

## **5. INTEGRACION Y COMPOSICION DE LOS PROGRAMAS INDIVIDUALES**



## 5. INTEGRACION Y COMPOSICION DE LOS PROGRAMAS INDIVIDUALES

### 5.1 Evaluación de los programas individuales.

#### 5.1.1 Normas de evaluación.

Para la elaboración del presente Plan Maestro, se realiza la evaluación siguiendo unas determinadas normas en relación a los efectos de las obras de cada programa individual, para analizar el orden de prioridad de las obras. Debido a que en las obras con un fuerte carácter social es difícil calcular las tasas internas de retorno (TIRF, TIRE) que sirva como norma para la evaluación de las obras, en una parte de los programas se efectuará solamente la evaluación cualitativa como base de juicio.

En el presente Plan Maestro, se han establecido los 4 puntos siguientes, además de las tasas internas de retorno, como base de evaluación de los efectos de las obras de los programas individuales.

- 1) Grado de contribución para el fomento de la agricultura en torno al aumento de la producción de granos principales (grado de contribución para el logro de las metas del programa).
- 2) Intensidad de la demanda por la obra que existe en el área de estudio (demandas de la zona).
- 3) Magnitud de los efectos multiplicadores que presenta la obra hacia otros campos (efecto multiplicador).
- 4) Cantidad de beneficiarios que pueda tener la obra (beneficiarios).

Debido a que en todas estas bases de evaluación existen dificultades para la cuantificación, es inevitable que la evaluación sea cualitativa.

#### 5.1.2 Evaluación de los programas individuales.

Al efectuarse el análisis de los programas individuales sobre las bases de las normas arriba indicadas, resulta como sigue.

- 1) Programa de uso de tierras, programa de cultivo y programa de administración agrícola.  
Estos programas constituyen las bases para la determinación del Plan Maestro, pero no pueden establecerse como obras concretas. Por lo tanto, no sería objeto de la evaluación.
- 2) Programa de abastecimiento de semillas.
  - (1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.  
El presente programa tiene como objeto el abastecimiento de semillas mejoradas de soja y trigo, y es sumamente grande el efecto directo sobre el programa de aumento de la producción de granos.

(2) Demanda en la zona.  
Aunque en la actualidad, en la mayor parte del área de estudio se obtengan las semillas de producción propia, existen inconvenientes en cuanto a la resistencia contra las enfermedades, productividad y calidad de las cosechas y es sumamente fuerte la demanda con respecto al abastecimiento de semillas mejoradas.

(3) Efecto multiplicador.  
Debido a que en el Paraguay no está bien estructurada una organización para el abastecimiento de semillas, se considera que al implementarse el presente programa, son sumamente grandes los efectos multiplicadores y se supone que habría de tender hacia el mejoramiento general del abastecimiento de semillas en el Paraguay, si el presente programa marcha normalmente.

(4) Beneficiarios.  
Los beneficiarios serán todas las fincas dedicadas a la producción de soja-trigo.

### 3) Programa de investigación y extensión agrícola.

(1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.  
El programa de investigación agrícola consiste en realizar las investigaciones de la conservación del suelo y las investigaciones de cultivo mecanizado en torno al plantío directo, y sirven como base para la implementación de las obras de conservación del suelo y la introducción del sistema de plantío directo. Por esta razón, los efectos directos del aumento de la producción de granos serán reducidos durante el período de implementación del proyecto, pero se espera que los resultados sean incalculables para el futuro. Debido a que el programa de extensión agrícola tiene la finalidad de fortalecer el departamento de extensión agrícola de DSEAG y las principales cooperativas agrícolas, contribuye indirectamente en el aumento de la producción de granos a través de la organización de pequeños agricultores y la difusión de la técnica mejorada.

(2) Demanda en la zona.  
Las investigaciones sobre la conservación del suelo del programa de investigación agrícola tienen la finalidad de consolidar una base técnica para las obras de conservación del suelo que responda a las insistentes demandas por las obras de conservación del suelo. Asimismo, existe una fuerte demanda para que se establezca la técnica del plantío directo, ya que es eficaz desde el punto de vista de la conservación del suelo, mantenimiento de la fertilidad de la tierra y por el ahorro de trabajo en las labores agrícolas. El programa de extensión agrícola se trata de un aspecto que no puede prescindirse para mejorar la explotación de las fincas agrícolas individuales y políticamente es también necesario que se promueva activamente para responder a las fuertes demandas en la zona.

(3) Efecto multiplicador.  
Los efectos que puedan obtenerse del programa de investigación agrícola pueden aplicarse también en otras zonas del Paraguay y el efecto multiplicador es grande. En cuanto al programa de extensión, el efecto multiplicador hacia otras zonas es pequeño debido a que por su naturaleza se limita al área de estudio.

(4) Beneficiarios.

Los beneficiarios del programa de investigación agrícola son las fincas productoras de soja-trigo, mientras que el programa de extensión agrícola beneficia a la gran mayoría de los agricultores del área de estudio.

4) Programa vial.

(1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.

Aunque no contribuya directamente al aumento de la producción de granos principales, la construcción de caminos no sólo promueve el desarrollo de tierras agrícolas, sino que reduce los costos del transporte requerido para la extracción de los granos y la introducción de los insumos para la producción, y son grandes los efectos indirectos para el logro de la meta programada, ya que permite elevar comparativamente los beneficios y sirve para incentivar a los agricultores a aumentar la producción de granos.

(2) Demanda en la zona.

En el área de estudio existen diversos aspectos problemáticos que tienen origen en la falta de equipamiento de los caminos y constituye la demanda más grande dentro del programa individual.

(3) Efecto multiplicador.

El programa vial es el programa más importante para promover normalmente los otros programas individuales, cuyo efecto multiplicador es más grande desde el punto de vista económico y la vida social. Asimismo, los efectos de la construcción de los caminos programados que se ubican en los límites del área de estudio, alcanzarán a otras zonas sobrepasando los límites del área de estudio.

(4) Beneficiarios.

Los beneficiarios serán numerosos e indeterminados, y como proyecto tiene el más alto carácter público.

5) Programa de desarrollo de tierras agrícolas.

(1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.

Se trata de un programa para convertir las tierras no explotadas o tierras subexplotadas en tierras de alta productividad agrícola, cuyos efectos directos para el aumento de la producción de granos son los más grandes.

(2) Demanda en la zona.

En los últimos 10 años ha avanzado rápidamente el desarrollo de tierras agrícolas del área de estudio y existen demandas muy fuertes por las obras.

(3) Efecto multiplicador.

En la medida que se desarrollen las tierras agrícolas, se producirá el aumento de la demanda de insumos para la producción, mano de obra, secado y almacenamiento de productos agrícolas, etc.

(4) Beneficiarios.

Se estima que los principales beneficiarios sean las fincas de mediana

escala (escala de 100ha) que dentro de las fincas agrícolas dedicadas a la producción de soja-trigo, cuenten con capacidad suficiente de maquinarias agrícolas y tengan cierta solvencia económica.

6) Programa de conservación del suelo.

- (1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.  
Las tierras cultivadas están perdiendo actualmente su productividad debido al avance de la erosión del suelo. El presente programa es eficaz para mantener la productividad de las tierras. Sin embargo, es difícil cuantificar claramente hasta dónde puede caer la productividad de las tierras en el caso de continuar el esquema de cultivo actual y hasta qué punto puede prevenirse con las obras de conservación del suelo. Con respecto a las obras de conservación del suelo de nuevas tierras con posibilidad de desarrollo, tiene eficacia para prevenir la pérdida de la fertilidad que pueda suponerse para el futuro.
- (2) Demanda en la zona.  
Los agricultores del área de estudio tienen temor por la caída de la productividad de las tierras y es fuerte la demanda. Además, el Gobierno del Paraguay ha asumido una política que trata de implementar activamente las medidas de conservación del suelo desde el punto de vista de la preservación y aprovechamiento eficiente de los recursos de tierra.
- (3) Efecto multiplicador.  
Aunque los efectos multiplicadores sean pequeños en el aspecto del rendimiento relacionado con la producción, en el Paraguay son escasos los ejemplos de una real implementación de obras de conservación del suelo. Por lo tanto, en caso que este programa resultara exitoso, se supone que habrá de tener un gran efecto demostrativo para otras zonas similares del país.
- (4) Beneficiarios.  
Serán todas las fincas productoras de soja-trigo.

7) Programa de reforestación.

- (1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.  
Los efectos de la conservación del suelo son elevados en las zonas forestales, y con el aumento de estas zonas mediante la reforestación, se contribuirá indirectamente en la conservación de la productividad de las tierras.
- (2) Demanda en la zona.  
La demanda potencial de la reforestación es elevada.
- (3) Efecto multiplicador.  
No puede pretenderse gran efecto multiplicador.
- (4) Cantidad de beneficiarios.  
Las fincas que habrán de realizar la reforestación serán limitadas.

8) Programa de riego.

- (1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.  
En el presente programa se ha previsto el riego, convirtiendo las tierras subexplotadas clasificadas actualmente como fracciones de pastizales húmedos, en arrozales con riego, cuyos efectos directos en el aumento de la producción de granos son grandes al igual que en el caso de desarrollo de tierras agrícolas.
- (2) Demanda en la zona.  
Existe fuerte demanda de parte de las fincas dedicadas al cultivo de arroz con riego, para que se habiliten los arrozales.
- (3) Efecto multiplicador.  
Se generará la demanda de insumos para el cultivo del arroz con riego y la mano de obra, así como la demanda de las instalaciones de molinos de arroz.
- (4) Beneficiarios.  
Aunque los beneficiarios quedan limitados a las fincas dedicadas al cultivo del arroz con riego existentes, políticamente es apropiado que en el futuro, los beneficiarios sean los pequeños agricultores de arroz con riego debido a la alta rentabilidad que presenta el cultivo comparado con los otros rubros.

9) Programa de drenaje.

El programa de drenaje es un tema que debe implementarse conjuntamente con el programa de riego de arrozales, cuyos efectos son similares a los del programa de riego.

10) Programa de almacenamiento.

- (1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.  
Las instalaciones de secado y almacenamiento tienen como objeto realizar el procesamiento de los productos agrícolas y se tratan de instalaciones imprescindibles para despachar en forma estable los productos agrícolas de calidad garantizada.
- (2) Demanda en la zona.  
No sólo existe la falta de capacidad de las instalaciones de secado y almacenamiento, sino que las instalaciones existentes son obsoletas y se han tornado ineficientes. Por esta razón, es fuerte la demanda con respecto a la instalación de nuevas facilidades de secado y almacenamiento.
- (3) Efecto multiplicador.  
Las instalaciones de secado y almacenamiento se limitan a las funciones de procesamiento en forma temporaria y no pueden esperarse grandes efectos multiplicadores.
- (4) Beneficiarios.  
Serán beneficiarios todos los agricultores que utilicen las nuevas instalaciones, pero serán especialmente aquellas fincas productoras de soja-trigo.

11) Programa de comercialización.

Las diversas obras del programa de comercialización se superponen con los del programa vial, programa de almacenamiento y programa de extensión agrícola.

12) Programa de equipamiento de la infraestructura social.

(1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.

El presente programa tiene como objeto el equipamiento de las instalaciones de electrificación, comunicación, educación y sanidad, y tiene efectos indirectos con respecto al fomento de la agricultura en el área de estudio.

