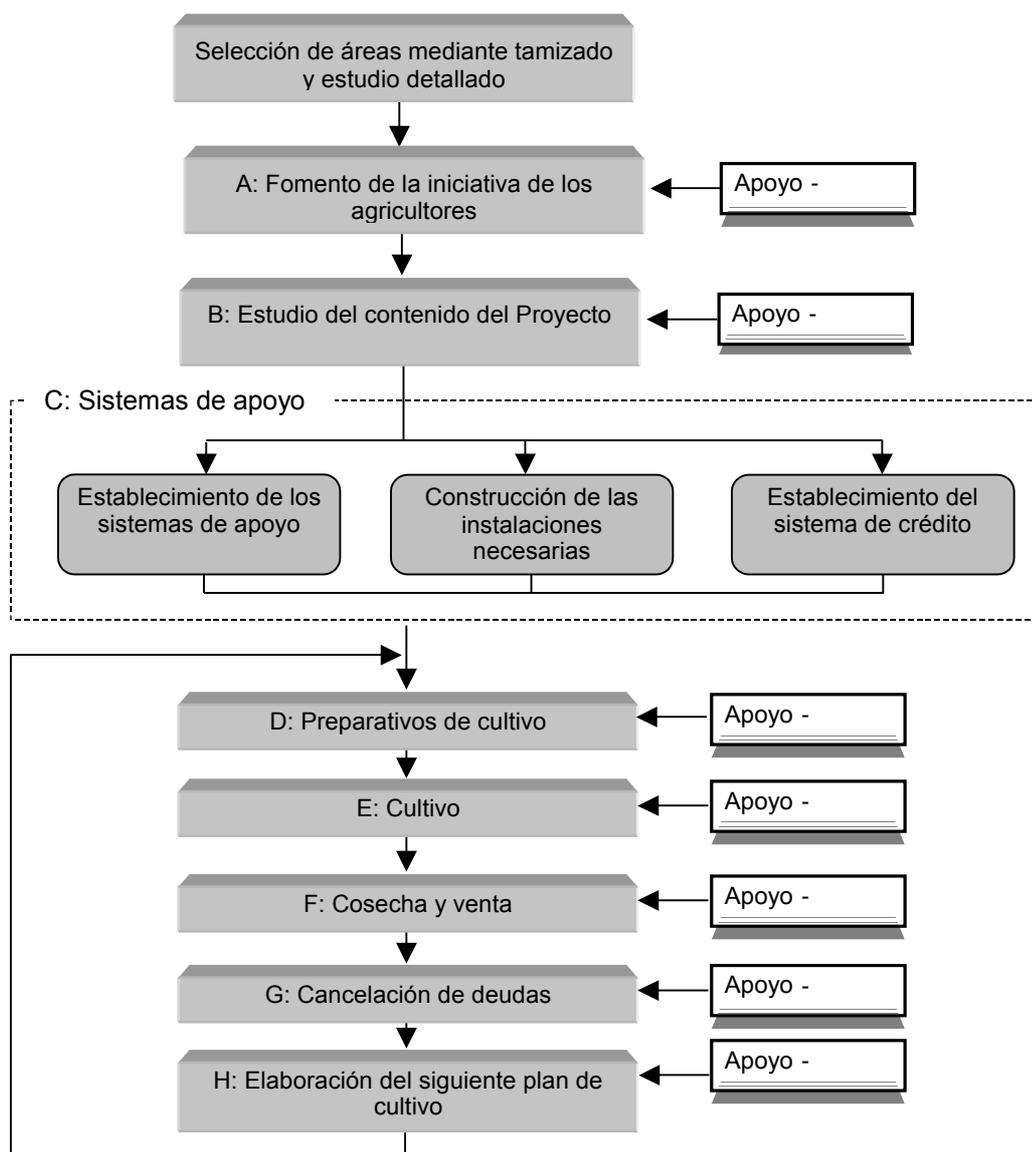


Figura 5.5.1 Flujo del Plan del Desarrollo Modelo

#### Selección de área mediante el "tamizado" y estudio detallado

Los organismos ejecutores del Desarrollo Modelo son MAG-FOR e INTA. Es muy probable que el personal técnico de las oficinas regionales tenga que asumir el papel del ejecutor práctico, pero el número del personal de la oficina de MAG-FOR e INTA en la Región II es limitado. De las experiencias del E/P, se concluye que es necesario iniciar el trabajo con no más de cinco zonas al año en un principio. El marco general de los proyectos se define como sigue:

- Básicamente, cada grupo campesino que recibirá el apoyo institucional albergará de 15 a 20 parcelas.
- Cada parcela objeto del proyecto tendrá una extensión aproximada de 2 a 3Mz. Fundamentalmente, se implementarán pequeños sistemas de riego tomando el agua subterránea.
- Por lo tanto, cada proyecto será realizado por una organización campesina de 15 a 20 familias campesinas, con un área de riego de 30 a 60Mz.

- Los proyectos serán ejecutados en toda la Región II, dentro y fuera del área de E/F.
- La implementación e inversiones para las instalaciones, crédito agrícola, etc. serán ejecutadas después de que se hayan creado las organizaciones campesinas que los administrarán.

La selección de las áreas donde ejecutar los proyectos a través del proceso de "tamizado" (screening") y estudios detallados, será responsabilidad del Gobierno de Nicaragua. Sin embargo, dado que de esta selección depende principalmente el éxito de los proyectos, es necesaria la participación de los expertos en este proceso, en un trabajo conjunto con el Gobierno de Nicaragua. Por otro lado, también hay que tomar en cuenta que existen ONGs que trabajan en esta región, cara al desarrollo agrícola en el marco propiamente definido orientado a una determinada población (campesina) seleccionada, y la participación de estas organizaciones también sería muy útil. Sin embargo, la toma de la decisión final sobre la selección de áreas en esta etapa, será responsabilidad del Gobierno de Nicaragua. A continuación se plantean los requisitos concretos que deben satisfacer las áreas de proyecto.

Existencia de pequeños y medianos agricultores que comprendan y estén de acuerdo con el objetivo del Desarrollo Agrícola Modelo

El comportamiento de los beneficiarios (pequeños y medianos agricultores) frente al proyecto incide grandemente en los efectos que traería el mismo, puesto que son ellos propiamente los protagonistas del proyecto, aunque cuenten con el apoyo institucional en diversos tipos de actividades de producción agrícola. Por lo tanto, el Plan del Desarrollo Modelo debe ser ejecutado en zonas donde existan numerosos pequeños y medianos agricultores que estén de acuerdo con el objetivo y la metodología del Plan.

Disponibilidad de abundantes recursos hídricos para el riego

La superficie regable por un pozo aumenta en la misma proporción que la capacidad del mismo. El costo de obra por cada unidad de superficie también se reduce cuanto más grande sea el área regable. Además, cuando el nivel freático es profundo, incrementa el costo de cultivo. Por lo tanto, es deseable que la capacidad del pozo sea mayor a 40 lit/seg. y que el nivel freático en la época seca esté a una profundidad menor de 40 mts. Sin embargo, en aquellas zonas que dispongan de abundantes recursos de agua de río o de manantial que garanticen el abastecimiento estable a las instalaciones de riego, se dará mayor prioridad al uso del agua del río porque el costo de obras es más reducido que cuando se tiene que construir pozos.

Disponibilidad de campos de cultivos agrupados de buena calidad

Si bien es cierto que lo ideal sería dotar de instalaciones de riego a cada parcela de los productores, esto es difícil en realidad porque existen pocos campos de cultivo de los pequeños agricultores que estén concentrados en una zona. En el caso particular del Plan de Desarrollo Agrícola Modelo que consiste básicamente en tomar el agua de riego de las fuentes subterráneas, la mayoría de los proyectos será realizada alquilando las tierras agrícolas. Por lo tanto, es necesario seleccionar zonas donde existan más de 30 Mz de tierra de cultivo de buena calidad.

Establecimiento de un enlace idóneo de arrendamiento de tierras

En el caso de adoptar el sistema de arrendamiento, más de diez de agricultores deberán suscribir el contrato de alquiler con unos pocos propietarios de esas tierras. En una relación de arrendador y arrendatario, por lo general, es el propietario quien tiene el predominio, y de no suscribir un contrato suficiente podría generar disputas en torno

a las tierras durante la ejecución de los proyectos. Por lo tanto, es necesario seleccionar una zona donde sea posible llegar a un pleno acuerdo entre los propietarios y los agricultores arrendatarios.

#### Buena accesibilidad al mercado

Aún cuando se logre implantar la agricultura intensiva y se produzcan cultivos altamente rentables, el precio de venta seguirá siendo bajo si no hay buena accesibilidad a los mercados. En efecto, si se hace una comparación de los precios de las cosechas obtenidas en el E/P, los productos de Telica han tenido mejores precios que los de El Espino por estar cerca de los grandes mercados. Por este motivo, se le dará mayor prioridad a las zonas que estén cerca de los grandes mercados de consumo.

#### (1) Método de selección de las áreas candidatas para la ejecución del Plan de Desarrollo Agrícola Modelo

Fundamentalmente, no más de cinco áreas serán seleccionadas al año. Para la definición de las áreas de proyecto, se seleccionarán las áreas candidatas siguiendo los pasos que se describen a continuación, y luego de determinar las prioridades a través del "tamizado" se llevará a cabo el estudio detallado en las áreas más prioritarias con el propósito de evaluar la factibilidad del proyecto.

De marzo a mayo de 1999, MAG-FOR y los expertos de JICA llevaron a cabo conjuntamente un estudio sobre los daños de Mitch, en el que se identificó un total de 55 áreas con alto potencial de desarrollo de los pequeños sistemas de riego en los departamentos de León y Chinandega. Estas, en términos generales, satisfacen los requisitos de selección anteriormente expuestos, y se consideran como las "áreas candidatas para el Desarrollo Agrícola Modelo". Si existen otras áreas importantes dentro de la Región II, además de las 55 indicadas, serán agregadas y se efectuará de igual manera el tamizado.

En el tamizado, además de recoger las informaciones básicas como meteorología, recursos hídricos, condiciones de localización, etc., se llevará a cabo el reconocimiento en terreno y entrevistas sencillas para recoger las informaciones generales de las zonas. Los aspectos que deben investigarse en este proceso son cinco:

- Condiciones sociales que se adecua al marco del desarrollo agrícola modelo
- Fuentes de agua para el riego
- Parcelas agrupadas de buena calidad
- Relación de arrendamiento de tierras (si es necesario)
- Accesibilidad al mercado

Los resultados del tamizado serán evaluados por cada zona, y luego se lleva a cabo la definición de prioridades. Con relación al método de evaluación para la definición de prioridades véase la siguiente sección, y a los aspectos que deben verificarse, véase la "lista de comprobación para el tamizado de las áreas prioritarias".

Sobre la base de los resultados del tamizado mediante el uso de la lista de comprobación, se llevará a cabo el estudio detallado en las cinco áreas más prioritarias para verificar si la ejecución del proyecto en ellas es factible. En un estudio mediante una lista de comprobación, es difícil constatar "la existencia de los pequeños y medianos agricultores que comprendan y estén de acuerdo con los objetivos del Desarrollo Agrícola Modelo", que es uno de los requisitos que deben satisfacer las áreas sujetas a este esquema de

desarrollo. Por tal motivo, el estudio detallado es realizado con el objetivo de identificar la voluntad de los productores y los problemas sociales presentes, a la par de verificar si existen o no grandes factores que perturben el desarrollo modelo. Por lo tanto, el estudio de desarrollo consistirá en investigar principalmente los siguientes ocho aspectos:

- Voluntad de los productores (esperanzas y perspectivas hacia el futuro)
- Actitud de los productores frente a la agricultura
- Estructura de la sociedad comunitaria y la función de las organizaciones comunitarias
- Identificación del líder de la comunidad y su rol
- Presencia o ausencia de conflictos entre comunidades o dentro de la comunidad
- Existencia de la costumbre de alquilar parcelas y su método
- Tamaño y distribución de las parcelas
- Existencia de hipotecas

Sobre la base de los resultados del estudio detallado, se hará una última verificación de los requisitos establecidos para el Desarrollo Agrícola Modelo, y se definirán las áreas candidatas. Sin embargo, cabe recalcar que aún en esta etapa el hecho de haber definido las áreas no necesariamente significa que se va a iniciar el proyecto. La decisión será tomada recién después de que el plan elaborado en un esquema participativo, después de ejecutarse el estudio detallado, haya sido aprobado por el máximo responsable del Proyecto.

Para poder terminar el tamizado en un mes y el estudio detallado también en un mes, se designarán un líder que conozca plenamente el Plan, y dos asistentes de tiempo completo. Estas tres personas, además de seleccionar las áreas, cumplirán un rol primordial en la ejecución del Plan.

## (2) Método del tamizado y de la evaluación para la definición de prioridad

El tamizado se realiza utilizando la lista de comprobación adjunta. Tal como se ha indicado anteriormente, el proceso incluye las entrevistas, estudio en terreno y análisis de las informaciones y datos existentes. Para que la subjetividad del calificador no se refleje en los resultados, es necesario efectuar la comprobación entre varias personas. Las informaciones del tamizado serán resumidas en la lista de comprobación y se hará la calificación mediante puntos que se van sumando. Luego, se ordenan las áreas candidatas empezando desde las que obtuvieron las más altas calificaciones, y se definirá el orden de prioridad.