(2) Demanda en la zona.

Las obras proyectadas en el presente programa tienen importancia dentro de la vida social y son fuertes las demandas en la zona.

(3) Efecto multiplicador.

Debido a que el presente programa tiene como objeto el mejoramiento de la vida social del área de estudio, los efectos multiplicadores no son muy grandes.

(4) Beneficiarios.

Serán beneficiarios todos los usuarios de las nuevas instalaciones que se construyan por el presente programa. Debido a que especialmente en los sectores donde habitan los pequeños agricultores existe un atraso en el equipamiento de capitales sociales, estos sectores se han considerado como zona de implementación prioritaria y los pequeños agricultores vienen a ser los principales beneficiarios.

13) Programa de crédito agrícola.

(1) Grado de contribución para el logro de las metas del programa.

El presente programa tiene la finalidad de suministrar los fondos para la implementación de los programas individuales y los efectos directos del aumento de producción de granos son sumamente grandes.

(2) Demanda en la zona.

En vista de que los impedimentos existentes para mejorar la administración de fincas agrícolas individuales consisten en la falta de capital para la explotación agrícola, existen fuertes demandas en la zona con respecto al proyecto de crédito agrícola.

(3) Efecto multiplicador.

El presente programa tiene la finalidad de implementar los programas individuales cuyos efectos multiplicadores equivalen a los de los respectivos programas individuales afectados.

(4) Beneficiarios.

Los beneficiarios serán la mayor parte de los agricultores del área de estudio.

Los resultados de la evaluación económica y los resultados de evaluación de los efectos de las obras según cada norma como se describen en el Cuadro 5.1.1. En cuanto a los efectos, se clasificarán cualitativamente y provisionalmente en A (efectos grandes), B (efectos medianos) y C (efectos pequeños).



CUADRO 5.1.1 EVALUACION DE LOS PROGRAMAS INDIVIDUALES

NOMBRE DEL PROGRAMA	TIRE (%)	INGRESO NETO AL ESTABILIZARSE EL PROGRAMA (PRECIO ECONOMICO US\$)	GRADO DE CONTRIBUCION PARA EL LOGRO DE LAS METAS	DEMANDAS EN LA ZONA	EFFECTOS MULTIPLICADORES	CANTIDAD DE BENEFICIARIOS	EVALUACION GENERAL
1. Programa de abastecimiento de semillas	24,3	1.940.000	A	A	A	B	A
2. Programa de investigación y extensión agrícola	-	-	A	A	A	A	A
3. Programa vial	14,1	8.890.000	A	A	A	A	A
4. Programa de desarrollo de tierras agrícolas	43,4	22.590.000	A	B	B	B	A
5. Programa de conservación del suelo	53,8	5.040.000	B	A	B	B	A
6. Programa de reforestación	21,0	-	B	B	C	C	B
7. Programa de riego			A	B	B	C	B
1) Cuenca del Arroyo Tereré	20,9	30.000					
2) Cuenca del Arroyo Capiibary	26,9	210.000					
3) Arrozales en general	60,0	850.000					
8. Programa de drenaje	24,3	270.000	B	C	B	C	C
9. Programa de almacenamiento	14,4	660.000	A	A	B	B	A
10. Programa de infraestructura social	-	-	C	A	C	A	B
11. Programa de crédito agrícola	-	-	A	A	A	A	A

### 5.1.3 Orden de prioridad de los programas individuales.

De acuerdo con los resultados de evaluación de los programas individuales, los programas que se interpretan como de alta prioridad son los siguientes.

- 1) Programa de abastecimiento de semillas
- 2) Programa de investigación y extensión agrícola
- 3) Programa vial
- 4) Programa de crédito agrícola (tiene como objeto la financiación del programa de desarrollo de tierras agrícolas, programa de conservación del suelo, programa de reforestación, programa de riego, programa de almacenamiento, etc.)

Sobre la base de los programas que tengan alta prioridad, en el presente Plan Maestro, se tratará de implementar las obras dividiendo los programas en la Fase I para aquellos que requieren urgencia y la Fase II para los que se ejecuten en la siguiente etapa.

### 5.2 Clasificación en zonas, de los programas individuales.

#### 5.2.1 Clasificación en zonas.

El área de estudio es extenso y cuenta con aproximadamente 510.000ha, cuyas condiciones naturales y las condiciones de explotación agrícola varían enormemente según las zonas. Por esta razón, para determinar el Plan Maestro es necesario que se elijan los programas individuales de alta prioridad por zonas. En este caso, el área de estudio se clasificará en 5 zonas según las características del esquema de la explotación agrícola, magnitud de la explotación de las fincas agrícolas, la existencia de tierras con posibilidades de desarrollo para destinar al aumento de la producción de granos principales y las condiciones del suelo. Mediante la estimación de los costos de las obras por cada zona, se establecerá el orden de prioridad de los proyectos. A continuación se detalla el resumen de las 5 zonas clasificadas.

- 1) Zona 1: Bella Vista, Obligado, Hohenau, Jesús.  
Son principalmente explotaciones grandes y medianas que producen los granos principales como la soja y el trigo. Existen muchas tierras con posibilidad de desarrollo como bosques vírgenes y plantaciones de tung. Asimismo, abundan los suelos de tierra roja fértil.
- 2) Zona 2: San Pedro del Paraná, General Artigas.  
Son principalmente explotaciones de pequeños agricultores que cultivan el algodón como rubro principal y explotaciones extensivas de ganado vacuno para carne. Abundan los suelos arenosos de baja fertilidad. En los límites con la zona 1 y la zona 3 se distribuyen los suelos de tierra roja.
- 3) Zona 3: Fram, Capitán Miranda.  
Son principalmente explotaciones grandes y medianas que producen los granos principales como la soja y el trigo. Está avanzando el desarrollo de tierras agrícolas y existen pocas tierras con posibilidad de desarrollo. Abundan los suelos fértiles de tierra roja.

4) Zona 4: Trinidad.

Son principalmente pequeños agricultores que tienen al algodón como rubro principal. Abundan los suelos arenosos de baja fertilidad.

5) Zona 5: Coronel Bogado, Carmen del Paraná, Encarnación, Capitán Vicente Matiauda, Cambyretá.

Son principalmente explotaciones medianas y pequeñas que producen los granos principales como la soja y el trigo. En las tierras húmedas de las riberas de los cauces se cultiva el arroz con riego de siembra directa sin fangueo. Abundan los suelos fértiles de tierra roja.

En la Figura 5.2.1. se presenta el plano de clasificación en zonas.

### 5.2.2 Características de las obras según las zonas.

Al clasificarse por zonas los resultados del cálculo de la superficie de aprovechamiento de tierras bajo las actuales condiciones y de diseño, resulta como se indican en los Cuadros 5.2.1 - 5.2.2. De acuerdo con estos resultados, las superficies de cultivo de soja y trigo que son los cultivos principales del presente Plan Maestro, los mismos se encuentran mayormente en la Zona Nº 1 y la Zona Nº 3, mientras que en las restantes tres zonas existen muchas superficies de algodón, cultivado principalmente por pequeños agricultores. Por esta razón, se ha establecido la Zona Nº 1 y la Zona Nº 3 como las zonas centrales de mayor contribución para lograr las metas del presente Plan Maestro que consiste en el aumento de la producción de granos principales, mientras que las otras 3 zonas se consideran como zonas linderas donde alcanzarán los efectos multiplicadores de la zona central. Por lo tanto, la zona principal será el centro de las obras de desarrollo de tierras agrícolas, conservación del suelo, y equipamiento de las instalaciones de secado y almacenamiento, para lograr el aumento de la producción de granos, en tanto que en las zonas linderas se centralizarán los esfuerzos para las obras de mejoramiento de la situación de los pequeños agricultores, equipamiento de la infraestructura social y riego de los arrozales, etc.

En el Cuadro 5.2.3 se detallan los costos aproximados de las obras por zona de los programas individuales. Aunque de este cuadro se exceptúan los costos de las obras viales destinados para todo el área de estudio, es posible efectuar la comparación relativa entre las zonas. A continuación se describen las características de las obras por zonas.

[Zona central]

1) Zona Nº 1.

(1) Representa cerca del 50% del total de la superficie de desarrollo de tierras agrícolas y del costo de las obras, y constituye la zona más importante para el aumento de granos dentro del área de estudio.

(2) Las nuevas instalaciones de secado y almacenamiento estarán ubicadas en 3 lugares, con el 74% del costo de las obras.

(3) También en el aspecto de la investigación y extensión agrícola, se ha planificado el establecimiento del nuevo CRDR de Hohenau y el fortalecimiento de las cooperativas agrícolas (2 cooperativas agrícolas) que representa el 24% del costo total de las obras.

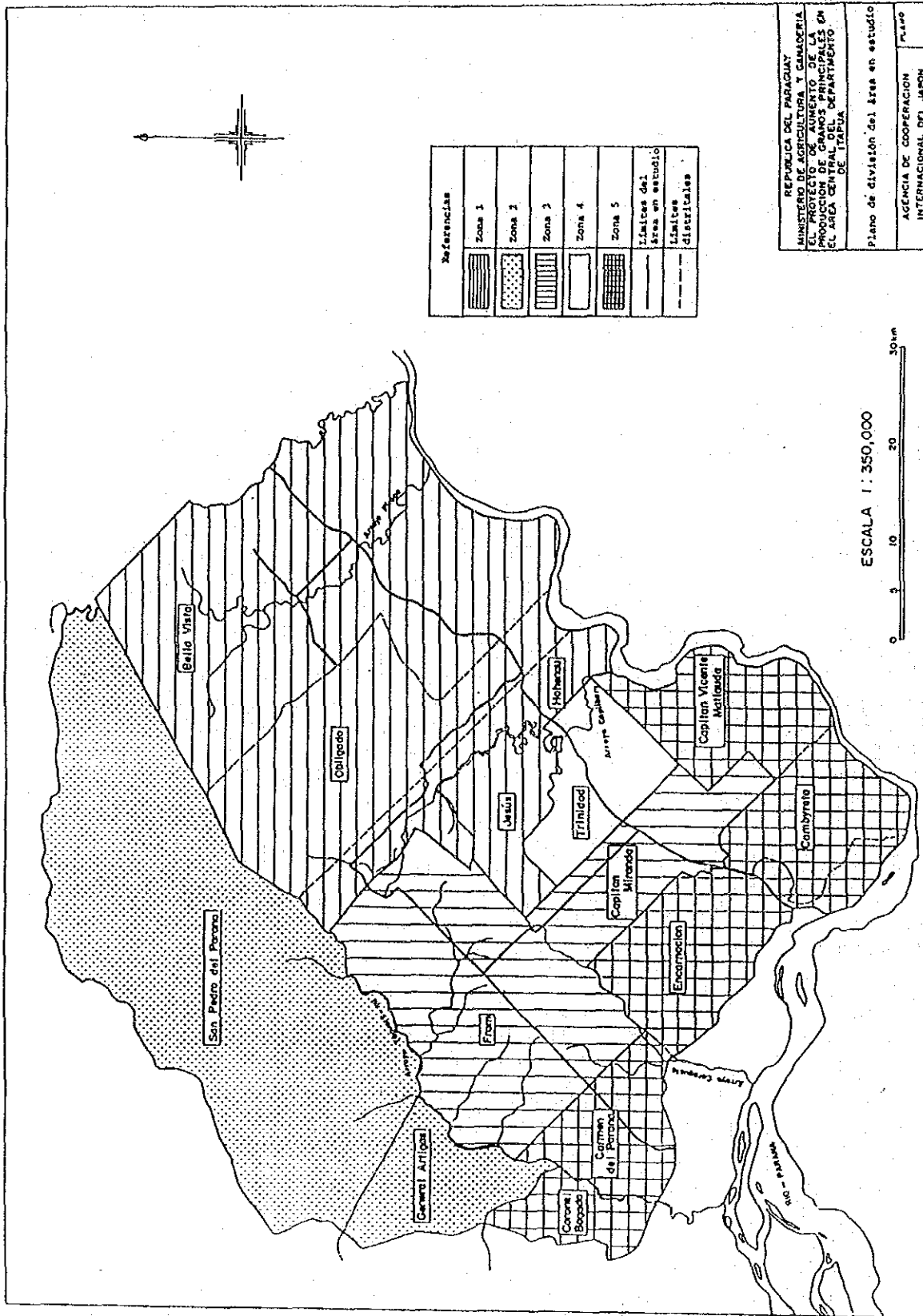


FIGURA 5.2.1 PLANO DE CLASIFICACION EN ZONAS

CUADRO 5.2.1 CLASIFICACION DE LAS ZONAS DE USO DE TIERRAS BAJO CONDICIONES ACTUALES

Clasificación de zonas	Tierras agrícolas (soja-trigo)	Tierras agrícolas (algodón)	Tierras agrícolas (maíz, etc.)	Arrozales con riego	Cultivo de tung	Cultivo de yerba mate	Bosques (lomas)	Bosques (zona ribereña)	Pastizales secos	Pastizales húmedos	Zona de agua	Zona urbanizada	Total
I	55.782	3.932	7.864	41	9.840	5.634	66.315	13.807	12.181	3.593	158	550	179.697
II	18.918	6.253	12.506	1.315	382	793	50.217	17.903	5.130	23.598	0	0	137.015
III	34.044	4.524	9.048	972	4.451	858	16.545	3.835	3.500	1.967	0	163	79.907
IV	2.136	454	908	200	561	5	3.896	2.657	2.824	3.427	0	95	92.969
V	21.254	6.347	12.694	3.091	7.126	2.719	19.355	6.232	4.799	8.701	0	651	92.969
Total	132.134	21.510	43.020	5.619	22.360	10.009	156.328	44.434	28.434	41.286	158	1.459	506.751

CUADRO 5.2.2 CLASIFICACION DE LAS ZONAS DE USO DE TIERRAS DE DISEÑO

Clasificación de zonas	Tierras agrícolas (soja-trigo)	Tierras agrícolas (algodón)	Tierras agrícolas (maíz, etc.)	Arrozales con riego	Cultivo de tung	Cultivo de yerba mate	Bosques (lomas)	Bosques (zona ribereña)	Pastizales secos	Pastizales húmedos	Zona de agua	Zona urbanizada	Total
I	80.115	5.609	7.864	721	10.416	5.634	43.165	13.807	8.745	2.913	158	550	179.697
II	25.378	8.918	12.506	1.674	2.277	793	42.419	17.903	1.908	23.239	0	0	137.015
III	40.180	6.453	9.048	1.230	4.457	858	11.285	3.835	689	1.709	0	163	79.907
IV	1.095	647	908	323	1.050	5	4.472	2.657	2.607	3.304	0	95	17.163
V	35.434	9.053	12.694	4.941	4.160	2.719	8.919	6.232	1.315	6.851	0	651	92.969
Total	182.202	30.680	43.020	8.889	22.360	10.009	110.260	44.434	15.264	38.016	158	1.459	506.751

(Nota) Clasificación de zonas  
 I Bella Vista, Obligado, Bohenzu, Jesús  
 II San Pedro del Paraná, General Artigas  
 III Frém, Capitán Miranda  
 IV Trinidad  
 V Coronel Bogado, Carmen del Paraná, Encarnación, Capitán Vicente Marauda, Cambyretá

CUADRO 5.2.3 COSTO DE LOS PROGRAMAS INDIVIDUALES CLASIFICADOS POR ZONAS

Nombre del programa	Rengiones	Descripción	Superficie total	Precio unitario	Costo total de las obras	Superficie de zona 1	Costo de las obras	Superficie de zona 2	Costo de las obras	Superficie de zona 3
1. Desarrollo de tierras agrícolas		Cultivo de tung	10.300	515	5.339.000	4.600	2.384.408	100	51.835	2.100
		Bosques	40.500	799	32.329.000	20.300	16.204.412	7.200	5.747.378	5.500
		Bosques (incluyendo caminos)	20.000	817	16.320.000	10.000	8.160.000	3.500	2.856.000	2.700
		Pequeños agricultores	13.200	311	4.089.000	3.500	1.084.205	3.200	991.273	2.800
Sub-total	84.000		58.077.000	38.400	27.833.025	14.000	9.646.485	13.100		
Proporción			45,7		47,9	15,7		15,6		
2. Conservación del suelo		Menos de 8%	99.900	45	4.503.000	44.300	1.996.826	14.600	658.096	20.000
		Más de 8%	17.700	190	3.382.000	8.500	1.624.124	2.900	554.113	5.100
		Sub-total	117.600		7.885.000	52.800	3.620.950	17.500	1.212.209	25.100
		Proporción			44,9		45,9	14,9		15,4
3. Riego		Arroyo Capibary	420		803.000					
		Arroyo Tereré	60		164.000					
		Otros	1.740		1.563.000	680	610.828	360	323.379	260
		Sub-total	2.220		2.530.000	680	610.828	360	323.379	260
Proporción			30,6		24,1	16,2		12,8		
4. Drenaje		Arroyo Tacuary	1.050		1.277.000					
Proporción										
5. Almacenamiento		Silos			4.050.000		2.990.000			
		Proporción							73,8	
6. Abastecimiento de semillas		CRIA			2.795.000					
		SENASE			172.000					
		Silos de semillas			1.130.000			1.130.000		
		Sub-total			4.097.000			1.130.000		
Proporción						27,6				
7. Investigaciones		Experimentación e investigación			1.255.000					
		Fortalecimiento de DSEAG			853.000				292.000	
		Fortalecimiento de cooperativas agrícolas			795.000				397.500	
		Sub-total			2.903.000				689.500	
Proporción							23,8		29.000	
									1,0	

CUADRO 5.2.3 (Continuación)

Nombre del programa	Rengiones	Descripción	Superficie total	Precio unitario	Costo total de las obras	Superficie de Zona 1	Costo de las obras	Superficie de zona 2	Costo de las obras	Superficie de zona 3
8. Crédito agrícola	CAH IBR Sub-total Proporción				250.000 216.000 466.000				250.000 250.000 53,6	
9. Capital social	Instalaciones de electrificación Instalaciones de comunicación Establecimientos educacionales	100 Juegos 284 líneas Escuelas primarias Colegios secundarios			783.000 2.189.000 1.876.000 1.778.000		1.217.824		689.000 689.000 106.000	28 líneas 7 escuelas 1 escuela 1 escuela
	Instalaciones sanitarias Sub-total Proporción	4 lugares			1.332.000 7.958.000	1 lugar	267.000 2.284.824	1 lugar	182.000 1.760.000	
Total Proporción					89.243.000		39.159.126 43,9		13.221.074 14,8	

CUADRO 5.2.3 (Continuación)

Costo de las obras	Superficie de zona	Costo de las obras	Zona No 1	Costo de las obras
1.088.534	100	51.835	3.400	1.762.388
4.390.358	130	103.772	7.400	5.907.027
2.203.200	70	57.120	3.700	3.019.200
867.364	200	61.955	3.500	1.084.205
8.549.456	500	274.682	18.000	11.772.820
14,7	0,6	0,5	21,4	20,3
901.502	800	36.060	20.200	910.517
974.475	100	19.107	1.100	210.181
1.875.976	900	55.167	21.300	1.120.697
23,8	0,8	0,7	18,1	14,2
	60	164.000	680	803.000
233.552	70	62.879	140	125.759
233.552	130	226.879	820	928.759
9,2	5,9	9,0	36,9	36,7
			1.050	1.277.000
1.060.000				100,0
26,2				
2.795.000				
172.000				
2.967.000				
72,4				
1.255.000				
29.000				503.000
198.750				198.750
1.482.750				701.750
51,1				24,2
				216.000
				216.000
				46,4
215.817				755.359
83.000	1 escuela	83.000	98 líneas	718.000
106.000	1 escuela	106.000	6 escuelas	963.000
2.500		2.500	4 escuelas	885.000
407.317		191.500	2 lugares	3.321.359
5,1		2,4		41,7
16.576.070		748.228		19.338.385
18,6		0,8		21,7



2) Zona Nº 3.

- (1) Debido a que los desarrollos de tierras agrícolas han llegado en cierta medida al punto de su límite, se realizarán principalmente las obras de conservación del suelo de tierras cultivadas.
- (2) Se construirán las nuevas instalaciones de secado y almacenamiento en un lugar.
- (3) En relación a la investigación agrícola, se realizarán en CRIA las investigaciones relacionadas con la conservación del suelo, cultivo mecanizado, conservación de germoplasmas, producción de semillas de fundación y semillas registradas. Como obras de extensión, se hará el fortalecimiento de una cooperativa agrícola.

[Zonas linderas]

1) Zona Nº 2.

- (1) Es una zona donde está atrasado el equipamiento de la red vial y los medios de transporte son pésimos. Los efectos que la construcción de caminos pueda ofrecer a la economía son grandes.
- (2) Aunque quedan tierras con posibilidad de desarrollo agrícola en el límite con la Zona Nº 1, la mayor parte de los propietarios son agricultores que residen en la Zona Nº 1, y en el caso de que se proceda al desarrollo de tierras agrícolas, los productos agrícolas se comercializarían a través de la Zona Nº 1.
- (3) Debido a que predominan los pequeños agricultores, las obras para el mejoramiento de la situación de los pequeños agricultores son proporcionalmente más altas que en las otras zonas.
- (4) Debido a que aún no está equipado el capital social, las obras de equipamiento de la infraestructura social sobrepasa el 22% del costo total de las obras.

2) Zona Nº 4.

- (1) Aunque corresponde a la zona de pequeños agricultores con suelo arenoso, no existen prácticamente posibilidades de ampliación de gran escala debido a que el desarrollo está avanzado. En consecuencia, para mejorar la explotación de los pequeños agricultores, es beneficioso que se efectúe el desarrollo de arrozales de los esteros bajos que se distribuyen en las riberas de los arroyos.
- (2) Topográficamente existen muchos lugares con pendientes pronunciadas y es grande la proporción de las superficies que serán destinadas para la reforestación y conservación del suelo.
- (3) Debido a que esta zona linda con Encarnación, está avanzado el equipamiento las carreteras y del capital social, y el costo del equipamiento de la infraestructura social sería reducido.