La evaluación se hará en tres niveles. Las áreas que presenten aunque sea un ítem marcado en el nivel más bajo deben ser descartadas de la lista de las áreas candidatas. De los tres niveles, el "Bueno" valdrá por 3 puntos y el "Regular" por un por 1 punto. La prioridad será determinada con base sobre el total de los puntos obtenidos. Además, hay que considerar las ventajas de aquellas áreas donde disponen de abundante agua de río o de manantial que puede ser aprovechada para el riego, puesto que las instalaciones demandarán menor costo de construcción que cuando se debe tomar el agua subterránea. De la misma manera, también hay que considerar las ventajas de aquellas áreas que permiten ejecutar el proyecto sin necesidad de alquilar tierras, puesto que se evitaría cualquier problema relacionado con la tenencia de la tierra. Las áreas que ofrecen estas ventajas tendrán otros puntos "extras", y una prioridad más alta. Véase la lista de comprobación para conocer el método de evaluación concreto.

### (3) Método del estudio detallado

Los requisitos que deben satisfacer las áreas abarcan diversos aspectos. Y revisten mucha importancia la voluntad de los productores y las condiciones sociales que son aspectos que no pueden ser evidenciados con un estudio social convencional basado en encuestas. Para constatar si estas áreas son aptas o no al Desarrollo Agrícola Modelo, se hace necesario llevar a cabo la Evaluación Rural Rápida (RRA), que es un método que permite conocer las características sociales de una zona en corto tiempo. Para ejecutar el estudio social con aplicación del método RRA se requiere contar con la asistencia de un experto por lo menos en la fase inicial de implementación.

El procedimiento del estudio detallado consiste en definir, primero, el "marco conceptual" del estudio cubriendo todos los requisitos del Plan de Desarrollo Agrícola Modelo. Luego, se elabora la guía del estudio acorde con dicho marco. A fin de conocer íntegramente las condiciones reales de la zona, se utilizarán diferentes métodos como son las entrevistas a informantes clave, discusión en grupo, entrevistas en las casas de los agricultores, etc.; también se utilizarán las diferentes herramientas como son el mapeo, calendario de producción de la comarca, árbol de toma de decisión, diagrama de flujo de materiales, diagrama de estructura familiar, diagrama de flujo de ingresos y gastos, etc. Con estos métodos y herramientas se recogerán las informaciones necesarias. Luego de recopilar todas las informaciones necesarias, se comprueba si las áreas satisfacen todos los requisitos necesarios para la implementación del Plan.

Con el fin de minimizar la distorsión de los datos recopilados, se recomienda formar un equipo de cinco expertos en el desarrollo agrícola modelo (expertos en la organización campesina, sociedad rural, riego, técnicos extensionistas de MAG-FOR e INTA, etc.). Un equipo debe estar compuesto por más de tres expertos de diferentes especialidades, y la participación del personal de MAG-FOR es indispensable en el sentido de realizar el OJT (aprender haciendo), puesto que el estudio detallado a partir del segundo año será realizado sólo por el personal de MAG-FOR.

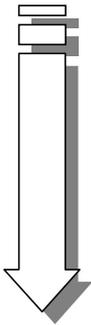
Áreas candidatas para el Plan Desarrollo Modelo 55  
áreas + nuevas áreas candidatas



**Selección por "tamizado"**  
Objetivo: Definición de prioridad de las áreas candidatas

**Requisitos**

- Áreas socialmente aptas al marco conceptual del desarrollo modelo
- Disponibilidad de suficientes recursos hídricos para el riego
- Existencia de parcelas agrupadas de buena calidad
- Buena relación de arrendamiento de tierras
- Buena accesibilidad al mercado



**Selección mediante el estudio detallado**  
Objetivo: Verificación de la factibilidad del proyecto en las áreas prioritarias

**Principales aspectos a estudiar**

- Voluntad de los productores (esperanzas y perspectivas hacia el futuro de los productores)
- Actitud de los productores frente a la agricultura
- Estructura de la sociedad comunal y la función de las organizaciones comunales
- Identificación del líder comunal y su rol
- Presencia o ausencia de conflictos entre comunidades o dentro de la comunidad
- Existencia de la costumbre de alquilar parcelas y su método
- Tamaño y distribución de las parcelas
- Existencia de hipotecas

Lista de las áreas candidatas para el Desarrollo Agrícola Modelo (1/2)

Departamentos	No	Areas	Fuente de agua	Instalac. existentes	Parcelas (fam.)	Superf. (Maíz.)	Cultivos
CHINANDEGA	1	COMARCA EL RAIZAL y COMARCA EL OJO DE AGUA	Agua Subterránea		80	300	Maíz, Sorgo, Ajonjolí
	2	Sn. Benito Occidental	Agua Subterránea		28	50	Pina, Frutales, Hortalizas
	3	El Trapichon	Río El Trapichon		30	150	Maíz, Sorgo, Ajonjolí
	4	COMARCA GRECIA No.4	Agua Subterránea	2 Pozos	20	150	Maíz, Sorgo, Ajonjolí
	5	Eliseo Carvojal	Agua Subterránea	1 Pozo	12	60	Maíz, Sorgo, Ajonjolí
	6	Mauricio Abdallah	Agua Subterránea		40	240	Maíz, Arroz, Plátano
	7	San José	Agua Subterránea	2 Pozos	40	250	Sorgo, Maíz, Arroz, Plátano
	8	Pancasan	Agua Subterránea /Nacimiento	1 Pozo/Lago	16	230	Maíz, Plátano, Arroz, Hortaliza
	9	COMARCA LA PICOTA	Agua Subterránea		100	700	Maíz, Sorgo, Ajonjolí, Soya
	10	San Luiz	Agua Subterránea		30	800	Arroz, Maíz, Sorgo, Hortaliza
	11	COMARCA COSIGUINA	Agua Subterránea		71	880	Ajonjolí, Maíz, Sandía, Sorgo
	12	Caplin	Agua Subterránea		50	400	Ajonjolí, Maíz, Sandía
	13	COMARCA QUILACA	Agua Subterránea		70	350	Maíz, Ajonjolí, Hortaliza
	14	Com. Huispante	Agua Subterránea		20	212	Maíz, Hortaliza
	15	CHICHIGALPA: La Laguna	Agua Subterránea	1 Pozo	40	150	Arroz, Soya, Maíz, Sorgo
	16	CHICHIGALPA:COMARCA QUITANC SUR	Agua Subterránea		45	360	Soya, Arroz, Ajonjolí, Cana
	17	CHICHIGALPA: Valle No.1 y No.2	Agua Subterránea		43	80	Soya, Arroz, Yuca, Maíz
	18	POSOLTEGA: Filiberto Morales	Agua Subterránea		15	200	Soya, Arroz, Sorgo, Ajonjolí
	19	POSOLTEGA: El Trianon	Río Posoltega	3(vivo)/10	68	680	Cana, Maíz, Ajonjolí, Arroz, Soya
	20	POSOLTEGA: Chiquimula	Río		35	150	Maíz, Sorgo, Arroz
	21	POSOLTEGA: Gilberto	Agua Subterránea		18	40	Maíz, Sorgo, Hortaliza
	22	SOMOTILLO: Ceibas	Ríos		60	400	Maíz, Sandía
	23	VILLANUEVA:RINCON GARCIA	Agua Subterránea		40	70	Ajonjolí, Maíz, Soya, Sorgo
	24	VILLANUEVA: Canafistola	Agua Subterránea		100	1,000	Ajonjolí, Maíz, Soya, Sorgo
	25	Israel	Agua Subterránea		20	25	Maíz, Sorgo, Arroz
LEON	26	CHACARA SECA	Agua Subterránea	1 Pozo (viv)	200	1,200	Maíz, Sorgo, Yuca, Ajonjolí
	27	San Carlos	Río El Ojoche/ Agua Sub.		20	100	Maíz, Sorgo, Ajonjolí
	28	QUEZALGUAQUE: Punta Arena	Agua Subterránea		35	400	Soya, Maíz
	29	QUEZALGUAQUE: Los Remedios	Agua Subterránea		25	120	Soya, Maíz, Sorgo
	30	TELICA:MIGUEL ANGEL ORTEZ	Agua Subterránea		32	150	Soya, Maíz, Sorgo
	31	TELICA: El Trabuco	Agua Subterránea		34	60	Soya, Sorgo, Maíz, Ajonjolí

Lista de las áreas candidatas para el Desarrollo Agrícola Modelo (2/2)

Departamentos	No	Areas	Fuente de agua	Instalac. existentes	Parcelas (fam.)	Superf. (Maíz.)	Cultivos
LEON	32	COMARCA SAGRADO CORAZON DE JESUS	Agua Subterránea		25	100	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	33	OMAR TORRIJOS	Río Salinas Grandes/Agua Sub.	Bomba	47	200	Maíz, Sorgo
	34	Ojo de Aguas: Calle Daniel Amador	Río		50	40	Sorgo, Maíz, Hortaliza
	35	Ojo de Aguas: La Pilas	Río		80	15	Maíz, Sorgo, Hortaliza
	36	MALPAISILLO: San Carlos	Agua Subterránea		60	250	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	37	MALPAISILLO: El Petén	Agua Subterránea		50	300	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	38	MALPAISILLO: El Tigre y Yugo	Agua Subterránea		25	100	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	39	MALPAISILLO: Valle Las Zapataz	Agua Subterránea		30	400	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	40	MALPAISILLO: San Claudio	Agua Subterránea		150	600	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	41	MALPAISILLO: El Espino	Agua Subterránea		40	400	Sorgo, Ajonjoli, Maíz
	42	MALPALPAISILLO: Las Lomas	Agua Subterránea		180	1,800	Sorgo, Ajonjoli, Maíz
	43	La JICARAL: Los Cerritos	Agua Subterránea		60	500	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	44	LA JICARAL: La Plita	Agua Subterránea		23	200	Sorgo, Ajonjoli, Maíz, Sandia
	45	LA JICARAL: LOS ZALZALES	Agua Subterránea		35	500	Sorgo, Ajonjoli, Maíz
	46	EL SAUCE: Los Tololos	Agua Subterránea		60	250	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	47	EL SAUCE: COMARCA LOS LOROS	Agua Subterránea		30	80	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	48	RÍO GRANDE: Salale	Río Salala		80	600	Maíz, Frijol
	49	RÍO GRANDE: El Campamento	Agua Subterránea		40	150	Maíz, Frijol
	50	RÍO GRANDE: Nacascolo	Agua Subterránea		20	80	Maíz, Frijol
	51	ACHUAPA: La Perla	Agua Subterránea		20	100	Maíz, Frijol
	52	LA PAZ CENTRO: Amatitan	Agua Subterránea		20	600	Maíz, Sorgo
	53	LA PAZ CENTRO: Santa Barbaras	Agua Subterránea		17	230	Maíz, Sorgo, Ajonjoli
	54	LA PAZ CENTRO: COMARCA CHACARA	Agua Subterránea		20	70	Maíz, Sorgo
	55	NAGAROTE: San Gabriel	Agua Subterránea		50	600	Maíz, Sorgo, Hortaliza

Lista de comprobación para el tamizado de las áreas prioritarias (1/2)

1. Areas socialmente aptas para el desarrollo agrícola modelo

Items de evaluación	Evaluación		
	Bueno	Regular	Inadecuado
A. Existen numerosos productores entusiasmados en mejorar el manejo de parcelas.	Más de la mitad	Pocos	No existe
B. Viven más de 15 productores pequeños en la cercanía (en el caso de usar las aguas subterráneas)	Más de 30	Más de 20	Menos de 20
C. Viven más de 5 productores pequeños en la cercanía (en el caso de usar el agua del río)	Más de 10	Más de 5	Menos de 5
D. Los agricultores pueden preñar su parcela o inmueble para obtener el crédito agrícola.	Sí pueden		No pueden
E. No ha enfrentamiento entre los productores de la zona	No hay		Sí hay
F. Existe un líder reconocidos por los habitantes locales.	Sí existe	No existe	

2. Disponibilidad de suficientes recursos hídricos para el riego

(1) Cuando se va a tomar el agua de fuentes subterráneas

Items de evaluación	Evaluación		
	Bueno	Regular	Inadecuado
A. La capacidad de los pozos es de más de 40lit/seg (600 gal/min.).	60 lit/seg. o más	40 lit/seg. o más	Menos de 40lit/seg.
B. La profundidad del nivel freático durante la época seca es menos de 40m.	El nivel freático en la época seca es de GL-40m o menos	El nivel freático en la época seca está entre GL-40 y 60m	El nivel freático en la época seca es de más de GL-60m
C. La calidad de agua es adecuada para el riego	No hay problema según los datos existentes, y resultados de riego en la zona.		Hay problema según los datos existentes, y resultados de riego en la zona.
D. Ya existen pozos de riego (puede que no estén usando ahora).	Existen pozos en operación	Existen pozos pero están fuera de uso	

(2) Cuando se toma el agua de los ríos

Items de evaluación	Evaluación		
	Bueno	Regular	Inadecuado
A. El volumen explotable de agua en la época seca es de 10 lit/seg. (150 gal./min.) o más.	20 lit/seg. o más	10 lit/seg. o más	Menos de 10 lit/seg.
B. No hay diferencia de altitud entre el río y las parcelas.	6m ó menos	Entre 6 y 12m	12m o más
C. La calidad de agua es adecuada para el riego.	No hay problema según los datos existentes, y resultados de riego en la zona.		Hay problema según los datos existentes, y resultados de riego en la zona.