### 3) Zona Nº 5.

- (1) Se caracteriza por las numerosas fincas agrícolas dedicadas al cultivo de arroz con riego incluyendo la cuenca del Arroyo Tacuary y representa el 37% del costo total de las obras. Especialmente la zona de los esteros bajos de la ribera del Río Paraná que linda con la Zona Nº 4, son tierras aptas para las obras de riego de arrozales de pequeños agricultores. Asimismo, se realizará la única obra de drenaje del presente Plan Maestro en la cuenca del Arroyo Tacuary.
- (2) Es la zona donde existe la mayor cantidad de fincas de pequeños agricultores y las obras de equipamiento de la infraestructura social representa el 42% del costo total de las obras. Asimismo, debido a que no están estabilizadas las bases económicas de la cooperativa agrícola, se efectuará la obra de fortalecimiento de la DSEAG para los pequeños agricultores y al mismo tiempo el fortalecimiento de la cooperativa agrícola (1 cooperativa).

Para lograr rápidamente las metas del presente Plan Maestro, es necesario que se realicen las obras con prioridad en las zonas principales que son la Zona Nº 1 y Zona Nº 3. Para este fin, en las zonas principales se iniciarán las diversas obras que incluyen las obras viales, a partir del primer año de ejecución del Plan Maestro para procurar el fomento y fortalecimiento de las fincas agrícolas productoras de granos. En cambio, en las zonas linderas tendrán prioridad no solamente las medidas de ampliación de tamaños y el mejoramiento de la explotación de las fincas agrícolas existentes, a través del desarrollo de tierras agrícolas, sino también las obras de fortalecimiento de DSEAG, promoción de la asociación de pequeños agricultores, establecimiento de los créditos para pequeños agricultores, etc. que tenga como objeto principal el mejoramiento de la situación de los pequeños agricultores. En general, en las zonas principales se producirá el aumento de la demanda de la mano de obra en la medida que se implemente el Plan Maestro, lo cual se traduce en el aumento de las posibilidades de empleo de las zonas linderas, pudiéndose decir que existe una relación de complementación mutua en el aspecto de la oferta y demanda de la mano de obra.

Por otra parte, debido a que resultará más efectivo que el presente Plan Maestro se implemente teniendo como objeto a toda la zona según el resultado de los análisis, no se adoptará el método de implementación por paquete de programas, por cada zona.

### 5.3 Integración de los programas individuales.

#### 5.3.1 Generalidades.

En el presente Plan Maestro, podrán lograrse los objetivos del proyecto aun por el método de implementación independiente de los programas individuales. Sin embargo, debido a que dentro de los programas individuales existen aquellos que están estrechamente relacionados mutuamente, se alcanzarían los objetivos del proyecto con mayor eficacia si se implementara como un conjunto integrado. En el presente Plan Maestro, se clasifican los programas individuales según el órgano ejecutor de las obras y además, se trata de integrar los programas individuales teniendo en consideración los resultados de la evaluación de los programas individuales.

### 5.3.2 Clasificación según el ejecutor de los proyectos.

Los programas individuales pueden clasificarse según el órgano ejecutor de las obras en: (1) Obras de fuerte carácter público que serán ejecutados por el Gobierno (obras de administración directa del Gobierno); (2) Obras que serán activamente apoyadas por el Gobierno para lograr los objetivos políticos específicos (obras con el apoyo del Gobierno) y (3) Obras de fuerte carácter privado que serán ejecutados por las fincas agrícolas individuales (obras privadas). Los programas individuales como obras, se clasifican en los 3 tipos citados y los órganos ejecutores de las obras que se suponen en los respectivos casos, son los siguientes.

#### 1) Obras de administración directa del Gobierno.

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| (1) Obras viales   | MOPC                      |
| (2) Obras de riego   | MAG                       |
| Se realizarán las obras de riego con fines de demostración para el mejoramiento de pequeños agricultores en el Arroyo Capiibary y Arroyo Tereré. |                           |
| (3) Obras de drenaje   | MOPC                      |
| Se realizará el mejoramiento de cauce del Arroyo Tacuary.  |                           |
| (4) Obras de abastecimiento de semillas  | MAG (DIEAF, CRIA, SENASE) |
| (5) Obras de investigación agrícola  | MAG (DIEAF, CRIA)         |
| (6) Obras de extensión agrícola  | MAG (DSEAG)               |
| Se realizarán las obras de fortalecimiento de DSEAG.   |                           |
| (7) Obras de equipamiento de la infraestructura social.  |                           |
| a) Obras de comunicación rural   | MOPC (ANTELCO)            |
| b) Obras de equipamientos de establecimientos escolares  | MEC                       |
| c) Obras de equipamiento de instalaciones sanitarias   | MSPBS                     |
| (8) Obras de crédito agrícola  |                           |
| Se realizarán las obras de fortalecimiento de CAH y las obras de fortalecimiento de IBR.   |                           |

#### 2) Obras con el apoyo del Gobierno.

Las obras con el apoyo del Gobierno se implementarán mediante el establecimiento de nuevas financiaciones en función de la política agraria. Las nuevas financiaciones de la política agraria constituyen los fondos para el aumento de la producción de granos principales y los fondos para el mejoramiento de la situación de los pequeños agricultores que corresponden al programa de crédito agrícola. En cuanto al órgano ejecutor de las obras, serán el BNF y CAH. Asimismo, los fondos para la producción de semillas del programa de abastecimiento de semillas, tendrá el carácter de obras con el apoyo del Gobierno, como una de las financiaciones de la política agraria. En este caso, los recursos serán facilitados por BNF y serán manejados por DIEAF, CRIA y SENASE.

#### 3) Obras privadas.

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| (1) Obras de desarrollo de tierras agrícolas   | Fincas agrícolas individuales |
| (2) Obras de conservación del suelo  | Fincas agrícolas individuales |
| (3) Obras de reforestación   | Fincas agrícolas individuales |
| (4) Obras de riego   | Fincas agrícolas individuales |
| Se realizarán las habilitaciones de arrozales y el riego de arrozales de las tierras con posibilidad de irrigación que se distribuyen en el área de estudio. |                               |

- (5) Obras de equipamiento de instalaciones de almacenamiento Cooperativas agrícolas principales
- (6) Obras de extensión agrícola Cooperativas agrícolas principales  
Se realizarán las obras de fortalecimiento de cooperativas agrícolas.
- (7) Obras de equipamiento de la infraestructura social Cooperativas agrícolas o comités de agricultores  
Se realizarán las obras de pequeños generadores hidroeléctricos y obras de introducción de grupos electrógenos.

### 5.3.3 Integración de los programas individuales.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de los programas individuales y los resultados de la determinación del ejecutor de las obras, se efectuará la clasificación de los programas individuales que resulten más efectivos si son implementados independientemente y los que resulten más efectivos si son integrados los programas correlativos. A continuación se indican las obras que se implementarán independientemente y las que se implementarán como programas individuales integrados.

#### 1) Programa vial.

Aparte de que el programa vial cubre todo el área de estudio cuya ejecución es limitado al MOP como órgano ejecutor de las obras, se realizará como obra independiente.

#### 2) Programa de equipamiento de la infraestructura agrícola.

Se trata de la integración de los programas individuales relacionados con el equipamiento de la base de producción agrícola y que consisten en las siguientes obras.

(1) Desarrollo de tierras agrícolas y conservación del suelo.

(2) Obras de riego (se exceptúan las obras de riego de demostración para pequeños agricultores).

(3) Obras de drenaje.

(4) Obras de equipamiento de instalaciones de almacenamiento.

#### 3) Programa de apoyo a la agricultura.

Tiene la finalidad de apoyar la producción agrícola y las actividades productivas de los agricultores, desde el punto de vista de la producción de semillas, investigaciones agrícolas y crédito agrícola, que consisten en las siguientes obras.

(1) Obras de apoyo a la producción de granos principales.

Se integrarán los programas individuales que tengan como órgano ejecutor de las obras a las instituciones de investigación para que se lleven a cabo en forma unificada.

a) Conservación de los germoplasmas relacionados con las semillas de la soja y trigo, desarrollo de nuevas variedades y producción de semillas madres, semillas de fundación y semillas registradas.

b) Creación de los fondos para la producción de semillas (cuentas de DIEAF y CRIA).

c) Investigaciones sobre la conservación del suelo.

- d) Investigaciones sobre el cultivo mecanizado.
- (2) Obras de abastecimiento de semillas.  
Con estas obras se tratará de producir las semillas certificadas utilizando las semillas registradas producidas por las instituciones de experimentación e investigación para que sean suministradas a las fincas agrícolas beneficiarias del área de estudio y que consisten en los siguientes renglones de obras.
- a) Creación de los fondos para la producción de semillas (cuenta de SENASE).
  - b) Construcción de instalaciones de almacenamiento de semillas.
  - c) Obras de fortalecimiento de SENASE.
- (3) Obras de extensión agrícola (obras de fortalecimiento de cooperativas agrícolas).
- (4) Obras de crédito agrícola (Fondos para el aumento de producción de granos principales).
- 4) Programa de mejoramiento de la situación de pequeños agricultores.  
Las medidas para pequeños agricultores deben realizarse en forma integral y para elevar los efectos de las obras, es sumamente importante la coordinación con los organismos pertinentes y la integración de las obras relacionadas. El presente programa consiste en la integración de los programas individuales destinados a los pequeños agricultores y consisten en las siguientes obras.
- (1) Obras de riego de demostración para mejorar la administración de pequeños agricultores a través del cultivo del arroz con riego (riego en la cuenca del Arroyo Tereré y riego en la cuenca inferior del Arroyo Capiibary).
  - (2) Fortalecimiento de DSEAG para procurar la organización de pequeños agricultores y la superación de la técnica.
  - (3) Creación del fondo para el mejoramiento de la situación de pequeños agricultores, para que puedan introducir las maquinarias agrícolas e insumos de la producción.
- 5) Programa de equipamiento de la infraestructura social.  
Tiene como objeto la implementación de las obras de equipamiento de la infraestructura social, principalmente destinada a las zonas donde habitan muchos pequeños agricultores y las zonas donde estén desarrolladas las organizaciones de cooperativas agrícolas y consisten en las siguientes obras.
- (1) Obras de electrificación rural.
  - (2) Obras de equipamiento de establecimientos educacionales.
  - (3) Obras de equipamiento de instalaciones sanitarias.
  - (4) Obras de equipamiento de instalaciones de comunicación rural.

Además, con respecto al programa de uso de tierras, programa de cultivo, programa de explotación agrícola y programa de comercialización, se tratarán como un programa general debido a que constituyen las bases de los programas individuales relacionados con dichas obras.



## **6. PROGRAMA GENERAL**





## 6. PROGRAMA GENERAL

### 6.1 Programa de uso de tierras.

#### 6.1.1 Uso de tierras en el Paraguay.

La situación del uso de tierras en la República del Paraguay en el año 1981, había sido de 2.800.000ha de tierras agrícolas, 15.600.000ha de campos de pastoreo, 19.700.000ha para bosques y 2.600.000ha de otros usos dentro del total de 40.700.000ha que tiene el territorio nacional. Como base para la producción agrícola, contra el 38,4% del territorio nacional que está ocupado por campos de pastoreo, las tierras agrícolas representan el 6,8%, ocupando una posición preponderante el uso de tierra para la explotación extensiva del ganado vacuno para carne. Sin embargo, juntamente con el aumento de la producción de los cultivos comerciales de la década del 1970, las tierras agrícolas que en 1956 eran solamente 710.000ha, ha aumentado 3,9 veces en 1981. Reflejando el desarrollo de la agricultura, en el Departamento de Itapúa al que pertenece el área de estudio, la superficie de tierras agrícolas es de 420.000ha que ocupa el 25,4% de la superficie del departamento, que equivale a un porcentaje de 3,7 veces más que el promedio del país.

#### 6.1.2 Método del programa.

En el presente programa, se realizó el análisis de los datos del LANDSAT de 1981 y la interpretación de las fotografías aéreas tomadas en 1985, se corrigieron los resultados de análisis de acuerdo con los resultados de los estudios en terreno con respecto al suelo, topografía, geología, vegetación, etc., para elaborar las cartas del uso actual de tierras, clasificación de pendientes y el mapa de suelos de escala 1:50.000. Además, sobre la base de estos datos, se realizó la clasificación de tierras para determinar el programa de uso de tierras que se adapte a las condiciones naturales y permita a su vez maximizar los beneficios que brinden los recursos de tierra. Dentro de la superficie total de 506.800ha del uso de tierras, bajo las condiciones actuales del área de estudio, se compone de 132.100ha de cultivo de soja, 21.500ha de algodones, 43.000ha de maizales, 5.600ha de arrozales con riego, 22.400ha de tungales, 10.000ha de yerbales y 200.800ha de bosques.

Con respecto a la clasificación de tierras que sirva como base del programa de uso de tierras, se han establecido las normas de clasificación de tierras que se detallan en el Cuadro 6.1.1, teniendo especialmente en consideración las medidas de conservación del suelo, combinando las clasificaciones topográficas, del suelo y los declives. Conforme a estas normas de clasificación de tierras, se han elaborado las cartas de clasificación de la productividad de las tierras, cartas de clasificación de las posibilidades de desarrollo de tierras agrícolas, cartas de clasificación del grado de los riesgos de la erosión del suelo y las cartas de clasificación del grado de conservación del ambiente natural de escala 1:250.000, mediante la superposición por computadora de las cartas de la situación actual de uso de tierras, cartas de clasificación de los suelos y cartas de clasificación de pendientes.

Conforme a las cartas de clasificación citadas, en el programa de uso de tierras se ha determinado la superficie de cultivo de diseño por rubro, bajo la

CUADRO 6.1.1.1 NORMAS DE CLASIFICACION DE TIERRAS PARA EL PROGRAMA DE USO DE TIERRAS

Condiciones topográficas	Clasificación de los suelos	Clasificación de pendientes	Plan de uso de tierras
Mesetas de lomadas Mesetas de lomadas	Tierra roja Tierra roja	Menos de 5% 5 - 8%	Tierra de secano en gran escala Tierra de secano en gran escala (Sin embargo, se requieren medidas de conservación del suelo como ser el cultivo en curvas de nivel.)
Mesetas de lomadas	Tierra roja	8 - 13%	Tierra de secano en pequeña escala, pastizales, plantaciones arbustivas, reforestación, una parte de tierra de secano en gran escala
Mesetas de lomadas	Tierra roja	Más del 13%	Tierra de secano en pequeña escala, pastizales, plantaciones arbustivas, reforestación, bosque de protección.
Mesetas de lomadas	Suelo arenoso	Menos del 5%	Tierra de secano en pequeña escala, pastizales, una parte de tierra de secano en gran escala (Se requieren las medidas de conservación del suelo como el plantio directo.)
Mesetas de lomadas	Suelo arenoso	5 - 8%	Tierra de secano en pequeña escala, pastizales, reforestación
Mesetas de lomadas	Suelo arenoso	Más del 8%	Tierra de secano en pequeña escala, bosques de protección
Esteros bajos	Gleysoles Fluvisoles de textura fina	Menos del 5%	Arrozales, pastizales, bosques de protección
Esteros bajos	Fluvisoles de textura gruesa	Menos del 5%	Pastizales, bosques de protección

premisa de que se continuará realizándose en el futuro los mismos cultivos.

El resumen del programa de uso de tierras se detalla en el Cuadro 6.1.2. La superficie de tierras agrícolas dentro del programa llegará a 297.200ha en total, que representa el 58,6% de la superficie del área de estudio, con un aumento de 62.500ha con respecto a la situación actual.

### 6.1.3 Programa de uso de tierras.

A continuación se describen los detalles del programa de uso de tierras que se ha determinado según las clases de tierras.

#### 1) Sojales (Tierra de cultivo en sucesión de soja-trigo).

- (1) Con respecto a la zona de suelo de tierra roja con pendientes inferior a de 8 - 13% (35.500ha), prácticamente no existen dificultades para realizar la explotación agrícola mecanizada con maquinas grandes, pero es necesario que se construyan las terrazas en curvas de nivel como medida de prevención de la erosión del suelo. Debido a que en este caso es difícil la labranza con tractores, es deseable que en lo posible se conviertan en bosques debido a que se dificulta el cultivo de la soja-trigo en la parte de las terrazas. Sin embargo, teniendo en consideración la existencia de fincas agrícolas que no puedan reducir el cultivo de la soja-trigo desde el punto de vista de la explotación agrícola, en el presente programa se dejarán como sojales la mitad de las tierras con pendientes de 8 - 13% (17.700ha) para que se tomen las medidas necesarias para la conservación del suelo. En cuanto a la mitad restante, se realizará la conversión en tierras de reforestación o praderas.
- (2) Con respecto a las tierras de suelo de tierra roja con pendientes de más de 13% (5.800ha), serán convertidas totalmente en tierras de reforestación o praderas.
- (3) En relación a los suelos arenosos, las tierras con pendiente de más de 5% (1.100ha) serán convertidos totalmente en tierras de reforestación o pastizales debido a que los riesgos de la erosión del suelo son elevados en comparación al suelo de tierra roja. Además, debido a que en el suelo arenoso es elevado el riesgo de la erosión del suelo, es necesario que se introduzca activamente el sistema de plantío directo además de las terrazas en curvas de nivel.
- (4) Entre los tungales, los de tierra roja con pendientes de menos de 5% (10.300ha), serán convertidos en sojales como parte del objeto de desarrollo de tierras agrícolas.
- (5) Entre los bosques, los de tierra roja con pendientes de menos de 8% (60.500ha), serán convertidos en sojales como parte del objeto de desarrollo de tierras agrícolas.
- (6) 4.000ha de praderas secas, se convertirán en sojales como cultivo de renta para pequeños agricultores.

CUADRO 6.1.2 USO ACTUAL DE TIERRAS Y EL PLAN DE USO DE TIERRAS

Clase de tierra	Situación actual		Variaciones		Diseño	
	Superficie Ha	Proporción %	Reducción	Aumento	Superficie Ha	Proporción %
Sojales	132.134	26,1	Reforestación 24.674	Tungales 10.287	178.202	35,2
Algodonales	21.510	4,2		Bosques 60.455	28.680	5,7
Cultivos de maíz y otros	43.020	8,5		Praderas secas 7.170	43.020	8,4
Sub-total tierras de cultivos secanos	196.664	38,8			249.902	49,3
Arrozales	5.619	1,1			Praderas húmedas 3.270	8.889
Tungales	22.360	4,4	Sojales 10.287	Sojales 10.287	22.360	4,4
Yerbales	10.009	2,0			10.009	2,0
Sub-total cultivos arbóreos	32.369	6,4			32.369	6,4
Total de tierras agrícolas	234.652	46,3	34.961	91.469	291.160	57,5
Bosques de lomadas	156.328	30,8	Sojales 60.455	Sojales 14.387	110.260	21,7
Bosques de las riberas	44.434	8,8			44.434	8,8
Sub-total bosques	200.762	39,6			154.694	30,5
Praderas secas	28.434	5,6	Algodonales 7.170 Arrozales 3.270		21.264	4,2
Praderas húmedas	41.286	8,2		38.016	7,5	
Sub-total praderas	69.720	13,8		59.280	11,7	
Áreas urbanas	1.459	0,3			1.459	0,3
Aguas	158	0,0			158	0,0
Sub-total otros	1.617	0,3			1.617	0,3
Total	506.751	100,0			506.751	100,0

2) Algodonales.

Con respecto a los algodones, se considera que mediante la introducción de las máquinas agrícolas y el uso de fertilizantes, puede aumentar la superficie de cultivo por finca de los pequeños agricultores de 1,5ha a 2,0ha o 3,0ha y se estima un aumento total de la superficie de algodones de 9.200ha en el área de estudio. En el presente programa, se considera que esta porción de aumento se logrará mediante el uso de las tierras de barbecho que están en posesión de los pequeños agricultores y se considera como conversión de pastizales secos.

3) Maizales y otros.

Debido a que los maizales y demás cultivos son destinados para el consumo propio, se mantendrán en las condiciones actuales.

4) Arrozales con riego.

En relación a los arrozales con riego, además de los existentes en la actualidad (5.600ha), se seleccionarán las tierras con posibilidad de desarrollo para arrozales con pendientes de menos de 5% (12.200ha) entre los pastizales húmedos con suelo de Gleysoles o Fluvisoles de textura fina. Con la suma de ambos, se obtendrán las tierras de posible utilización como arrozales con riego (17.800ha). Sin embargo, debido a que los arrozales se utilizarán con un ciclo de rotación con los pastizales cada 3 años, la superficie de cultivo de arroz de año será la mitad de las tierras utilizables como arrozales (8.900ha).

5) Tierras de plantaciones de tung y yerba mate.

En las tierras no apropiadas para sojales, es conveniente que se cultive el tung con el objeto de la reforestación. Por lo tanto, se ha previsto la nueva reforestación de 10.300ha. Por otra parte, dentro de los tungales existentes que lindan con los sojales existen muchas tierras de pendientes suaves que son aptas como tierras agrícolas, habiéndose previsto la conversión en sojales las tierras con suelo de tierra roja que tengan una pendiente de menos de 5% (10.300ha) debido a que los costos de habilitación son más económicos comparado con el desarrollo a partir de los bosques. En cuanto a la yerba mate, aunque existen muchas tierras aptas para la conversión en sojales, al igual que los tungales, la superficie programada será igual que en la actualidad, y no serán convertidos en sojales debido a que la rentabilidad de la yerba mate es relativamente alta.

6) Bosques.

(1) El desarrollo de tierras agrícolas a partir de los bosques, posibilita el cultivo mecanizado de gran escala para la soja-trigo y se seleccionarán como tierras de posible desarrollo las tierras con bajo riesgo de erosión del suelo, de tierra roja que tengan pendientes de menos de 8% (60.500ha). Al observar las condiciones de distribución, las tierras con posibilidad de desarrollo concentrado en bloque, se observa solamente en la parte noreste del área de estudio y la mayoría se encuentra dispersa dentro de las zonas ya cultivadas.

(2) Para la reforestación, se seleccionarán las tierras con alto riesgo de erosión del suelo dentro de los sojales existentes. Las tierras con riesgo de erosión del suelo tienen una superficie total de 24.700ha entre las zonas de suelo de tierra roja con pendientes de más de 8% y zona de suelo arenoso con pendientes de más de 5%. Como especies que serán objeto de la reforestación, además de los cultivos permanentes

como el tung, yerba mate, cítricos, etc., pueden mencionarse las especies maderables como el pino elliotti, eucalipto, etc., pero para el presente programa se propone el tung y el pino elliotti.