3. Existencia de parcelas agrupadas de buena calidad

Items de evaluación	Evaluación		
	Bueno	Regular	Inadecuado
A. Cada parcela tiene más de 2 Mz.	Cada parcela tiene más de 2 Mz.	Si suscriben los contratos de alquiler, casi todas las parcelas serán de 2 Mz aprox.	Aún cuando se suscriban los contratos de alquiler, las parcelas son de menos de 2Mz.
B. Las parcelas están una al lado de la otra.	Las parcelas regables están concentradas dentro de 1km x 1km.	Las parcelas regables están concentradas dentro de 2 Km. x 2 Km.	Las parcelas regables no están concentradas dentro de 2km x 2km.
C. La tierra es productiva.	La producción es mayor que el promedio de la Región II de la Costa Pacífica.	La producción es similar al promedio de la Región II de la Costa Pacífica.	La producción es menor que el promedio de la Región II de la Costa Pacífica.
D. Topografía	El suelo no está erosionado por las lluvias.		El suelo fue arrastrado por las lluvias.
E. La precipitación es mayor que el promedio regional	El impacto de la canícula es relativamente débil dentro de la Región II.	El impacto de la canícula es similar a otras zonas de la Región II.	

Lista de comprobación para el tamizado de las áreas prioritarias (2/2)

4. Buena relación de arrendamiento de tierras  
(En el caso de alquilar las tierras)

Ítems de evaluación	Evaluación		
	Bueno	Regular	Inadecuado
A. Los productores están habituados en alquilar tierras.	Sí están habituados	No están habituados	

5. Buena accesibilidad al mercado

Ítems de evaluación	Evaluación		
	Bueno	Regular	Inadecuado
A. Están cerca de León, Chinandega o Managua	Menos de 30 minutos en vehículo	Menos de 1 hora en vehículo	Más de 1 hora en vehículo
B. La accesibilidad es buena.	Queda a lo largo de la carretera #12.	Queda a lo largo de las carreteras pavimentadas.	

Método de calificación de la lista de comprobación

1. Cómo se llena la lista de comprobación

- Con relación a las fuentes de agua del riego, se debe seleccionar entre el agua subterránea y fluvial, y se llenan los datos correspondientes a esa fuente. Si las dos fuentes son aprovechables, fundamentalmente se escogerá el agua del río, porque es la alternativa más económica.
- La lista de comprobación será llenada en forma tentativa, visitando las áreas y realizando entrevistas e investigación en terreno. El estudio se realizará entre varias personas llenando las respectivas hojas.
- La versión final de la lista de comprobación será llenada en la oficina, en una mesa de reunión entre varias personas. En ese caso, es necesario discutir plenamente para que la subjetividad de las personas que hayan realizado el estudio no se refleje en los resultados.

2. Cómo realizar la evaluación

- La evaluación se realiza sobre la base de los puntos que se van sumando. El "Bueno" valdrá por 3 puntos y el "Regular" por 1 punto. Se multiplica el número de ítems correspondientes a cada puntaje (3 y 1) y se obtiene el resultado final.
- El nivel "inadecuado" será determinante. Si existiese aunque sea un ítem marcado en este nivel, el área deberá ser descartada de la lista.
- Si el área tuviese al río como fuente de riego, se le dará incondicionalmente 3 puntos más porque el costo de la inversión inicial va a ser reducido.
- Si el área ofreciere la posibilidad de ejecutar el proyecto sin tener que alquilar las tierras, se le dará incondicionalmente 9 puntos adicionales.

**Ejemplo 1:** Un área que tomase el agua del río para el riego, ofreciese la posibilidad de ejecutar el proyecto sin necesidad de alquilar tierras, y que tenga 6 ítems marcados con "Bueno" y 10 ítems con "Regular", tendría la siguiente calificación:

$$3 + 9 + (3 \text{ puntos} \times 6 \text{ ítems}) + (1 \text{ punto} \times 10 \text{ ítem}) = 40 \text{ puntos}$$

**Ejemplo 2:** Un área que tomase el agua de los pozos, que tenga que alquilar tierras para el proyecto, que tenga 9 ítems marcados con "Bueno" y 10 ítems con "Regular":

$$0 + 0 + (3 \text{ puntos} \times 9 \text{ ítems}) + (1 \text{ punto} \times 10 \text{ ítems}) = 37 \text{ puntos}$$

## **A: Fomento de la iniciativa de los productores**

- Actividades de los agricultores -

- Participar activamente en el análisis de problemas
- Participar activamente en el análisis de objetivos para resolver los problemas
- Comprender el alcance e incentivos del proyecto
- Definir las actividades requeridas y división de responsabilidades
- Definir las estrategias para cumplir con certeza las responsabilidades
- Proporcionar el terreno para la instalación de bombas a MAG-FOR

Para lograr el desarrollo sostenible de los pequeños agricultores nicaragüenses, se hace indispensable la participación activa y principal de los propios productores. Con el fin de alentar a que ellos actúen con dinamismo y a iniciativa propia, se impulsará el desarrollo participativo, tipo "botom-up (desde abajo hacia arriba)". Se definirán los medios (acciones) para analizar y solucionar los factores que limitan el desarrollo, la división de responsabilidades para cada actividad, así como los reglamentos que garanticen el normal funcionamiento de las operaciones. A través de estas actividades, los productores comprenderán los incentivos de participar en el proyecto, así como las obligaciones que deben cumplir para ello. Por otro lado, es necesario transferir a MAG-FOR el terreno necesario para las instalaciones de riego (5m x 5m aprox.) para evitar que se produzca conflictos entre los productores en torno al derecho de propiedad de las instalaciones.

- Apoyo institucional -

- Selección y definición del local para las reuniones del estudio colectivo y de los participantes del proyecto
- Provisión y fomento de uso de las herramientas de ayuda para que los productores comprendan sus problemas y elaboren las medidas de solución (método de análisis participativo como PCM)
- Explicación sobre los componentes del proyecto y su importancia para resolver las causas de los problemas (comprender los incentivos de las actividades en grupo)

Los pequeños agricultores nicaragüenses están acostumbrados a que se les ordenen lo que tienen que hacer, pero no a pensar y a actuar por su propia cuenta. Por otro lado, también es cierto que predomina el individualismo entre ellos. Dentro de estas circunstancias, es importante hacerles entender plenamente los incentivos y los objetivos del proyecto al momento de formar los grupos campesinos. En ese mismo momento, ellos deben definir a iniciativa suya las actividades que van a realizar, y los reglamentos necesarios para el cumplimiento de tales actividades por los propios miembros del grupo.

Las instituciones deben organizar talleres en el marco participativo para facilitar a los productores comprender las ventajas del proyecto. Estos talleres deben ser organizados siguiendo la metodología de desarrollo participativo.

- Asistencia a las instituciones de apoyo -

Nicaragua, en particular las organizaciones administrativas (MAG-FOR e INTA), aún no tienen acumuladas suficientes experiencias en la metodología de desarrollo participativo, debiendo, por lo tanto, extender asistencia a través de los expertos en esta materia.

- Definición clara de los incentivos y obligaciones -

Para que los propios productores asuman el papel principal en el proyecto, es necesario que ellos tengan una clara idea de los incentivos que ofrece el proyecto, y las obligaciones que deben cumplir al llevar a cabo las actividades. Esto les exige identificar los problemas presentes y comprender plenamente de qué forma el proyecto de desarrollo modelo contribuirá a resolverlos. Una vez que ellos lleguen a comprender bien los incentivos, sería más fácil hacer que comprendan también las obligaciones que deben asumir para que tales incentivos se hagan realidad a través de la administración del proyecto. En este punto, las instituciones deben brindar una fuerte orientación para que los productores razonen por sí mismo y lleguen a comprender la verdadera noción de las palabras "incentivo" y "obligación", y no de forma superficial. A continuación se plantean los procedimientos necesarios para los efectos:

<Procedimientos para ayudar a los productores a que comprenden los incentivos del proyecto >

#### Comprender la metodología participativa

Un elevado número de los pequeños agricultores nicaragüenses llegó a obtener su tierra por la Reforma Agraria realizada por el Gobierno Sandinista. Los beneficiarios, además de las tierras, recibieron los equipos y materiales agrícolas, así como los recursos para destinar al manejo de sus parcelas. Los posteriores gobiernos recibieron apoyo de las ONGs, y organismos de cooperación tanto nacionales como internacionales. Estos antecedentes han incidido no poca influencia en la mentalidad de los actuales pequeños agricultores que quieren dependerse fuertemente de los demás. También los estudios realizados hasta la fecha, constatan esta conclusión.

Para que los pequeños agricultores nacionales dejen de dependerse de otros, es necesario que ellos asuman el papel protagonista en el desarrollo de la agricultura. La planificación participativa es considerada como un método óptimo para despertar eficazmente la iniciativa de los productores, y hacer que superen la situación actual, permitiéndoles comprender que la agricultura puede llegar a ser una actividad empresarial, lo que les motivaría a esforzarse hacia el autodesarrollo.

El primer paso que las instituciones de apoyo debe dar en esta fase es comprender plenamente el sentido de llevar a cabo la planificación participativa descrita anteriormente.

#### Identificar y comprender los problemas en grupo - *analizar los problemas* -

Una vez que las instituciones hayan identificado la realidad de la zona, junto con los productores, el siguiente paso que deben dar es compartir las dificultades que se enfrentan los productores a través del análisis de problemas. El esclarecimiento de la situación real de la zona rural hará resaltar hasta determinado punto los problemas que se manifiestan en dicha zona. Se discutirán con los productores sobre los principales factores que limitan el desarrollo de la agricultura, y se analizarán sistemáticamente las causas que han provocado tales situaciones (utilizando el marco lógico). La participación de las instituciones de apoyo en este proceso de análisis, permitirá complementar la limitación que tienen los habitantes de visualizar el problema y evitar que el análisis no sea lo suficientemente profundo (puesto que la comunidad solamente puede ver lo que ocurre en su entorno, y si bien es cierto que conocen y tienen suficientes experiencias dentro de su área de acción, sus conocimientos o prácticas fuera de ella son substancialmente limitados).

Analizar los medios para solucionar los problemas - *analizar los objetivos* -

El siguiente paso consiste en analizar los objetivos en los talleres que se organicen en el marco participativo, con miras a solucionar los problemas analizados incorporando las opiniones y las necesidades de los habitantes. En este proceso, los métodos para solucionar los problemas son estudiados en forma global, utilizando el marco lógico. El protagonista de los debates deberá ser siempre los productores. Al igual que el análisis de problemas, el personal de las instituciones debe asistir a estos talleres en calidad de asesor en el proceso de análisis de problemas. La participación del personal técnico de las instituciones, ayudará a los productores a ampliar su visión y enriquecer sus conocimientos. Este punto es sumamente importante en el sentido de incrementar la capacidad de los productores (fortalecimiento).

Cabe recordar también que la organización de los talleres de análisis de problemas y de objetivos requiere de la presencia de un moderador conocedor del marco lógico.

<Procedimientos para esclarecer las obligaciones>

Definir las acciones necesarias para la solución de problemas y la división de responsabilidades.

El análisis de los objetivos harán resaltar los medios (acciones) necesarios para la solución de los problemas. El siguiente paso será la definición de "quién", "cuándo" y "cómo" se va a llevar a cabo dichas acciones. En el momento de definir las responsabilidades, es necesario tomar en cuenta la predominancia del individualismo entre los pequeños agricultores, y se incorporarán las actividades relacionadas con la operación y mantenimiento de las instalaciones de riego, obtención de créditos agrícolas, adquisición colectiva, etc., en la etapa inicial del proyecto, mientras que las actividades de la recolección y envío colectivo serán incorporadas después de que la organización haya alcanzado suficiente madurez.

Esta definición de responsabilidades por los propios productores constituye un proceso de crucial importancia para que ellos tomen consciencia de que son protagonistas del proyecto, lo que plantea la necesidad de minimizar la intervención institucional, por más lento que sea el proceso.

En este momento se dará a conocer a los beneficiarios que ellos deben asumir su parte correspondiente del costo de construcción de las instalaciones de riego, y se debe conseguir su consentimiento.

Definir las estrategias para el cumplimiento seguro de las responsabilidades  
- *esclarecer las "obligaciones" de los productores* -

Una vez definida la división de responsabilidades, y las actividades que cada cual debe realizar, se procederá a elaborar los reglamentos internos del grupo que regirán el cumplimiento seguro de tales actividades. Estos reglamentos sirven para esclarecer las obligaciones y las responsabilidades de los productores. El hecho de que ellos hayan identificado las causas de los problemas y se hayan encargado de llevar a cabo las acciones de solución, implica que ellos contrajeron la obligación de cumplir tales acciones. Los reglamentos internos del grupo definen la forma cómo asumirá la responsabilidad el que no haya cumplido su obligación. Estas medidas serán definidas entre los productores participantes, debiendo ser ratificadas por las instituciones. Sólo cuando los habitantes propiamente hayan definido las contramedidas realistas, el proyecto podrá ser ejecutado.

Como reglamentos básicos requeridos para la ejecución del Plan, se pueden pensar en los siguientes. Estos reglamentos también deben incluir sanciones internas, pero dado que estas últimas deben ser definidas por los propios productores en el momento de organizarse, bajo asesoramiento de MAG-FOR, aquí no se incluyen. Los reglamentos deben abarcar todas las actividades que va a realizar la organización campesina, las que se agrupan en cuatro grupos en la etapa inicial del proyecto. Estos son: reglamentos sobre la organización campesina en general; sobre el uso del crédito agrícola; sobre la operación de las instalaciones de riego, y sobre la compra colectiva. A continuación se presenta concretamente un ejemplo de las principales cláusulas.