## 6.2 Programa de cultivos.

### 6.2.1 Situación actual y aspectos problemáticos de los cultivos.

Los cultivos promisorios como rubros principales de comercialización y como rubros de comercialización del futuro en Paraguay, se pueden citar a la soja, trigo, maíz, algodón y arroz con riego.

El área de estudio es la zona de cultivo más importante del Paraguay y es sumamente abundante el cultivo de la soja, trigo y algodón. La soja y el trigo son cultivados principalmente por fincas agrícolas grandes y medianas, el algodón es cultivado por los pequeños agricultores, el maíz y la mandioca se cultiva en las fincas agrícolas de mediana escala para abajo como producto principal de consumo propio y el arroz con riego se cultiva en las fincas agrícolas de explotación de mediana escala en torno a las tierras húmedas de la cuenca inferior del Arroyo Tacuary. En cuanto a la yerba mate y el tung que son los productos típicos de la zona, se cultivan como rubros complementarios en muchas fincas agrícolas.

Las condiciones actuales del cultivo de los principales rubros y los aspectos problemáticos del cultivo del área de estudio son como se indican a continuación.

#### 1) Soja.

La soja se siembra entre mediados de octubre a fines de diciembre y se cosecha entre mediados de marzo y fines de mayo. En cuanto a las variedades, dentro de las variedades que tengan un ciclo de crecimiento de alrededor de 150 días, la más cultivada es Bragg, tardía y luego abunda Paraná de ciclo de crecimiento corto de alrededor de 120 días. Además, se cultivan las variedades como Pirapó 78, Davis, etc. pero en general abundan las variedades de ciclo de crecimiento corto y mediano. En la mayor parte de los casos, se utilizan las semillas propias y aunque se aplican fertilizantes químicos, alrededor de 50kg/ha, abundan las tierras sin fertilizar. Se realizan las carpidas y el control de plagas de 2 a 3 veces y además se realiza la carpida manual entre las plantas, siendo escaso el uso de herbicidas. La cosecha se realiza en todos los casos con la cosechadora y el producto se transporta directamente a los silos de las cooperativas agrícolas, salvo las que se destinen para semillas. Existen lugares que obtienen rendimientos de cosecha de 2t/ha, pero el promedio es de alrededor de 1,7t/ha.

Como aspectos problemáticos del cultivo, pueden mencionarse que: (1) las variedades son prácticamente desarrolladas en el extranjero y faltan las variedades de alto rendimiento de cosecha estable que sean aptas para la zona, (2) en la mayoría de los casos se utilizan semillas obtenidas por cultivos propios que no son de buena calidad, (3) con frecuencia se tropieza con el período de abundantes precipitaciones o las sequías en la época de la siembra o la cosecha y se presentan los casos de disminución drástica del rendimiento de la cosecha en los cultivos de una sola variedad

simple, (4) avanza la caída de la fertilidad de la tierra debido que prácticamente no se realiza la incorporación de la materia orgánica y se continúa con el cultivo de la misma especie, sin fertilización, (5) aún no están claramente establecidas las normas de fertilización y además los fertilizantes son totalmente importados, y se presentan muchos casos en que no se pueden obtener el producto de composición apropiada, en la época necesaria, (6) se ha producido la compactación del suelo debido a la introducción de máquinas agrícolas grandes, y ocasiona la erosión del suelo, disminuyendo la capacidad de retención de la humedad, (7) son grandes las pérdidas de las cosechas en el uso de las cosechadoras, (8) aún no se han realizado en Paraguay las experimentaciones e investigaciones integrales con respecto al cultivo mecanizado de gran escala y no está establecido el sistema de cultivo que se adapte al terreno.

## 2) Trigo.

El trigo se siembra después de la cosecha de la soja, entre principios de mayo - fines de junio y se cosecha entre mediados de setiembre - principios de noviembre. En cuanto a las variedades, la más cultivada es la Cordillera 3, de ciclo de cultivo medio con aproximadamente 130 días, le sigue la Itapúa 1 de tipo precoz de alrededor de 120 días. Abunda también la variedad de ciclo mediano 281/60 de alto rendimiento bajo condiciones óptimas, aunque es de poca resistencia contra las enfermedades. En general, predominan las variedades de ciclo corto y mediano, teniendo en consideración la plantación de la soja como cultivo posterior. Muchas fincas agrícolas utilizan paralelamente las semillas de producción propia y las semillas adquiridas. La arada y la rastreada se cumple en forma simplificada que para la soja y se abona con alrededor de 120kg/ha de fertilizante químico. El desmalezado se realiza manualmente 1 - 2 veces en el período posterior de crecimiento. Existen fincas agrícolas que no realizan absolutamente la fertilización. Existen muchas enfermedades y plagas, y los fungicidas e insecticidas se aplican 3 a 4 veces. La cosecha se realiza con las cosechadoras y la mayor parte de la cosecha se transporta directamente a los silos de las cooperativas agrícolas. Aunque existen casos de rendimiento de cosecha de 2,5t/ha, el promedio es de alrededor de 1,5t/ha.

Al igual que en la soja, los aspectos problemáticos del cultivo, son la disminución de la fertilidad de la tierra, erosión del suelo, fertilización, sistema de cultivo mecanizado, etc. Sin embargo, es imprescindible la realización de la fertilización para asegurar un alto rendimiento de la cosecha, y la obtención de los fertilizantes químicos de la composición requerida y el precio de los mismos constituyen los factores más importantes, en mayor grado aún que en el caso de la soja. Como otros aspectos problemáticos, pueden mencionarse que, (1) se produce con frecuencia la falta de maduración debido a la baja temperatura antes y después del período de espigamiento, (2) se produce la caída de la calidad de los productos cosechados debido a que con frecuencia se pierden las oportunidades del control de enfermedades y plagas y la cosecha con motivo de las precipitaciones, (3) falta de las variedades mejoradas resistentes a las enfermedades que sean apropiadas para la zona.

## 3) Algodón.

El algodón se siembra entre mediados de setiembre - mediados de noviembre y se cosecha entre mediados de febrero - fines de mayo. En cuanto a las

variedades, casi en su totalidad es la Reba P 279 y adquieren del estado las semillas todos los años. Aunque para la arada y rastreada se contrata en algunos casos a terceros para que se realice con tractores, la mayor parte se realiza con tracción a sangre y el resto de las tareas se cumple principalmente con el trabajo manual. La carpida se realiza alrededor de 4 veces y el control de plagas se cumple 4 - 5 veces. El rendimiento de la cosecha es de alrededor de 1,3t/ha.

Como aspectos problemáticos, pueden mencionarse (1) son bajos los rendimientos de la cosecha en los cultivos sin fertilizantes que se realizan en las parcelas de baja fertilidad natural, (2) además de existir muchas plagas, existe el riesgo de entrada del picudo desde el Brasil, que es una plaga que ataca a las cápsulas, (3) las tareas culturales se cumplen con el trabajo manual y se requiere mucha mano de obra en la época de cosechas.

#### 4) Maíz.

El maíz se siembra entre mediados de julio - mediados de setiembre y se cosecha entre principios de diciembre - mediados de febrero. En muchos casos se recurre al cultivo asociado con otros rubros, la mayor parte de las semillas se obtienen de cultivos propios y prácticamente no se utilizan variedades nuevas. La arada se realiza con tracción a sangre y las demás tareas se realizan mayormente con el trabajo manual. Aunque la carpida se realiza alrededor de 2 veces, no se realiza la fertilización ni el control de enfermedades y plagas. Aunque existen los casos que se cosechan inmediatamente después de la maduración de la espiga, en muchos casos se dejan las mismas dobladas hacia abajo en las mismas parcelas, para que se recojan a medida que fuera necesario. El rendimiento de la cosecha es de alrededor de 1,3t/ha.

Como aspectos problemáticos, pueden mencionarse que, (1) es bajo el rendimiento de la cosecha debido a que no se realiza la renovación de las semillas y en casi todos los casos se utilizan las semillas propias, (2) es baja la cosecha debido al cultivo sin fertilización y sin control de plagas y enfermedades, (3) aún en las fincas agrícolas de cultivo mecanizado de la soja y el trigo, se trata de un producto que para el futuro debe considerarse su incorporación dentro del sistema de cultivo desde el punto de vista la estabilidad de la explotación y el mantenimiento de la fertilidad, no está establecido aún el sistema de cultivo para este rubro (la competitividad en la mano de obra y en los depósitos de almacenamiento con la soja, agregado de la plataforma en las cosechadoras, variedades y otros).

#### 5) Arroz con riego.

El arroz con riego se siembra entre principios de octubre - mediados de diciembre y se cosecha entre principios de marzo - principios de mayo. En cuanto a variedades, se cultiva el tipo Indica principalmente la CICA-8 con un ciclo de crecimiento de aproximadamente 150 días y Blue Belle de un ciclo de crecimiento de aproximadamente 120 días. La arada y rastreada se efectúa en forma esmerada, se siembra directamente en campos secos, luego se realiza el levantamiento de las parcelas para construir las taipas y se efectúa el regadío después de la germinación. Prácticamente se cultiva sin fertilización y el control de plagas se realiza alrededor de 2 veces. La cosecha se realiza con las cosechadoras combinadas y se despacha envasado en sacos. El rendimiento promedio de la cosecha es de alrededor de 4t/ha.



Como aspectos problemáticos, pueden mencionarse que (1) no existen variedades resistentes a pesar de existir muchas enfermedades y no existen tampoco los productos agroquímicos apropiados, (2) es necesario que se realice la rotación después de alrededor de 3 años debido a que aumenta la proporción del arroz colorado y las malezas al efectuar el cultivo consecutivo, (3) en muchos casos no es posible realizar el cultivo por no tener los arrozales con riego en las tierras bajas aun cuando se desee cultivar el arroz con riego o aquellos que cultivan en terrenos arrendados, (4) no se realiza el control de agua que responda a las características fisiológicas del arroz con riego, por falta de equipamiento de los canales de riego y drenaje.

Dentro de los cultivos citados, para el caso de la soja y el trigo se realiza la sucesión entre los mismos o el cultivo consecutivo de la soja, en las fincas agrícolas grandes, mientras que para el arroz con riego, se rotan con los campos de pastoreo después de un cultivo consecutivo de alrededor de 3 años. En cuanto al maíz y la mandioca, se cultivan por las fincas agrícolas relativamente pequeñas, rotando adecuadamente las parcelas o en forma consecutiva. En algunos casos, se realiza el cultivo asociado con otros rubros. En el caso del algodón, muchos de los pequeños agricultores realizan el cultivo consecutivo.

#### 6.2.2 Sistema de cultivo programado.

Desde un punto de vista de largo plazo, en el presente programa se ha fijado como meta el establecimiento de un sistema de cultivo racional que incluya la introducción de nuevos rubros, con el objeto de elevar aun más la productividad de los rubros agrícolas principales para lograr que se establezca la administración agrícola.

Primeramente, con respecto al cultivo de soja-trigo, se propone el de mejoramiento del sistema de cultivo de los mismos mediante la introducción de los cultivos de abono verde, el sistema que consiste en introducir el maíz dentro del cultivo de soja-trigo como cultivo con grandes posibilidades para el futuro, sin limitarse a la soja que se cultiva actualmente, y el sistema que se tendrá para el futuro, cuando se identifiquen los cultivos de invierno apropiados, aparte del trigo, fijando perentoriamente una meta para 10 años más adelante. En cuanto al arroz con riego, se propone el sistema que combine el cultivo del arroz con riego y los campos de pastoreo, el sistema para los pequeños agricultores que combine el cultivo del algodón como producto principal de renta, con cultivos para consumo familiar y el sistema de cultivo que aparte del algodón se introduzcan las hortalizas como el ajo, cebolla y las leguminosas como cultivo de renta de los pequeños agricultores.

A continuación se describen los detalles de cada uno de los sistemas propuestos.

##### 1) Sistema de cultivo de soja-trigo.

Debido a que con el sistema actual que consiste en cultivar solamente soja-trigo avanza la disminución de la fertilidad, se trata de introducir en este sistema el cultivo de abono verde para mejorar el sistema. Por este sistema de cultivo, se cultivará el trigo después de la soja en la mitad de la superficie y en la mitad restante, el maíz, sorgo, avena, etc. para abono verde.

- 2) Sistema que incorpore el maíz en la sucesión de soja-trigo. Debido a que el cultivo exclusivo de la soja y el trigo reduce la fertilidad de la tierra y existen los inconvenientes fisiológicos de los cultivos, riesgo de la aparición numerosas enfermedades y plagas por la irregularidad de la absorción de los elementos nutritivos, además, desde el punto de vista de la estabilidad de la explotación agrícola no es conveniente depender únicamente de soja-trigo como fuente de ingresos, en el presente sistema se propone la introducción del maíz que tiene buen mercado y puede esperarse una alta productividad.

En este sistema, se ha previsto el cultivo de 2/3 de soja y 1/3 de maíz para el verano, y 1/3 de trigo y 2/3 de cultivos de abono verde para el invierno, para tratar de mejorar las propiedades físico-químicas del suelo realizando después de la soja y antes del maíz los cultivos para abono verde tales como las leguminosas, girasol para corte, y los cultivos para abono verde de gramíneas tales como el maíz para corte y el sorgo, después del maíz y antes de la soja.

- 3) Sistema que incorpore los cultivos de invierno fuera del trigo, dentro de la sucesión de soja-trigo.

En el área de estudio, son muy escasos los cultivos de invierno apropiados que sirvan como fuente de ingreso aparte del trigo. Sin embargo, para la colza y el girasol existen posibilidades del aumento de la demanda como cultivos oleaginosos para el consumo interno y para exportación. Aunque el girasol no es un cultivo de invierno, es posible cultivar aún con una temperatura relativamente baja. Por esta razón, se ha diseñado un sistema de cultivo que incorpore el maíz y los cultivos de invierno dentro de la rotación de soja-trigo. Asimismo, para la selección de los cultivos de invierno es necesario que se realicen los estudios del mercado y al mismo tiempo se lleven a cabo los ensayos para asegurar el sistema de cultivo tales como la selección de variedades, el método de cultivo, etc.

- 4) Sistema de rotación del arroz con riego y las praderas.

El cultivo consecutivo del arroz con riego produce el aumento de la mezcla del arroz colorado, aumentan las malezas y se generan numerosas enfermedades y plagas. Debido a que mediante la conversión de los arrozales con riego en tierras de secano cada determinados años existe la posibilidad de que se controlen estos inconvenientes y se logre el mejoramiento de las propiedades físico-químicas del suelo, por el efecto de la tierra seca, como sistema de cultivo del arroz con riego se ha concebido el sistema que permita evitar el cultivo consecutivo prolongado transformando en praderas cada 3 años.

- 5) Sistema de cultivo para los pequeños agricultores que cultiven principalmente el algodón (modelo 1 para pequeños agricultores).

Muchos de los pequeños agricultores afrontan la precariedad de los bienes de capital y carecen de capacidad financiera y la rentabilidad es baja debido a que en la mayoría de los cultivos se recurre a la fuerza de los animales y se practica el cultivo sin fertilización, con una cosecha anual. Como una de las medidas para mejorar este tipo de explotación, es importante que se eleve la productividad de los cultivos de renta y es necesario que se tomen las medidas para el mantenimiento de la fertilidad de las tierras y el control de cultivo en épocas apropiadas con cierto grado de fertilización y control de plagas.

Para reducir al mínimo el uso de fertilizantes y productos agroquímicos, y elevar la productividad de los cultivos, se considera necesario reducir el cultivo consecutivo de un mismo rubro, el agregado del cultivo de leguminosas e introducir los cultivos de renta apropiados en el período de otoño a invierno, cosa que no se ha practicado hasta ahora, e incorporar además el abono verde una vez cada cierto período de años. Sobre la base de este criterio, se propone el sistema de cultivo que combine principalmente el algodón con los cultivos para consumo familiar. El prototipo se hará en cultivo asociado con el maíz.

- 6) Sistema de cultivo para los pequeños agricultores que cultiven principalmente el algodón y la soja (modelo 2 para pequeños agricultores). Además del algodón como rubro de renta, en este sistema se trata de agregar la soja para mejorar la explotación y procurar la estabilidad de los pequeños agricultores, incorporar además los cultivos de invierno que sean promisorios y realizar el cultivo de abono verde y su incorporación al suelo teniendo en consideración el mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad del suelo en combinación con los cultivos para consumo familiar.

Debido a que en este sistema, se logran casi 2 cultivos de rubros variados, se transforma en una labor más intensiva que en la actualidad y se requiere el uso de algunas máquinas agrícolas para elevar la eficiencia del trabajo.

En los cuadros 6.2.1 - 6.2.6 se detallan los diversos sistemas de cultivo en forma de diagrama esquemático.

#### 6.2.3 Normas de cultivos de diseño.

Para elevar la productividad de los cultivos de acuerdo con el sistema de cultivo de diseño, es necesario que se mejore constantemente la técnica de cultivo, y en el área de estudio es especialmente importante que se cumplan los siguientes puntos.

- 1) Incorporación de diferentes variedades que difieren en sus ciclos de crecimiento para procurar la distribución de la mano de obra y dispersar los riesgos contra diversos obstáculos.
- 2) Procurar constantemente la introducción de nuevas variedades y la renovación de las semillas.
- 3) Aseguramiento del método de fertilización racional que se adapte al suelo.
- 4) Incorporación activa de los cultivos para abono verde que permita la acumulación de materias orgánicas en el suelo y se mejoren las propiedades físico-químicas del suelo.
- 5) Aseguramiento del método de control integral de enfermedades y plagas combinando con la selección de variedades de cultivos, métodos culturales y el uso de enemigos naturales.

La reseña de las normas para los cultivos programados, por rubros, se detalla en el Cuadro 6.2.7. Debido a que dentro de estos datos, las normas

CUADRO 6.2.1 SISTEMA DE CULTIVO DE SOJA-TRIGO

Fracción de parcela	Primer año	Segundo año	Tercer año
1 (1/2) 2	Soja - trigo Soja - cultivos de abono verde*	Soja - cultivos de abono verde* Soja - trigo	Soja - trigo** Soja - cultivos de abono verde*

\*Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO 6.2.2 SISTEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAIZ) - TRIGO

Fracción de parcela	Primer año	Segundo año	Tercer año
1 (1/3)	Soja - trigo	Soja - cultivos de abono verde 2)	Maíz - cultivos de abono verde 2)
2	Soja - cultivos de abono verde 1)	Maíz - cultivos de abono verde 2)	Soja - trigo
3	Maíz - cultivos de abono verde 2)	Soja - trigo!	Soja - cultivos de abono verde 1)

1): Por ejemplo, lupino, Crotalaria, vicia, girasol, etc.

2): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO 6.2.3 SISTEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAIZ) - TRIGO (CULTIVOS DE INVIERNO)

Fracción de parcela	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año
1 (1/4)	Soja - trigo	Soja - cultivos de abono verde 1)	Maíz - cultivos de invierno 2)	Soja - cultivos de abono verde 3)
2	Soja - cultivos de abono verde 1)	Maíz - cultivos de invierno 2)	Soja - cultivos de abono verde 3)	Soja - trigo
3	Maíz - cultivos de invierno 2)	Soja - cultivos de abono verde 3)	Soja - trigo	Soja - cultivos de abono verde 1)
4	Soja - cultivos de abono verde 3)	Soja - trigo	Soja - cultivos de abono verde 1)	Maíz - cultivos de invierno 2)

1): Por ejemplo, lupino, Crotalaria, vicia, girasol, etc.

2): Por ejemplo, colza, girasol, etc.

3): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO 6.2.4 ESQUEMA DE CULTIVO DE ARROZ-PASTOREO

Fracción de parcela	Primer año	Segundo año	tercer año	Cuarto año	Quinto año	Sexto año
1 (1/2)	Arroz	Arroz	Arroz	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo.
2	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo	Arroz	Arroz	Arroz

CUADRO 6.2.5 SISTEMA DE CULTIVO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES CUYO PRINCIPAL CULTIVO ES EL ALGODON

Fracción de parcela	Primer año	Segundo año	tercer año	Cuarto año	Quinto año
1 (1/5)	Algodón	Algodón	Maíz Poroto - cultivos de invierno 1)	Mandioca - cultivos de abono verde 1)	
2	Algodón	Maíz Poroto - cultivos de invierno 1)		Mandioca - cultivos de abono verde 2)	Algodón
3	Maíz Poroto - cultivos de invierno 1)		Mandioca - cultivos de abono verde 2)	Algodón	Algodón
4			Algodón	Algodón	Maíz Poroto - cultivos de invierno 1)
5	Mandioca - cultivos de abono verde 2)	Algodón	Algodón	Maíz Poroto - cultivos de invierno 1)	Mandioca

1): Por ejemplo, maíz, girasol, colza, etc.

2): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO 6.2.6 SISTEMA DE CULTIVO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES CUYO PRINCIPALES CULTIVOS SON EL ALGODÓN Y LA SOJA

Fración de parcela	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año	Sexto año	Séptimo año	Octavo año
1 (1/8)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivo de abono verde 1)	Soja	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)
2	Soja - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Maíz y Poroto - cultivo de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Algodón - cultivos de abono verde 1)
3	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja	Soja	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja - cultivos de invierno 2)
4	Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivo de abono verde 1)	Soja - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)
5	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja	Soja	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2)
6	Soja	Soja	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)
7	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja
8	Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2)	Algodón - cultivos de abono verde 1)	Soja	Soja

1): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

2) Por ejemplo, girasol, colza, arveja, etc.