Reglamentos sobre la organización campesina en general	
Temas de decisión:	Los temas que deben ser definidos por la organización campesina incluyen desde la definición del líder la organización, responsables de cada actividad, actividades colectivas de explotación agrícola, operación y mantenimiento de las instalaciones de riego, crédito agrícola, compra colectiva, etc. hasta las sanciones aplicables internamente a los miembros que no hayan cumplido los reglamentos de la organización.
Método de toma de decisión:	Las decisiones deben ser tomadas en una asamblea campesina con participación de un determinado número de miembros, siguiendo un proceso democrático para cada tema discutido, utilizando el método de la mayoría.
Responsabilidades de los miembros:	Todos los miembros deben respetar las decisiones tomadas en la asamblea. Ninguno deberá perjudicar a los demás miembros ni a la organización en general.
Contribución de fondo:	Los miembros deberán asumir su parte justa de los costos de administración de la organización. Estos incluyen el costo de transporte, incidental etc.
Reglamentos sobre el uso del crédito agrícola	
Para el aprovechamiento del crédito agrícola se requiere suscribir un contrato aparte con el organismo de crédito. Los reglamentos de la cancelación de deuda serán incluidos en dicho contrato. Por lo tanto, aquí se plantean los reglamentos de las actividades que se requieren cumplir el responsable del crédito agrícola de la organización campesina para canalizar el financiamiento.	
Comunicación:	Se requiere obtener periódicamente de los organismos financieros las informaciones requeridas por los miembros, incluyendo el saldo del crédito, y transmitirlos.
Solicitud de financiamiento:	Se requiere realizar los trámites concretos de solicitud y suscripción del contrato de créditos en representación de los miembros.
Compra colectiva:	Se requiere solicitar al organismo de crédito la compra de equipos, en coordinación con el encargado de compras.
Reglamentos sobre la operación de las instalaciones de riego	
Riego de parcelas:	Los miembros deberán operar las instalaciones de riego (mover los juegos de aspersores, etc.) de acuerdo al plan de riego.

Operación de la bomba:	Los operadores de la bomba, deberán operar los equipos de acuerdo al plan de riego.
Mantenimiento de la bomba:	Es necesario realizar el mantenimiento rutinario de las bombas, motores, y otros equipos de bombeo. En el caso de producir fallas, deberá contactarse con el taller en la mayor brevedad posible, y solicitar el servicio de reparación.
Mantenimiento de los aspersores:	El mantenimiento de los juegos de aspersores debe ser asumido por todos los miembros. Además de la limpieza rutinaria, se requiere guardar los equipos en la bodega al finalizar la temporada de riego (inicio de la época de lluvia), echar lubricantes, reparar las fallas, etc.
Reglamentos sobre la compra colectiva	
Recolección de cotizaciones:	Se requiere solicitar y obtener de varios vendedores confiables la cotización de los equipos y maquinarias de calidad garantizada. Sin embargo, de existir un vendedor que satisfaga los requisitos, la cotización puede ser sólo de ese vendedor.
Contrato de compraventa:	Se requiere suscribir el contrato de compraventa con el vendedor que ha ofrecido los productos a menor precio. Asimismo, se requiere tramitar el crédito agrícola en coordinación con el encargado de asuntos financieros.
Transporte:	Se requiere tramitar el transporte y traer los equipos y materiales comprados hasta la zona.
Distribución de equipos y materiales:	Se requiere repartir justamente los equipos y materiales comprados a los miembros.

## **B: Estudio del contenido del Proyecto**

- Actividades de los agricultores -

- Definir las variedades de cultivo
- Realizar la capacitación de los agricultores núcleo en las parcelas más desarrolladas.
- Seleccionar los campos de cultivo y definir el sistema de arrendamiento.

El Plan está constituido por tres componentes: asesoramiento en las técnicas de manejo de parcelas, en la organización campesina, etc.; implementación de los sistemas de riego, y; el establecimiento del sistema de crédito. Sus efectos sinérgicos serían limitados si se llevara a cabo cada componente en forma independiente, y es necesario que estos sean implementados de manera simultánea para obtener mayores beneficios. Los agricultores deben comprender correctamente el contenido de cada componente, y deliberar y tomar las decisiones a través de su organización.

### **(1) Selección de parcelas y definición del sistema de alquiler de tierras**

En especial, dado que se proyecta implementar el riego tomando el agua de los pozos, puede que sea necesario agrupar las parcelas. En estos casos, se pretende concentrar los campos de cultivo de los miembros de la organización campesina alquilando tierras, debiendo definir el proceso de arrendamiento y suscribir el correspondiente contrato de acuerdo a las leyes pertinentes.

## **(2) Plan de capacitación de productores núcleo en zonas más desarrolladas (encuentro entre productores)**

Si se propone producir nuevos rubros conforme al plan de manejo de parcelas, de los que no se tienen experiencias, se elegirán a través de las reuniones campesinas a los participantes candidatos para que asistan a la capacitación en las parcelas de los agricultores núcleo de otras zonas más desarrolladas. Se elaborará un plan de capacitación de OJT (aprender haciendo), la que será presentada y discutida con los organismos de apoyo. En el plan se debe escribir el nombre de los participantes, la duración y el lugar de la capacitación, el tipo de cultivo, las tareas que deben realizar durante la capacitación, y el rol que los participantes cumplirán dentro de las organizaciones campesinas después de haber asistido a la capacitación.

Esta modalidad de entrenamiento en las parcelas de los agricultores en las zonas más avanzadas ofrece las siguientes ventajas:

Alentar el deseo de cultivar y visualizar buenos ejemplos de cultivo de los nuevos rubros que se piensa introducir.

Las prácticas ayudan a profundizar los conocimientos de los aspectos que son difíciles de adquirir a través de lecturas o intercambio de informaciones con los técnicos extensionistas.

Los participantes pueden aprender además la perspicacia gerencial agrícola de los productores más avanzados.

Se logra incrementar el nivel técnico de la organización de productores al compartir e intercambiar los conocimientos e informaciones a través del cultivo que se realice en torno a los participantes en la capacitación.

- Apoyo institucional -

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinar el marco general del presente Plan y los deseos de los agricultores.</li><li>• Proponer las variedades de cultivo haciendo comparación de las técnicas agrícolas de los productores y las técnicas exigidas.</li><li>• Coordinar la capacitación en parcelas</li><li>• Brindar apoyo en la suscripción del contrato de arrendamiento.</li></ul> |
|---|

El apoyo institucional consistirá en hacer comprender a los agricultores las necesidades de los componentes del proyecto a través de las organizaciones campesinas. Sin embargo, este trabajo debe ser un proceso continuo desde los requisitos de formación de las organizaciones. Los agricultores no pueden elaborar solos el plan de manejo de parcela en la etapa inicial y requieren contar con el apoyo institucional en la selección de cultivos a producir y en la elaboración de un plan coherente con las demás parcelas de la zona.

Dado que en Nicaragua todavía no existe un sistema de capacitación en parcelas (de agricultor a agricultor), las instituciones deben coordinar el enlace de los agricultores a ser capacitados y los capacitadores. Normalmente, un ciclo de capacitación abarca desde la plantación de un cultivo hasta la terminación de cosecha y venta. Los agricultores a ser capacitados deben prestar gratuitamente el servicio en la parcela del capacitador, y ésta les brindará técnicas, alimentos y techo, para que sean beneficiados mutuamente. Sin embargo, es necesario dar un apoyo económico a los productores capacitadores por un monto aproximado de C\$400 al mes, considerando los gastos de vida de los familiares que van a ser capacitados.

El arrendamiento de las tierras para agrupar las parcelas debe basarse sobre trámites legales y

oficiales. Dado que los agricultores desconocen estos procedimientos, se requiere que las instituciones les brinden apoyo también en este aspecto. El monto que cada agricultor debe desembolsar para pagar el crédito agrícola obtenido, se define sobre la base de la superficie de las parcelas, y por lo tanto, la definición de su superficie debe ser realizada, básicamente, por las instituciones administrativas.

- Asistencia a las instituciones de apoyo -

Para el entendimiento de los componentes del plan, se requiere utilizar la metodología del proceso participativo. Las instituciones necesitan recibir asistencia técnica en este aspecto. También para incrementar la viabilidad de los componentes, es necesario contar con la participación de los expertos.

### **C: Establecimiento de los sistemas de apoyo-1**

- Sistema de apoyo -

El apoyo a los agricultores en esta fase no se refiere a la asistencia previa a la ejecución del proyecto, sino es apoyo en el manejo de parcelas que abarca desde los preparativos del cultivo, cosecha y venta, hasta la elaboración del plan de cultivo para la siguiente temporada. El punto crucial en el establecimiento del sistema de apoyo, es sensibilizar al personal de las instituciones para que asuma la responsabilidad total en el apoyo a los agricultores en el marco del presente Plan. Para ello, es necesario definir claramente el contenido básico del sistema de apoyo, y las actividades concretas deben ser decididas entre las personas encargadas en la fase de ejecución. Por otro lado, también es necesario realizar la transferencia tecnológica de los expertos al personal de las instituciones de apoyo nicaragüenses en la etapa inicial de cada proyecto.

El apoyo a los agricultores (organizaciones campesinas) se divide, a grosso modo, en asistencia técnica en cultivo y en el manejo de parcelas, y el apoyo a las organizaciones campesinas. El Plan del Desarrollo Modelo exige a los agricultores administrar sistemáticamente sus parcelas a través de las organizaciones campesinas, por lo que el apoyo en el manejo de parcelas y a las organizaciones campesinas puede ser realizado simultáneamente. Los temas concernientes a las organizaciones campesinas serán responsabilidad de MAG-FOR, mientras que INTA se hará cargo de lo relacionado con las técnicas de cultivo. También sería útil contar con la participación de las ONGs. Sobre el rol de las respectivas instituciones y la coordinación del trabajo se hablarán en el apartado del Plan de Ejecución del Proyecto.

- Lineamientos del apoyo a las organizaciones campesinas (manejo de parcelas)

El apoyo a las organizaciones campesinas (manejo de parcelas) abarca todo lo relacionado con la administración de las actividades agrícolas, con excepción del cultivo. Es decir, la compra colectiva, operación y mantenimiento de las instalaciones de riego, venta de las cosechas, trámites del crédito agrícola, y la administración de las organizaciones campesinas en sí en el marco del Plan del Desarrollo Modelo. A continuación se indican los aspectos que requieren especial consideración al brindar el apoyo a los agricultores, sobre la base de las experiencias obtenidas a través del E/P:

- (1) La actitud de “pensar, esforzarse y responsabilizarse por sí mismo de las consecuencias” es indispensable para los agricultores participantes del proyecto, y por lo tanto, el plan definitivo de ejecución debe ser decidido por los propios agricultores aunque el proceso sea lento.

- (2) La demarcación de tierras en el sistema de arrendamiento es un trabajo que incide directamente al ingreso de cada parcela, y por lo tanto, debe ser realizada en el momento de crear una organización campesina, por una institución de apoyo confiada por los agricultores que garantice la equidad y neutralidad.
- (3) Es difícil que los productores actúen a su propio juicio en la etapa inicial del proyecto, y se requiere dar apoyo en la compra de materiales y equipos, etc.
- (4) Es necesario en la etapa inicial del proyecto, plantear la importancia y el significado de llevar los registros de control de cultivos, realizar OJT (aprender haciendo) a los beneficiarios para que estos se capaciten en llenar adecuadamente los formatos.
- (5) Es necesario impartir capacitación de los agricultores en mantenimiento preventivo y periódico de las instalaciones de riego de manera tal que los mismos usuarios puedan asumir adecuadamente esta tarea.
- (6) Para obtener el crédito agrícola es necesario suscribir de antemano el correspondiente contrato. Los beneficiarios requieren de apoyo en esta etapa porque es difícil para ellos entender exactamente los detalles del contrato. Lo mismo debe hacerse para los trámites de cancelación, etc. en la etapa inicial del proyecto.

- Apoyo a las actividades de cultivo

El apoyo a las actividades de cultivo se realizará conforme el Plan del Desarrollo Modelo y abarcará desde la definición de rubros, elaboración del plan, cultivo hasta la cosecha. Dado que el método V&T (visita y entrenamiento) que actualmente adopta INTA para la extensión de las técnicas de cultivo no es suficiente por sí sólo, se aplicará una metodología combinada incorporando la participación de ONG, y la capacitación de líderes campesinos para mejorar las técnicas de cultivo en el ámbito de las organizaciones campesinas. A continuación se indican los aspectos que requieren especial consideración al brindar el apoyo a los agricultores, sobre la base de las experiencias obtenidas a través del E/P:

- (1) La actitud de “pensar, esforzarse y responsabilizarse por sí mismo de las consecuencias” es indispensable para los agricultores participantes del proyecto, y por lo tanto, el plan definitivo de ejecución debe ser decidido por los propios agricultores aunque el proceso sea lento.
- (2) Elaborar un plan de cultivo que despierte la iniciativa de los campesinos, respetando el plan de plantación elaborado por las organizaciones campesinas.
- (3) No es pertinente introducir nuevos cultivos para los que los organismos de apoyo no disponen de datos demostrativos porque es muy arriesgado, salvo cuando los agricultores beneficiarios cuentan con técnicas suficientes para introducirlos.
- (4) En el caso de iniciar la producción de nuevos cultivos, se hará la extensión de las técnicas pertinentes a través de la creación de campos de ensayo para demostrar a los agricultores la diferencia entre el método convencional y mejorado.
- (5) Se ejecutará un plan de capacitación sistemático orientado a los agricultores acorde con sus necesidades.

Luego, es necesario elaborar el plan de asistencia técnica en el área de servicio tomando en cuenta los aspectos mencionados. Este plan incluirá los siguientes subplanes:

- (1) Plan de mejoramiento (definir las actividades, metas, soluciones y temas de asistencia técnica en el área de servicio).
- (2) Plan de actividades (definir el contenido de las actividades del plan de mejoramiento y la metodología de asistencia técnica).
- (3) Plan de evaluación (definir previamente la metodología de registro de actividades, ítems y aspectos a evaluar, pruebas, etc. para dar seguimiento a los resultados de las actividades)

### **C: Establecimiento de los sistemas de apoyo-2**

- Implementación de los pequeños sistemas de riego -

En el caso de donar los sistemas de riego, los usuarios suelen ser menos conscientes de que ellos son parte de sus bienes, y por lo tanto, no les dan suficiente mantenimiento. Por lo tanto, para la implementación de los sistemas de riego, los beneficiarios deben asumir un determinado costo. Para los efectos, es necesario lograr el consentimiento a través de las organizaciones campesinas, y de esta manera garantizar el establecimiento de un sistema de operación y mantenimiento adecuado.

Sobre la base de las experiencias del E/P, el requerimiento máximo de agua para el riego es de aprox. 691 lit/min/Mz. Por lo tanto, si se quiere regar de 20 a 40 Mz con aguas subterráneas, se hace necesario contar con pozos con capacidad de 1380 lit/min a 2760 lit/min. Los pozos existentes en Telica y El Espino tienen una capacidad mayor a 3000 lit/min, y por lo tanto, se estima que los pozos que sean construidos en la Región II podrán cumplir con estos requisitos. En todo caso, es necesario realizar una verificación de capacidad antes de implementar los proyectos.

#### Problemas de los sistemas de riego del E/P

Telica	- El motor (de más de 20 años de antigüedad) presenta frecuentes desperfectos mecánicos - Las tuberías presentan frecuentes fugas de agua desde sus juntas (instaladas hace más de 20 años)
El Espino	- Problemas gerenciales generados por la baja consciencia de los agricultores

### **C: Establecimiento de los sistemas de apoyo-3**

- Establecimiento del sistema del crédito agrícola -

En el caso de que los agricultores manejen sus parcelas conforme al marco establecido en el E/F, es necesario canalizar el crédito agrícola para cubrir la falta de recursos económicos. Por este motivo, el crédito agrícola constituye un componente indispensable para la ejecución del proyecto, y será incorporado dentro del plan de apoyo a los agricultores del presente Plan del Desarrollo Modelo.

Debido a que el Plan del Desarrollo Modelo se iniciará con las zonas que tengan condiciones topográficas relativamente favorables y buena accesibilidad al mercado, se puede aplicar las mismas condiciones que se encontró en el Desarrollo Modelo de Telica. De esta manera, los recursos requeridos para el manejo de parcelas propuesta se estiman en C\$11,800/Mz al año. Por lo tanto, si se ejecuta el Plan del Desarrollo Modelo en cinco zonas al año, con 40 Mz cada una (total 200 Mz), se requerirán C\$2,360,000 al año.

En el E/P no se pudo obtener el rendimiento propuesto por razones del cambio del entorno de los mercados, sistema de apoyo, etc. Los factores internos del proyecto, incluyendo la deficiencia del sistema de apoyo, puede ser solucionado, no así las condiciones externas como es el cambio del mercado o los fenómenos naturales. En los casos de que se produzcan inundaciones, caída brusca de los precios del mercado, etc. los agricultores no podrán devolver la deuda en la forma propuesta. Asimismo, hay que tener en cuenta que en la etapa inicial del Plan del Desarrollo Modelo, probablemente no se obtenga el rendimiento proyectado. Por lo tanto, el fondo del crédito agrícola debe ser planificado con suficiente holgura para poder responder a estas contingencias.

En el E/P, han habido algunos agricultores que se negaron cancelar la deuda aún teniendo los recursos suficientes para hacerlo. Para evitar que se produzcan tales situaciones, es necesario tomar por hipoteca los sus inmuebles.

La administración del crédito agrícola será consignada a una ONG que viene brindando este servicio en la zona. Dado que esta ONG agrega una tasa de interés de 3% anual al préstamo, en el presente Plan también se agregará el mismo porcentaje de interesa a las comisiones.

Requisitos para la creación del crédito agrícola	
Items	Requisitos
Beneficiarios	Agricultores sujetos al proyecto (80 agricultores al año, en total 400 agricultores o menos).
Objetivos	Insumos (semillas, fertilizantes, agroquímicos, etc.), servicios de alquiler, contratación de mano de obra, etc.
Encargado de manejo del crédito	ONG
Administración y gerencia	Organización de administración del proyecto
Condiciones del crédito	Interés: 6% (tasa de inflación) + 3% (comisión) = 9% anual Hipoteca: bienes propios Reembolso: en efectivo Mora: cuando el deudor no puede devolver por causas adversas del mercado, clima, etc.

- Trámites de préstamo y cancelación del crédito agrícola -

Para evitar la apropiación indebida e incumplimiento injustificado de la obligación de cancelación del crédito agrícola, se debe definir una serie de reglas al financiamiento y cancelación. A continuación se describen los procedimientos básicos:

**(1) Al momento de otorgar financiamiento:**

- Al momento de otorgar un financiamiento, la entidad financiera y la organización campesina solicitante suscribirán un contrato que defina el monto límite, período y los objetivos del crédito agrícola.
- Se acordará entre los agricultores, comerciantes y la entidad financiera de no transferir directamente a los agricultores los recursos otorgados.
- En el caso de solicitar el crédito para comprar bienes y servicios, los procedimientos serán los siguientes: los agricultores solicitan al almacén una cotización de los bienes y servicios que quieren comprar, y solicitan a la entidad financiera un crédito por el monto cotizado; luego llevan al almacén una carta de pago del importe expedida por la entidad financiera para los efectos y finalmente obtienen los equipos y materiales comprados. El dueño del almacén recibe de la entidad financiera el pago del importe correspondiente en efectivo o en cheque contra la carta expedida por dicha entidad.
- En el caso de solicitar el crédito para comprar el combustible para las instalaciones de riego, los procedimientos serán los siguientes: las organizaciones campesinas suscriben un contrato de pago a crédito con una determinada gasolinera; la entidad financiera entregará a dicha gasolinera un certificado de pago en base al contrato mencionado; las organizaciones campesinas cada vez que compren el combustible, lubricantes, etc. firman en el recibo correspondiente; y el dueño de la gasolinera recibe de la entidad financiera el pago del importe correspondiente en efectivo o en cheque contra los recibos firmados.

## (2) Al momento de la cancelación del crédito

- Se define el monto que cada agricultor puede cancelar el crédito en base a las ganancias brutas y el costo de vida hasta la siguiente temporada de venta de las cosechas.
- Los agricultores solicitan la prórroga del plazo de cancelación si el monto que ellos asumen no alcanzan el saldo de la deuda.
- Se hace un examen de la pertinencia de la solicitud de prórroga del plazo.
- Si se considera que la solicitud está justificada, se decide prolongar el período de cancelación hasta que el manejo de la parcela haya alcanzado la estabilidad necesaria.
- Si se considera que la solicitud no está lo suficientemente justificada, se planteará los efectos al solicitante, y se pedirá que devuelva la deuda a través de conversaciones suficientes. Si el solicitante sigue negando devolver, se procederá a expropiar la hipoteca o se tomarán otras medidas pertinentes.

### **D: Preparativos de cultivo**

- Agricultores -

- Elaborar el plan de manejo de parcela (tamaño de parcela, rubros a ser cultivados, recolección y envío, etc.).
- Seleccionar las parcelas.

Los miembros elaborarán los planes de manejo de parcelas detallados con el fin de lograr las metas de las respectivas parcelas a través de las reuniones campesinas.

## (1) Elaboración del plan de manejo de parcela

El plan de manejo de parcela debe contener el objetivo propuesto, tamaño de la parcela, mano de obra familiar disponible, experiencias agrícolas, contratación de la mano de obra no familiar, en la siguiente forma:

Tamaño de la parcela:

Area cultivada, número de familiares laborables, rubros cultivados hasta ahora, experiencias agrícolas, etc.

Cultivos:

Variedades de cada cultivo, área de plantación, temporada de plantación, costos de preparación de almácigo, agroquímicos, contratación de mano de obra, costo de alquiler en el sistema de labores agrícolas que va a adoptar, plan y costos de riego, rendimiento propuesto, etc.

Recolección y envío:

Método de cosecha de cada cultivo, selección de la modalidad de envío de productos (individual o colectiva), rutas concretas de venta, plan de ingresos y gastos que incluye las ganancias brutas proyectadas y el costo de inversión basadas en los precios razonables del mercado, etc.

En la siguiente página se adjunta una copia del formato que contiene los ítems de al



## (2) Selección de parcelas

En el caso de haber decidido implementar las pequeñas instalaciones de riego, el método de riego de aspersión con agua de pozos requiere que las parcelas estén agrupadas para elevar el rendimiento de riego. Por lo tanto, es necesario definir a través de la organización campesina el sitio de perforación de pozo y seleccionar las parcelas, de ser necesario, mediante alquiler de tierras.

- Apoyo institucional -

- Brindar apoyo en la elaboración del plan de manejo de parcela
- Coordinar la capacitación en parcelas
- Brindar apoyo en los procedimientos del crédito agrícola
- Brindar apoyo en la compra colectiva de insumos y servicios
- Brindar asistencia técnica en preparativos de cultivo (arado, etc.)
- Ejecutar la delimitación de parcelas

En la etapa inicial del proyecto, no se puede esperar que los agricultores tengan suficiente capacidad para elaborar un plan, debiendo ofrecerles un apoyo institucional minucioso, a través de OJT (aprender haciendo) hasta que los agricultores puedan comprender el proceso y asumirlo por sí solos. En cuanto al plan de manejo de parcelas, se les dará un asesoramiento lo suficientemente detallado sobre los requisitos que el plan debe satisfacer puesto que éste sirve de instrumento para canalizar un crédito. Los agricultores deberán comprar los insumos y servicios cumpliendo las tramitaciones para canalizar un crédito agrícola. También se requiere brindar un fuerte apoyo en este aspecto, puesto que los agricultores aún desconocen los procedimientos a falta de experiencias. La superficie a ser cultivada por cada parcela será determinada en el proceso de demarcación. Dado que la superficie de cultivo incide directamente al monto de contribución del crédito agrícola, es necesario que un organismo de apoyo capaz de garantizar equidad y neutralidad realice la medición de tierras en presencia de los agricultores.

- Asistencia a las instituciones de apoyo -

La elaboración del plan de manejo de parcelas debe ser un proceso tipo “botom up” (desde abajo hacia arriba). Es decir, el plan debe ser elaborado por los agricultores que lo llevarán a cabo a su propio juicio, bajo el apoyo institucional. Por lo tanto, es necesario realizar la asistencia a las instituciones de apoyo por los expertos agrónomos conocedores de esta metodología.

### **E: Cultivo**

- Actividades de los agricultores -

- Poner en práctica el sistema de manejo colectivo de cultivos a través de la organización campesina  
(Asistencia técnica en cultivo entre parcelas bajo la iniciativa de los líderes)
- Manejo de las instalaciones de riego
- Llevar registros de labores agrícolas

Los agricultores iniciarán el cultivo bajo el liderato del dirigente siguiendo el plan de manejo de parcelas elaborado. Es importante en esta etapa mantener el intercambio de informaciones y

compartirlos entre los miembros de las organizaciones campesinas sobre el comportamiento de crecimiento de las plantas.

Con la iniciativa de los líderes de organizaciones campesinas o los agricultores que asistieron a la capacitación en parcelas más avanzadas, los miembros deben aprender las técnicas de control de cultivo a través de visitas a los campos de cultivo de otros miembros o conversaciones con los extensionistas para intercambiar informaciones sobre la variación del comportamiento de crecimiento, la proliferación de plagas y enfermedades, etc. Se debe registrar todo cambio del comportamiento de las plantas, labores de manejo realizadas, etc. en el calendario. Asimismo, es necesario establecer un esquema para solicitar urgentemente el apoyo institucional, en el caso, por ejemplo, de producirse plagas y enfermedades que los agricultores no pueden controlar. Por otro lado, los agricultores deben elaborar a través de las reuniones campesinas, un plan de operación de riego de acuerdo con el plan de manejo de parcelas, a la par de elegir las personas encargadas.

- Asistencia a las instituciones de apoyo -

El despertar la iniciativa de los campesinos como protagonistas de las actividades agrícolas, y apoyar el proceso de fortalecimiento a través del fomento de intercambio de informaciones entre los campesinos, constituye la clave de la asistencia institucional. En este proceso, es esencial mantener un estrecho contacto con los agricultores y brindarles servicios poniéndose en su lugar. Para los efectos, es necesario a manera de cubrir la falta de experiencias del personal administrativo, solicitar la cooperación de ONG que estén familiarizadas con la metodología de “bottom up”, y complementarse mutuamente el know-how de las técnicas de cultivo que tienen las diferentes instituciones y entidades de apoyo con el fin de motivar a los agricultores.

- Asistencia a las instituciones de apoyo -

Las instituciones administrativas nicaragüenses aún no tienen suficientes experiencias acumuladas en el apoyo técnico para el manejo intensivo de parcelas propuesta en el Plan del Desarrollo Modelo. Por otro lado, es necesario manejar adecuadamente las instalaciones de riego, y conocer la temporada y cantidad óptima para aplicar los fertilizantes y agroquímicos. Se brindará la asistencia técnica a estas instituciones de apoyo en la fase inicial del proyecto cuando todavía no se tienen las experiencias suficientemente acumuladas.

### **F: Cosecha y venta**

Los productos agrícolas serán vendidos, básicamente, a los intermediarios que realizan vistas a cada parcela. Sin embargo, la negociación de los precios se hará en forma colectiva, con miras a definir precios más altos, a través del incremento del volumen de venta y la fuerza negociadora. Es necesario en este punto, conocer de antemano los precios del mercado de los productos agrícolas y los precios del productor como fundamento para la negociación, y evitar de esta manera la comercialización de los productos a un precio injustamente bajo. Para el arroz y otros cultivos que requieren ser procesados, se hará la elaboración en forma colectiva, puesto que el costo de trabajo se reduce cuanto más grande sea el lote. También esta modalidad permite reducir el costo de transporte del arroz.

- Actividades de los agricultores -

- Conocer los precios del mercado y del productor
- Conocer el volumen de producción según rubros de venta
- Realizar la negociación colectiva con los intermediarios
- Definir los cultivos a procesar
- Realizar la negociación de la tarifa de servicio con las compañías de procesamiento
- Ejecutar el procesamiento colectivo

Si bien es cierto que la venta de los productos agrícolas debe ser realizada a nivel de cada parcela, la negociación de precios y el procesamiento deben ser realizados totalmente por las organizaciones campesinas. Para los efectos, antes de iniciar las actividades, se debe organizar las reuniones campesinas para conseguir el consenso entre los agricultores miembros, a la par de definir el rol que debe cumplir cada uno de ellos.

- Apoyo institucional -

- Brindar apoyo en la definición del plan de venta a través de las reuniones campesinas
- Proporcionar informaciones y explicaciones sobre los precios de los productos agrícolas
- Estimar el volumen de producción según cultivo
- Brindar informaciones sobre las compañías de procesamiento y las tarifas de servicio
- Brindar apoyo en la recolección y envío de los productos procesados colectivamente

Actualmente, es difícil hacer que los agricultores decidan propiamente el método de venta más favorable para ellos, debiendo brindarles un apoyo suficiente a la hora de elaborar el plan de venta en las reuniones campesinas.

Las informaciones sobre los precios de los productos agrícolas deben ser ofrecidas mediante repartición de los boletines que periódicamente MAG-FOR está publicando. Sin embargo, para que las informaciones sean más precisas, es necesario llevar a cabo previo al envío de los productos un estudio sobre los precios del mercado. En cuanto al procesamiento de productos, no basta proporcionarles solamente los datos sobre las compañías de procesamiento, sino que se les debe ayudar en una evaluación más integral, por ejemplo, explicándoles que si se realizan los trabajos mecánicamente, podría reducir la pérdida de procesamiento pudiendo obtener una renta a largo plazo.

A medida que los agricultores vayan adquiriendo capacidad, la negociación de los precios debe ser realizada por ellos mismos frente a los intermediarios y compañías de procesamiento, minimizando en lo posible la intervención de las instituciones de apoyo.

- Asistencia a las instituciones de apoyo -

Para la definición de los lineamientos de ejecución del plan de envío, es indispensable lograr el consenso interno en las organizaciones campesinas en un proceso participativo, así como asesoramiento para tal fin. Para los efectos, las instituciones de apoyo que tienen pocas experiencias en este proceso también requieren de una asistencia externa. Especialmente, en la fase inicial del proyecto, se requiere llevar a cabo una verificación exhaustiva de las diferentes informaciones, para evitar cualquier malentendido de los agricultores, a través de la

participación de los expertos.

### **G: Cancelación de deudas**

La no-cancelación de los recursos de financiamiento provoca la contracción del fondo, y por ende, imposibilita seguir ofreciendo el servicio de crédito agrícola. Los agricultores no podrán manejar sus parcelas en el marco del Plan de Desarrollo Modelo sin conseguir un crédito agrícola, y a la larga sus ingresos se verán reducidos. Los préstamos en este Plan serán otorgados a los agricultores, por lo que son ellos también quienes deben devolver las deudas contraídas. En este punto, es importante realizar un cabal control para que no aparezcan agricultores que no quieran devolver las deudas, aun cuando estén en la posibilidad de hacerlo. A través de las reuniones campesinas, se les plantearán la importancia del crédito agrícola, y se les explicará que el incumplimiento en la cancelación de deudas pondrían en peligro de existencia del propio sistema de crédito agrícola. Sin embargo, al mismo tiempo, es necesario explicarles que las entidades de apoyo considerarían la posibilidad de prorrogar el plazo de cancelación si tienen plena justificación, por ejemplo por falta de recursos mínimos de vida, o falta de volumen de producción, etc.

- Actividades de los agricultores -

- Tener conocimiento del monto de la venta
- Conocer el saldo de la deuda
- Proyectar los gastos de vida
- Realizar los trámites necesarios si es imposible reembolsar la totalidad de la deuda
- Cancelar la deuda

Los agricultores definen el monto de la deuda a cancelar a partir de las ganancias brutas de venta, y el costo de vida hasta la siguiente temporada en que obtendrán la renta de los siguientes cultivos. Si se tienen suficientes ganancias brutas, ellos podrán cancelar la totalidad del saldo de la deuda. Sin embargo, en los casos en que no se haya logrado obtener suficiente producción en la etapa inicial del proyecto, en que se haya reducido la producción a causa de los desastres naturales, o en que no se haya obtenido suficientes ganancias por la caída de los precios del mercado, etc., al que debe sumar los gastos de vida hasta la siguiente temporada, y les es imposible devolver la totalidad de la deuda, los agricultores deberán solicitar la prórroga del plazo a las entidades de apoyo, quienes aprobarán los efectos.

- Apoyo institucional -

- Conocer la venta de cada parcela
- Conocer el saldo del préstamo de cada parcela
- Evaluar las solicitudes
- Controlar el estado de reembolso de cada parcela

Los organismos de apoyo deberán explicar a los agricultores la importancia del crédito agrícola en sí y de la cancelación de deudas. Debido a que el tema del crédito agrícola está estrechamente relacionado con los recursos económicos, es sumamente importante que los organismos mantengan una actitud estrictamente neutral al momento de brindarles asesoramiento. También estos deben conocer precisamente las condiciones de cada parcela en base al saldo de la deuda, ganancias brutas de venta, etc. para brindarles asesoramiento adecuado y oportuno sobre la cancelación. Si los organismos de apoyo ven que es imposible para el agricultor devolver la totalidad de la deuda, realizarán una evaluación justa e integral de

la solicitud de prórroga tomando en cuenta las condiciones de venta de los productos agrícolas, costo de vida, etc.

- Asistencia a las instituciones de apoyo -

La cancelación del crédito por los agricultores debe ser evaluada correcta e integralmente tomando en cuenta el mecanismo del crédito agrícola, las condiciones de producción y de comercialización, etc. Por este motivo, se requiere la participación de los expertos que asesoren a las instituciones administrativas a modo de complementar su falta de experiencia en la etapa inicial del proyecto.

#### **H: Elaboración del siguiente plan de cultivo**

- Actividades de los agricultores -

Una vez terminado el cultivo del ciclo correspondiente, los agricultores realizarán una evaluación de los procesos desde los preparativos de cultivo hasta el envío y venta de los mismos, e identificarán los aspectos buenos y malos que han tenido, cuyos resultados serán acumulados como técnicas propias de la organización de productores. Este proceso debe ser realizado en reuniones campesinas, con participación de todos los miembros, puesto que su contenido servirá de fundamento para la elaboración del siguiente plan de cultivo. Si los extensionistas también participan en esta reunión de evaluación, les podrían ayudar en ordenar mejor los problemas y profundizar el entendimiento. Por lo tanto, todos los miembros deberán participar en esta evaluación bajo el liderazgo del líder, a manera de compartir las experiencias y formular los lineamientos de elaboración del siguiente plan de cultivo.

- Administración -

Para los agricultores poco experimentados, la evaluación que se efectúe al finalizar el cultivo constituye un medio eficaz para el desarrollo de sus capacidades, toda vez que las instituciones administrativas deben señalar los problemas identificados motivando a los agricultores incorporar mejoras en el siguiente ciclo de cultivo.

#### **5.5.2 Plan de Ejecución del Proyecto**

El proyecto se divide en dos grandes etapas: (1) desde la selección del área de proyecto hasta la formación de las organizaciones campesinas, y (2) el manejo de parcelas. Concretamente, los ítems indicados en el flujo del Plan pueden ser resumidos como se muestra en el siguiente cuadro. Existe una etapa de formación de organizaciones y del establecimiento de los sistemas de apoyo para que los agricultores beneficiarios puedan ejecutar el proyecto, y otra etapa en que los agricultores manejan sus parcelas con el apoyo de las instituciones ejecutoras del proyecto. Por lo tanto, los organismos ejecutores, el plan (cronograma) de ejecución, y el costo estimado del proyecto también serán planificados dividiendo en estas dos etapas.

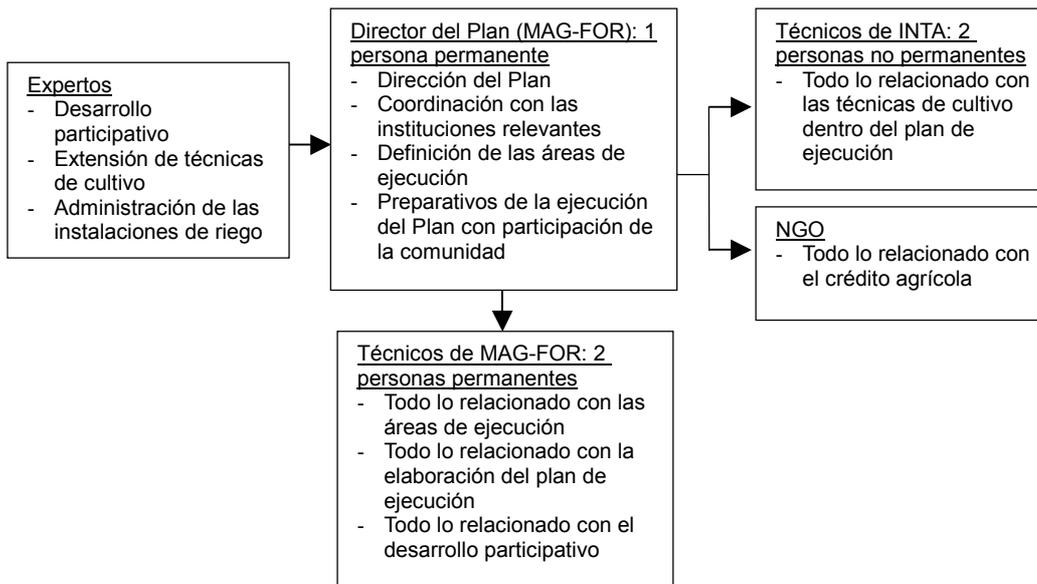
	Etapa 1	Etapa 2
Tareas a realizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de áreas</li> <li>- Cumplimiento de los requisitos de organización</li> <li>- Organización de los agricultores a su propia iniciativa</li> <li>- Preparativos de la ejecución del Proyecto</li> <li>- Establecimiento de los sistemas de apoyo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparativos de cultivo</li> <li>- Cultivo</li> <li>- Cosecha y venta</li> <li>- Repartición de ganancias</li> <li>- Cancelación de deudas</li> <li>- Elaboración del siguiente plan de cultivo</li> </ul>

### (1) Sistema de ejecución del Proyecto

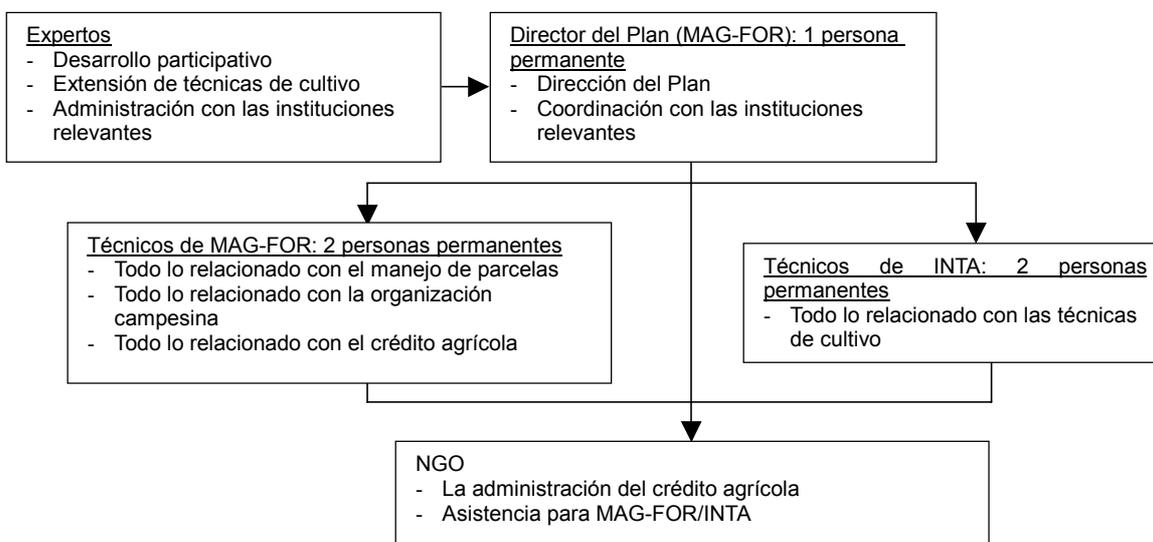
El proyecto será ejecutado por el Gobierno de Nicaragua a través de MAG-FOR e INTA, y con la ONG que actúa en la zona. La división de responsabilidades será básicamente la siguiente: MAG-FOR se hará cargo de brindar apoyo a todo lo relacionado con las organizaciones campesinas; INTA, a lo relacionado con el cultivo, y; ONG al crédito agrícola. Sin embargo, si cada cual actúa por su lado, el efecto del apoyo será muy limitado, y por lo tanto, debe coordinar los servicios para lograr un efecto sinérgico. Por otro lado, debido a que todas estas organizaciones aún disponen de pocas experiencias en la ejecución de un plan integral de desarrollo agrícola, se requiere contar con la participación de expertos en el desarrollo participativo y en el manejo de cultivo.

La etapa (1) corresponde a la definición del marco del proyecto, que consiste en establecer el mecanismo y marco de los servicios administrativos similares a este Plan, por lo que debe ser llevada a cabo principalmente por las instituciones gubernamentales. Dado que la creación de las organizaciones campesinas es el mayor objetivo en esta etapa, la principal institución que interviene es el MAG-FOR. Sin embargo, también requiere la participación oportuna de las ONGs (aunque ellas no son instituciones públicas) para aprovechar las ricas experiencias que tienen éstas en el desarrollo agrícola. Para los temas concernientes al cultivo, se requiere la participación de INTA.

Descripción	Organismo principal	Organismo de apoyo	Observaciones
Selección de las áreas de proyecto	MAG-FOR	INTA Expertos	Los estudios de las condiciones actuales de cultivo, etc. serán realizados por INTA
Cumplimiento de los requisitos de organización	MAG-FOR	ONG Expertos	Las ONG y los expertos brindarán apoyo al desarrollo participativo
Organización de los agricultores a su propia iniciativa	MAG-FOR	ONG Expertos	Las ONG y los expertos brindarán apoyo al desarrollo participativo
Preparativos de la ejecución del Proyecto	MAG-FOR	INTA Expertos	Las tareas relacionadas con el cultivo, incluyendo la elaboración del plan de cultivo, serán asumidas por INTA
Establecimiento de los sistemas de apoyo	MAG-FOR	INTA ONG Expertos	Elaborar el plan del tipo de apoyo y actividades de cada actor. MAG-FOR se encargará de coordinar los diferentes planes y programas



La etapa (2) corresponde a la puesta en práctica de las actividades de manejo de parcelas por los agricultores, por lo que el apoyo estará orientado principalmente a las actividades de cultivo y a otras operaciones agrícolas. Estas últimas pueden dividirse a su vez, en el apoyo a las actividades de las organizaciones campesinas y en el crédito agrícola. En el sistema de ejecución del proyecto, será elegido un director del proyecto de entre los funcionarios de MAG-FOR, quien asumirá la coordinación y dirección general. El apoyo a las organizaciones campesinas y a las operaciones agrícolas será ofrecido por MAG-FOR, mientras que todo lo concerniente a la extensión de las técnicas de cultivo será ofrecido por INTA. El número del personal requerido será de dos técnicos de MAG-FOR y dos de INTA, ambos deben ser personal permanente y exclusivo para el proyecto. Este requerimiento fue calculado tomando en cuenta la capacidad de los técnicos de cada organismo que trabajaron en el E/P, y se supuso que se realizarán dos visitas a la semana a cada zona del proyecto; dado que un técnico podrá cubrir hasta dos zonas, si se propone ejecutar los proyectos en cuatro zonas al año, se requerirán dos técnicos de cada institución respectivamente. La administración del crédito agrícola será encargada a la ONG que ha venido ofreciendo este servicio hasta ahora. Al mismo tiempo, se estudiará la pertinencia de incorporar en el marco del Desarrollo Modelo a las ONGs con ricas experiencias en el apoyo de técnicas de cultivo, debiendo en ese caso, definir claramente las responsabilidades de las respectivas instituciones y entidades.



## (2) Plan de ejecución del Proyecto

El presente plan consiste en apoyar el manejo de 15 a 20 parcelas de cada zona a través de su respectiva organización campesina. Si bien es cierto que se preparará un menú de diversas modalidades de apoyo, si se toma en cuenta las condiciones actuales del Gobierno de Nicaragua, el número de las zonas en las que se puede ejecutar el Plan serán no más de cinco al año. Como meta de cada zona se establece brindar un año de apoyo en la etapa (1) y cinco años en la etapa (2), sumando en total seis años de apoyo, con lo cual se propone alcanzar un desarrollo de parcelas regenerables a escala progresiva capaces de ofertar sus productos en el mercado. Inicialmente, se aborda el desarrollo de cinco zonas en un año, sumando en total 25 zonas en cinco años. Dado que el desarrollo de cada zona requiere seis años de apoyo en total, la duración del plan será en total 10 años.

Cronograma de desarrollo de cada área sujeto al Desarrollo Modelo

Año	1	2	3	4	5	6
1. Selección de ubicación	■					
2. Organización de los agricultores	■					
3. Preparativos de ejecución del Proyecto	■	■				
4. Establecimiento de los sistemas de apoyo	■	■				
5. Apoyo a las operaciones agrícolas		■	■	■	■	■

## (3) Costo estimado del Proyecto

El costo del proyecto incluye el costo de implementación de las instalaciones de riego, fondo del crédito agrícola y los gastos de operación de los organismos de apoyo. Sin embargo, dentro de esta última partida, no se incluyen los gastos del personal de MAG-FOR ni de INTA.

- Costo de implementación de las instalaciones de riego  
El costo de implementación de las instalaciones de riego varía dependiendo de la superficie a regar, la topográfica y la profundidad del nivel freático. Aquí se ha supuesto regar una superficie aproximada de 40 Mz bajo las condiciones similares a las que se presentan en El Espino.

Items	Monto (en miles de US\$)	Observaciones
Costo de construcción	222	
Perforación de pozos	(60)	Pozos de 100 mts. de profundidad
Instalación de bombas	(81)	Bombas y motores
Tuberías	(60)	
Juegos de aspersores	(15)	
Caminos rurales (de acceso, etc.)	(6)	
Gastos administrativos	33	15% del costo de obras
Operación y mantenimiento	16	7% del costo de obras
Contingencias físicas	22	10% del costo de obras
Total mejoramiento de las instalaciones de riego	293	
Costo del Proyecto por cada hectárea	10.5	40Mz=28ha

- **Requerimiento del fondo para el crédito agrícola**  
Al suponer que una zona sujeta al Desarrollo Modelo sea 40Mz y que se va a implementar el proyecto en cinco zonas al año, la superficie total sería de 200Mz. Tomando como referencia el requerimiento de recursos de manejo de parcelas del Plan del Desarrollo Modelo realizado en Telica, el requerimiento para el fondo se estima en C\$2,360,000 al año. Al suponer que se va a implementar el plan en cinco zonas en un año, durante cinco años, y si se aplica una tasa de cancelación del crédito inicial de 50%, y una tasa de cancelación del 100% después de cinco años, el requerimiento total del fondo es el que se muestra en el siguiente cuadro. Cabe señalar que en la columna del “Requerimiento del fondo” se indica el monto necesario que se debe agregar anualmente al fondo. Los recursos requeridos en el año primero son de C\$2,360, y se van incrementando gradualmente, hasta que en el año quinto llegan al máximo de C\$5,310,000.

(Unidad: C\$1,000)

Año	Monto de financiamiento					Monto de cancelación	Requerim. del fondo
	Áreas del primer año	Áreas del segundo año	Áreas del tercer año	Áreas del cuarto año	Áreas del quinto año		
Primero	2,360					1,180	2,360
Segundo	2,360	2,360				2,655	3,540
Tercero	2,360	2,360	2,360			4,425	4,425
Cuarto	2,360	2,360	2,360	2,360		6,490	5,015
Quinto	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360	8,850	5,310
Sexto	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360	10,030	2,950
Séptimo	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360	10,915	1,770

- **Gastos de actividades de los organismos de apoyo**  
Se incluyen aquí los gastos directos de la administración de oficina, combustible de vehículos, etc. En el siguiente cuadro se entrega una estimación del presupuesto anual requerido para partida.

(Unidad: C\$)

Items	Gastos		Total
	MAG-FOR	INTA	
Gastos de la oficina	40,600	17,400	58,000
Servicios (luz, agua, etc.)	(8,400)	(3,600)	(12,000)
Artículos de oficina	(16,800)	(7,200)	(24,000)
Comunicación	(12,000)	(8,400)	(3,600)
Otros	(7,000)	(3,000)	(10,000)
Combustible para vehículos	25,200	10,800	36,000
Otros	14,000	6,000	20,000
<b>Total</b>	<b>798,000</b>	<b>34,200</b>	<b>114,000</b>

(Nota: Para el desglose de los gastos, se tomaron en cuenta el número de personal encargado y el rol de las MAG-FOR e INTA, y se aplicaron los porcentajes de 70% para MAG-FOR y de 30% para INTA. )

## 5.6 Evaluación del Plan

El objetivo del Plan del Desarrollo Modelo atribuye gran prioridad a la contribución en el combate de la pobreza de los pequeños y medianos agricultores. Por esta razón, aquí se realiza una evaluación para ver de qué manera se irá incrementando el ingreso de una parcela modelo.

**(1) Criterio de la Evaluación**

Condiciones de la evaluación

Superficie de parcelas:	2.5Mz
Cultivos:	Igual que Telica
Ingreso/gastos:	Igual que Telica
Inversión inicial (instalaciones de riego):	Igual que El Espino
Contribución de los beneficiarios de la inversión inicial:	C\$5,000

**(2) Evaluación**

Según el análisis de ingresos y gastos de parcelas, el presente Plan contribuirá considerablemente en el mejoramiento de la calidad de vida de los pequeños y medianos agricultores. Según el balance, al tercer año las parcelas tendrán un superávit, y al quinto año, ya habrán devuelto toda la deuda. A partir del sexto año, se espera tener un superávit de C\$11,700 al año, que al décimo y vigésimo año será de C\$55,100 y C\$171,000, respectivamente. Al vigésimo año, los agricultores que poseen una parcela de 2.5Mz necesitarán aproximadamente C\$2,000,000 para renovar las instalaciones. En ese momento, los agricultores deberán solicitar un nuevo crédito para cubrir la falta de recursos. Los intereses y la comisión variarían considerablemente según cuánto disponga el solicitante en ese momento, y el monto de la nueva deuda impactará sobre el manejo de parcelas en los siguientes años. El superávit, por lo tanto, puede ser destinado para mejorar la calidad de vida, pero también es necesario ahorrar de manera planificada con miras a renovar las instalaciones al vigésimo año.

Ingreso y gastos de las parcelas desarrollo modelo

Cost Inicial C\$5,000 para agricultor

(unidad: C\$1,000)

	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12
Contenido de Gastos																						
Costo inicial	5.0																					
Costo de explotación agricultura																						
Insumos	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9
Mantenimiento		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1
TOTAL	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0
Gasto de vida																						
Gasto de vida	0.0	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Otro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	0.0	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Sub total	12.8	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2
Contenido de Ingreso																						
Ingreso																						
Riego	11.1	0.0	13.8	0.0	16.6	0.0	19.4	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0
Temporal	0.0	13.1	0.0	16.4	0.0	19.7	0.0	22.9	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2
Sub total	11.1	13.1	13.8	16.4	16.6	19.7	19.4	22.9	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2
Préstamo	5.0																					
Préstamo	17.8	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2
Comisión	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Capacidad de pago	11.1	13.1	13.8	16.4	16.6	19.7	19.4	22.9	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2
Pago actual	11.1	13.1	13.8	16.4	16.6	19.7	19.4	22.9	22.1	26.2	20.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5
Balance de préstamo	-7.0	-13.3	-16.8	-19.8	-20.5	-20.3	-18.2	-14.7	-9.8	-3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balance de explotación agrícola																						
Balance acumulado	-7.0	-6.3	-3.4	-3.1	-0.7	0.2	2.1	3.5	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20												
	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12
Contenido de Gastos																						
Costo inicial																						
Costo de explotación agricultura																						
Insumos	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9	12.8	14.9
Mantenimiento		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1
TOTAL	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0	12.8	15.0
Gasto de vida																						
Gasto de vida	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Otro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Sub total	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2
Contenido de Ingreso																						
Ingreso																						
Riego	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0	22.1	0.0
Temporal	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2	0.0	26.2
Sub total	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2
Préstamo																						
Préstamo	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2	17.0	19.2
Comisión	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Capacidad de pago	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2	22.1	26.2
Pago actual	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5	17.3	19.5
Balance de préstamo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balance de explotación agrícola																						
Balance acumulado	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8	4.9	6.8
	60.0	66.7	71.6	78.3	83.2	90.0	94.8	101.6	106.5	113.2	118.1	124.9	129.7	136.5	141.4	148.1	153.0	159.8	164.6	171.4		

***CAPITULO 6***  
***CONCLUSIONES Y***  
***RECOMENDACIONES***

## CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En octubre de 1998 fue elaborado el Plan Maestro para el Desarrollo Agrícola con prioridad en el apoyo a los pequeños agricultores de las Regiones II y IV de la Costa del Pacífico en Nicaragua, y este documento enfatizó la importancia de ejecutar en la mayor brevedad posible el Plan de Desarrollo Modelo Agrícola como un proyecto prioritario. El objetivo de esta recomendación era incrementar la capacidad de las instituciones ejecutoras, y motivar a los pequeños agricultores a la ejecución de otros proyectos, y de esta manera lograr la repercusión de los efectos a las áreas circundantes. Para asegurar el normal desarrollo de este proyecto, se realizaron los estudios piloto (E/P) en las áreas sujetas al E/F durante 18 meses. Con base sobre los resultados obtenidos en estos estudios, se plantean las siguientes recomendaciones.

### 6.1 Conclusiones

Las instituciones gubernamentales nicaragüenses como MAG-FOR e INTA han venido desempeñando un papel primordial en el apoyo a los pequeños y medianos agricultores, y no hay duda de que los esfuerzos institucionales han contribuido en el incremento constante de la producción agrícola de esta población. Sin embargo, también es cierto que la limitación de los recursos humanos y financieros de las dos instituciones constituyen la limitación de la repercusión de su apoyo en términos tanto geográficos como demográficos.

El Plan de Desarrollo Modelo Agrícola consiste en brindar el apoyo integral a los pequeños y medianos agricultores nicaragüenses que actualmente se hallan en estado de pobreza del que difícilmente pueden salir por falta de conocimientos y medios para hacerlo. Las instituciones nicaragüenses como MAG-FOR e INTA deben asumir un papel importante en la ejecución del Plan, puesto que ellos son los que se unen con los pequeños agricultores para pensar juntos qué es lo que hay que hacer y cómo, y actuar con ellos.

Sin embargo, el principio fundamental del apoyo que se espera dar dentro del contexto del Plan de Desarrollo Modelo Agrícola es la creación de un sistema donde los productores aprendan a pensar, actuar y responsabilizarse de sus resultados por sí solos con miras a incrementar su ingreso agrícola. Sin embargo, este concepto obliga a agrandar el marco del servicio en el cual MAG-FOR e INTA han venido actuando, y exige que estas instituciones dominen la nueva metodología de ejecución del Desarrollo Modelo Agrícola. Por lo tanto, es necesario iniciar con pequeños proyectos y seleccionar zonas que faciliten a las instituciones brindar servicio suficiente; es decir, las zonas donde la productividad de las tierras sea alta, disfruten de abundantes aguas de riego a bajo costo, buena accesibilidad a los mercados y mejores cualidades de los productores. De esta manera, se debe lograr los beneficios seguros de los proyectos, y en este proceso, adquirir las experiencias y técnicas asistenciales.

Como planes del desarrollo agrícola modelo en Telica y El Espino, se elaboró un proyecto integral de apoyo a los productores en el marco del presente Estudio. Su ejecución comenzará desde la presentación del contenido del plan por parte de las instituciones a los productores, y organizar a los que estén de acuerdo con el plan y que quieran participar en él. Esto quiere decir, para el caso de El Espino, disolver la organización campesina actual formada para el E/P, y crear nuevas organizaciones para los tres nuevos sistemas pequeños de riego. En el caso de Telica, el proyecto empezará desde el proceso de división de las 250 parcelas en 10 ó 20 grupos para cada sistema terminal de riego, y formar nuevas organizaciones campesinas. Para El Espino, además hay que sumar los esfuerzos de fortalecer el servicio de extensión de técnicas de manejo de parcelas a través de INTA para superar el problema de la baja rentabilidad agrícola.

Desde este punto de vista, como proyectos de apoyo a los pequeños y medianos agricultores en

Nicaragua, debería comenzar con el Desarrollo Agrícola Modelo descrito en el Capítulo 5 que es más fácil de implementar, y recién cuando las instituciones de apoyo hayan acumulado suficientes experiencias, deberían ejecutarse los planes de desarrollo agrícola modelo diseñados para Telica y El Espino.

## **6.2 Recomendaciones**

### **(1) Plan de Desarrollo Modelo Agrícola del Area de Telica**

Telica ha sido seleccionada como el área prioritaria y por sus condiciones sociales y naturales favorables es un área donde el proyecto puede generar fácilmente los beneficios, lo cual también se refleja en los buenos resultados que arrojó la evaluación económica. También desde el punto de vista de la población beneficiaria, es un área que alberga un gran potencial de desarrollo por la presencia de numerosas parcelas pequeñas y medianas. Sin embargo, precisamente el elevado número de los pequeños y medianos agricultores en esta zona hace que sea difícil atenderse con la capacidad actual de las instituciones de apoyo. Por lo tanto, se recomienda fuertemente llevar a cabo el proyecto de desarrollo en un futuro relativamente cercano, pero antes se propone implementar el desarrollo modelo que se describe en el Capítulo 5 y elevar la eficiencia del apoyo institucional.

En Telica existen actualmente tres pozos además del que fue utilizado en el E/P. De estos tres, uno está siendo utilizado y dos están abandonados. Esta área se caracteriza por la abundancia de las aguas subterráneas y por su buena accesibilidad a los mercados, lo que hace que sea considerada como una zona prioritaria del Desarrollo Modelo Agrícola propuesto en el Capítulo 5. Como una alternativa, se propone iniciar el desarrollo en esta área beneficiando a los agricultores propietarios de las tierras cercanas a estos pozos en la primera etapa, y posteriormente, en la segunda etapa, impulsar un gran proyecto de desarrollo tomando principalmente el agua superficial.

### **(2) Plan de Desarrollo Modelo Agrícola del Area de El Espino**

El Espino, por sus condiciones naturales (productividad de tierra, etc.) y sociales en las que viven los campesinos, es una típica área rural nicaragüense donde predominan los pequeños y medianos agricultores. El incremento del ingreso agrícola de la población en estas áreas, sin duda, contribuirá a rescatar a los pequeños y medianos agricultores de su estado de pobreza. Sin embargo, el apoyo requerido para superar todos los factores de limitación que encubre esta área y lograr el autodesarrollo de la comunidad es sumamente intenso, además que el éxito del proyecto presupone un determinado grado de madurez del mercado y de las condiciones socioeconómicas del país entero. Por lo tanto, se recomienda que El Espino y otras áreas en similares condiciones desfavorables sean consideradas como áreas candidatas para las últimas etapas del desarrollo agrícola modelo.

Cuando se inició el E/P en El Espino, las parcelas sujetas al estudio eran propiedad de los agricultores participantes, pero ahora el título de una parte de ellas pasó a MAG-FOR. Estas parcelas cuentan con el sistema de riego desarrollado en el marco del E/P y se les puede dar utilidad como campos demostrativos o experimentales públicos dirigidos por MAG-FOR en los próximos años. Como se describió anteriormente, esta área se caracteriza por las condiciones naturales y sociales desfavorables. Y existen esporádicamente las áreas bajo similares condiciones en las zonas circundantes. La existencia de los campos experimentales o demostrativos respaldados por la tecnología de MAG-FOR o INTA para llevar a cabo los esfuerzos orientados a incrementar el rendimiento o la introducción de nuevos cultivos, alentará a los agricultores no sólo de El Espino sino también de las áreas vecinas para manejar mejor sus

parcelas. Por lo tanto, se propone al Gobierno de Nicaragua crear los campos demostrativos o experimentales en las parcelas utilizadas en el E/P.

Entre los productores participantes del E/P existen algunos, aunque no muchos, que se mostraron entusiasmados en impulsar el desarrollo. Es importante que se formen grupos campesinos bajo la iniciativa de estos productores con el fin de incrementar el nivel de técnicas de manejo de parcelas aprendidas a través del E/P. MAG-FOR e INTA deben brindar asesoramiento a estos grupos campesinos, y apoyar los esfuerzos por incrementar la producción agrícola a través de las actividades que realicen los productores a iniciativa propia. Por ejemplo, con el propósito de mejorar la baja fertilidad de suelo, que constituye un importante factor de limitación del rendimiento, se hace necesario tomar medidas de largo plazo que incluyan la incorporación de los restos vegetales a los campos de cultivo, reforestación en los puntos donde se concentra el drenaje de agua o en los bordes de las parcelas, a manera de prevenir la erosión del suelo.

### **(3) Para la implementación del desarrollo agrícola modelo**

El Plan de Desarrollo Modelo Agrícola descrito en el Capítulo 5 propone limitar la escala del desarrollo, y seleccionar las áreas prioritarias que ofrezcan buenas condiciones de tierras, hidrológicas, del mercado, etc. para asegurar una determinada productividad agrícola, y comercializar los productos agrícolas en justas condiciones. La selección de estas áreas debe ser ejecutada con iniciativa de las instituciones públicas como MAG-FOR, INTA, etc. para que ellas tomen consciencia de que los proyectos son suyos, y vayan involucrando a los pequeños y medianos agricultores a participar en ellos.

El Plan de Desarrollo Modelo Agrícola debe ser necesariamente un proceso participativo invitando a los beneficiarios a tomar parte en cada etapa del desarrollo, desde la selección de las áreas del proyecto hasta el manejo de parcelas. Esto es para sensibilizar a los agricultores para que sepan que son ellos los protagonistas del proyecto, y al mismo tiempo, para ayudar a las instituciones de apoyo a identificar correctamente las verdaderas necesidades de los beneficiarios. Las instituciones públicas vienen brindando apoyo a los pequeños y medianos agricultores por varios años, pero también hay que reconocer que todavía no cuentan con suficiente número de técnicos conocedores de la metodología del desarrollo participativo, debiendo, por lo tanto, solicitar la asistencia técnica en el tema a los diferentes donadores.

El éxito del desarrollo modelo depende, en gran medida, del apoyo en el desarrollo y técnicas de cultivo, al igual que de la participación de los beneficiarios. Los pequeños y medianos agricultores logran mejorar su estándar de vida utilizando las ganancias obtenidas de la venta de los productos agrícolas, y de no lograr consolidar esta base, ningún proyecto, por más completo que sea el apoyo que se brinde, logrará dar buenos resultados. INTA ha venido brindando servicios de extensión de técnicas agrícolas a los pequeños y medianos agricultores en el país, y tiene acumulada largas experiencias en el tema. Sin embargo, el apoyo requerido por el plan de desarrollo modelo supera el marco de servicio que se vino adoptando hasta ahora. Si bien es cierto que a medida que avance el desarrollo modelo la institución acumulará cada vez más experiencias, todavía no hay suficiente número de técnicos que dominen las técnicas que exige el Plan. Por lo tanto, es necesario también solicitar a los donadores la asistencia técnica en el tema de extensión de las técnicas de cultivo.

La metodología concreta de ejecución de los proyectos de desarrollo agrícola modelo ha sido planteada en el Capítulo 5 “Plan de Desarrollo Agrícola Modelo”. Para impulsar este Plan es necesario seguir los siguientes pasos:

## **1) Primera etapa: Selección de las áreas objeto del proyecto**

La selección de las áreas objeto del desarrollo agrícola modelo se hará con la iniciativa de MAG-FOR. El trabajo se basará en la lista de las "55 áreas candidatas para el desarrollo de riego a pequeña escala" ya estudiadas, y además se tomará en cuenta la posibilidad de implementar parte del desarrollo de Telica en la fase temprana. La definición de las prioridades será llevada a cabo mediante el método de tamizado utilizando la lista de comprobación aplicando los siguientes requisitos:

- (1) Existencia de más de 15 agricultores pequeños y medianos interesados en impulsar el desarrollo a su propia iniciativa
- (2) Existencia de fuente estable de agua de riego
- (3) Presencia de parcelas agrupadas de 40 a 50Mz.
- (4) Buena accesibilidad a los mercados

Definida la prioridad de las áreas, se llevará a cabo el estudio detallado sobre los siguientes aspectos en las áreas que mayores calificaciones han tenido, y se constatará la factibilidad del proyecto. En este proceso también deben intervenir los productores para poder conocer los aspectos sociales que no pueden ser identificados en el tamizado. Dado que este trabajo de verificación requiere mucho tiempo y mano de obra, se debe enfocar sólo en las áreas objeto de proyecto.

- (1) Voluntad de los productores (esperanzas y perspectivas hacia el futuro)
- (2) Actitud de los productores frente a la agricultura
- (3) Estructura de la sociedad comunitaria y la función de las organizaciones comunitarias
- (4) Identificación del líder de la comunidad y su rol
- (5) Presencia o ausencia de conflictos entre comunidades o dentro de la comunidad
- (6) Existencia de la costumbre de alquilar parcelas y su método
- (7) Tamaño y distribución de las parcelas
- (8) Existencia de hipotecas

## **2) Segunda etapa: Confirmación final de las áreas de ejecución y preparativos**

Al momento de fundar las organizaciones campesinas para el E/P, se procuró tener suficiente cuidado de escuchar la voluntad y las necesidades de los productores. Aún así, siempre persistió la impresión de que tales acciones han sido impuestas desde afuera. Por lo tanto, es muy necesario dedicar suficiente tiempo a la formación de las organizaciones campesinas, hasta que ellos comprendan completamente los incentivos y las obligaciones del proyecto, puesto que el éxito o fracaso del mismo depende en gran medida de "si son o no coherentes los incentivos del proyecto con las necesidades de los beneficiarios", o "si los agricultores pueden o no asumir las obligaciones de las acciones requeridas para materializar tales incentivos". Para ello es necesario que las instituciones brinden apoyo facilitándoles a los productores las herramientas necesarias para analizar los problemas o diseñar medidas de solución, pero aún así la clave de este proceso está en que los productores piensen por sí solos y tomen ellos mismos su propia decisión. Además de lo anterior, previo a la ejecución de proyectos en las áreas prioritarias, es necesario satisfacer las siguientes condiciones:

- (1) Formar nuevas organizaciones campesinas, y definir el método de administración democrática.
- (2) Realizar los trámites legales de tenencia de tierras  
El titular de las instalaciones de riego y las tierras donde se hallen éstas debe ser MAG-FOR.  
Suscribir el contrato de alquiler de tierras entre los beneficiarios.

- (3) Hacer participar a los productores claves en un programa de capacitación en parcelas más avanzadas (encuentro entre productores).

**3) Tercera etapa: Establecimiento de los sistemas de apoyo**

Se debe establecer los diferentes sistemas de apoyo en las áreas prioritarias. En esta etapa es importante planificar las acciones con participación de los pequeños y medianos agricultores beneficiarios a manera de elaborar un plan que refleje suficientemente sus necesidades, y de ser posible, hacerles participar en la implementación de las instalaciones de riego.

- (1) Planificación de los diferentes sistemas apoyo y cálculo del costo del Plan
- (2) Definición del monto de contribución de los beneficiarios
- (3) Establecimiento del sistema de apoyo al cultivo
- (4) Establecimiento del sistema de apoyo al manejo de parcelas
- (5) Plan de implementación de las instalaciones de riego
- (6) Plan de implementación del crédito agrícola

**4) Ejecución del Plan: ejecución del proyecto de desarrollo agrícola modelo**

- (1) Implementación y apoyo a las prácticas de cultivo con miras a incrementar el ingreso agrícola de los beneficiarios
- (2) Implementación y apoyo a las prácticas de manejo de parcelas con miras a incrementar el ingreso agrícola de los beneficiarios