CUADRO 6.2.7 NORMAS DE CULTIVOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS

Clasificación	Soja	Trigo	Algodón	Maíz	Arroz
Variedad	Paraná, Pirapó-78 CRIA-1, Bragg, UFV-1, Cristalina (Futuro)  Pirapó-78 x Galaxia Bragg x Visoja IAC-8 x Ufv-1	Itapúa 1 Itapúa 5 Itapúa 25 Itapúa 30 IAN-7 Cordillera 3 Cordillera 4	Línea 100 Reba P-279	Guaraní V-311 Guaraní V-312 Nutri Guaraní V-1 Paraguay-491 Cargil-511 De Kalb	CICA-8 Blue belle Wilke 2
	} Progenies de estos cruzamientos				
Labranza					
Arada	1	1	1	1	1
Roturación y Rastreada (Veces)	2	1	1~ 2	1~ 2	3
Volúmen promedio de siembra (kg/ha)	80	110	30	20	130
Nivel promedio de fertilización (kg/ha)	5-30-15 100	18-46-0 150	12-12-17-2 100	18-46-0 100	20-20-10 100
Eliminación de malezas					
Aplicación de herbicidas	1~2 (Antes y después de la siembra)	1	-	1	1
Carpida mecánica	2	-	4	2	-
Carpida manual (Veces)	Ocasionalmente	Ocasionalmente	-	-	-
Control de plagas y enfermedades					
Aplicación de fungicidas	1	2~3	2	(1~2)	-
Aplicación de insecticidas (Veces)	3	3	4	(1~2)	2~3
Rendimiento promedio de meta (t/ha)	2.3	2.0	2.0	2.0(5.0) *	5.5
Periodo de labor					
Trabajo de Labranza	Med. de set. -	Fin de abril -	Princ. de set. -	Med. de jul. -	Med. de ago. -
Siembra y fertilización	Med. de oct. - Fin de Dic.	Med. de mayo - Fin de jun.	Med. de oct. - Med. de nov.	Med. de ago. - Med. de oct.	Princ. de oct. - Med. de dic.
Cosecha	Med. de marzo - Fin de mayo	Med. de set. - Princ. de nov.	Fin de feb. - Fin de abril	Fin de dic. - Fin de marzo	Princ. de marzo - Med. de mayo

\* Híbridos

de dosificación de fertilizantes se han ajustado a las condiciones actuales, es necesario que se modifique según las condiciones reinantes y se requiere un esfuerzo para que se aproxime a los niveles de las parcelas experimentales.

Además, con respecto a la época de la siembra y la cosecha se han detallado los límites aproximados sobre la base de las variedades actuales y las épocas apropiadas pueden estrecharse en el caso que se determinen con más detalles las variedades.

#### 6.2.4 Cultivo en plantío directo.

Como un método de cultivo nuevo, en una parte de los establecimientos agrícolas tipo empresarial se está introduciendo últimamente el método de plantío directo. Por este método no se realiza la arada y la rastreada y consiste en realizar la siembra directa abriendo los surcos de siembra con la máquina sembradora-fertilizadora. En los años recientes está difundiéndose rápidamente en Brasil, alcanzando una superficie de aplicación de 1.000.000ha en 1985.

En este método, que tiene como condición previa la eliminación de las malezas y la fertilización del suelo con gran cantidad de materias orgánicas, se considera que tiene las siguientes ventajas.

- 1) Se logra el aumento de la capacidad de retención del agua del suelo por no realizarse la arada y la cobertura de la superficie del suelo con materias orgánicas y el mejoramiento de las propiedades físico-químicas del suelo mediante la formación de agregados que se produce con la reproducción de microorganismos y pequeños animales.
- 2) Se controla la erosión del suelo.
- 3) Se ahorra el combustible del tractor, costo de reparación de las máquinas y la mano de obra, etc.
- 4) Se posibilita la siembra en las épocas apropiadas.
- 5) Es posible ahorrar el fertilizante debido a que se acumulan los nutrientes del suelo.

Por otra parte, para la adopción de este sistema de cultivo, existen los siguientes aspectos problemáticos que no han sido superados como para establecerse en las fincas agrícolas del Paraguay: (1) es necesario que se adquieran nuevas sembradoras-fertilizadoras de alto precio, (2) se requiere una erogación de sumas importantes para adquirir los herbicidas, (3) existe la posibilidad de la contaminación ambiental por el uso masivo de herbicidas, (4) debido a que la fertilización se limita a la superficie del suelo, es difícil que sea aprovechado eficientemente por los cultivos, (5) es propenso a que se produzca la compactación en los suelos muy arcillosos como en el área de estudio, etc.

Sin embargo, debido a que se trata de un método de cultivo prometedor para el futuro, es necesario que se realicen los ensayos en los campos experimenta-

les, en los establecimientos de extensión, cooperativas agrícolas y las fincas agrícolas progresistas, y se determinen los aspectos problemáticos y se dedique el esfuerzo para el mejoramiento desde las respectivas posiciones. Para resolver los aspectos problemáticos citados anteriormente, es especialmente necesario que se lleven a cabo las experimentaciones e investigaciones sistemáticas y a largo plazo a través de los organismos de experimentación e investigación. Con este fin, en el Plan Maestro se ha planificado la implementación de las experimentaciones e investigaciones para implantar el sistema de cultivo de plantío directo.

### 6.3 Programa de administración agrícola.

#### 6.3.1 Situación de la administración de las fincas agrícolas.

La explotación agrícola en el Paraguay se desarrolla en torno a las explotaciones grandes. Según el Censo Agropecuario del año 1981, las fincas de menos de 10ha representaban el 54,8% que corresponde a más de la mitad de las unidades de explotación que ocupan la superficie de sólo 2,2%, mientras que la cantidad de fincas con más de 2.000ha es de solamente 0,2%, pero con una superficie de tierras en posesión que alcanza a 63,3%. Debido a que la población es escasa especialmente en la Región Occidental, la mayor parte de esas tierras corresponden a explotaciones ganaderas de gran tamaño. Sin embargo, el desequilibrio de la escala de explotación agrícola del Paraguay tiende a mejorar dentro de un alcance a largo plazo, ya que según el Censo del año 1956 en el Departamento de Itapúa, las fincas agrícolas de menos de 50ha representaba el 69% del total de fincas, con 12% de la superficie, mientras que para el año 1981 se ha visto mejorado hasta el 65% con 16% de la superficie. No obstante, las fincas agrícolas de gran escala que tienen más de 100ha en el Departamento de Itapúa, representaba el 5% del total de fincas con la tenencia de terrenos del 54% aún en el año 1981, lo cual indica que básicamente no ha cambiado el esquema de explotación agrícola en torno a la explotación de gran escala.

Aun dentro del área de estudio, el cultivo de granos como la soja y el trigo se lleva a cabo en torno a las explotaciones de gran escala y mediana escala de más de 100ha de superficie de cultivo, complementadas por las fincas agrícolas de pequeña escala de alrededor de 50ha. Por otra parte, pueden citarse las explotaciones de arrozales con riego de tamaño mediano, pero la cantidad de fincas son reducidas debido a que son limitadas las tierras apropiadas para el riego. Asimismo, los pequeños agricultores con una superficie de terreno de menos de 20ha, se distribuyen en Trinidad, San Pedro del Paraná, General Artigas, etc. en torno a las colonias de IBR, que realizan el cultivo del algodón como principal rubro de renta y los cultivos para el consumo propio. En el Cuadro 6.3.1 se detallan la cantidad de fincas agrícolas según el tipo de explotación y los valores estimativos de la superficie de cultivo del área de estudio. Según estos datos, se caracteriza por el hecho de que el 89% del total de fincas agrícolas son pequeños agricultores y el 65% de la superficie total está labrado por las fincas agrícolas dedicadas al cultivo de soja-trigo.

CUADRO 6.3.1 CANTIDAD DE FINCAS AGRICOLAS POR TIPO DE EXPLOTACION EN EL AREA DE ESTUDIO

Clasificación	Pequeños agricultores	Soja - Trigo				Arroz con riego	Total
		Pequeña escala	Mediana escala	Gran escala	Total		
Superficie de cultivo (ha)	64.530	56.170	51.162	24.802	132.134	5.619	202.283
Superficie de cultivo normal por finca (ha)	4,5	50	100	180	-	75	-
Cantidad de fincas	14.340	1.123	512	138	1.773	75	16.188
Proporción de fincas (%)	89	7	3	1	11	0	100

### 6.3.2 Programa de administración agrícola según el tipo de explotación.

El programa de administración agrícola según el tipo de cultivo será determinado sobre la base del programa de cultivo y se divide en explotación de soja-trigo, explotación de arroz con riego y explotación de pequeños agricultores, según el tipo de explotación agrícola. La explotación de soja-trigo se clasifica en gran escala, mediana escala y pequeña escala para un modelo que sería de (1) explotación de gran escala de más de 180ha con más de 3 tractores y más de 1 cosechadora, (2) explotación de mediana escala de alrededor de 100ha con 2 tractores y 1 cosechadora y (3) explotación de pequeña escala de alrededor de 50ha de superficie cultivada con 1 tractor que dependen de la contratación de servicios para las tareas de cosecha. Para la explotación del arroz con riego, se fija como base la escala de 75ha de superficie de arrozales con riego y se considera que la explotación sea con terreno arrendado, al igual que las explotaciones agrícolas actuales. La explotación de los pequeños agricultores se clasifica en el modelo 1 y modelo 2. En el programa del modelo 1, de la actual superficie de cultivo de algodón de 1,5ha se trata de aumentar a 2,0ha y establecer una escala de explotación de 5,0ha de superficie de cultivo por finca incluyendo los productos de consumo familiar. En el programa del modelo 2, se tendrá la superficie de cultivo de algodón de 3ha y superficie de soja de 2ha y se trata de aumentar en 3,5ha de la actual y establecer una escala de explotación de 8ha de superficie cultivada por cada finca.

El esquema general del programa de administración agrícola por tipo de explotación es tal como se detalla en el Cuadro 6.3.2. Asimismo, el resultado del cálculo tentativo realizado para la explotación por tipo de cultivo se detalla en los Cuadros anexos 6.1 - 6.5.

Según los resultados de los cálculos tentativos, la explotación más eficiente es la de gran escala debido a que la superficie de operación más apropiada por cada cosechadora para la explotación de soja-trigo es de 196ha. En la explotación de soja-trigo de mediana escala se reducen los beneficios por unidad de superficie debido a que las cosechadoras combinadas no trabajan plenamente, mientras que en la explotación de pequeña escala, se reducen también algo los beneficios debido a que debe dependerse de la contratación de servicios para las tareas de la cosecha. Aunque en la explotación de los arrozales con riego pueden lograrse altos beneficios, se reduce la cantidad de unidades de explotación debido a que, (1) para el cultivo del arroz con riego se requiere una técnica agrícola especial como ser el control del agua y (2) se limitan las tierras aptas para arrozales con riego. En la explotación de pequeños agricultores se obtiene también altos beneficios, pero se limita la rentabilidad de la propia unidad de explotación.

### 6.3.3 Programa de mano de obra.

En relación a la demanda de la mano de obra agrícola, en la explotación de soja-trigo se requieren las labores de máquinas tales como los tractores y cosechadoras combinadas y una mano de obra de 56j/ha en torno a la labor de carpida de la soja entre diciembre - febrero. En la explotación del arroz con riego se requieren también las labores de máquina y la mano de obra de 61j/ha por año en torno al control del agua dentro del sistema de riego. En las explotaciones de pequeños agricultores se realiza el cultivo recurriendo principalmente a la tracción animal y la mano de obra. Se requiere la mano de obra de 1.618j/ha por año para el modelo 1 y 2.031j/ha para el modelo 2 en

CUADRO 6.3.2 GENERALIDADES DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACION  
POR TIPO DE EXPLOTACION

TIPO DE EXPLOTACION		SUPERFICIE DE CULTIVO (ha)	SUPERFICIE DE CULTIVO POR RUBROS (ha)	TENENCIA DE TRACTORES, ETC.	MANO DE OBRA
Soja	Explotación de gran escala	180	Soja 180 Trigo 90 Abono verde 90	Tractor 110HP 2 70HP 1 Cosechadora 95HP 1	Mano de obra contratada
	Explotación de mediana escala	100	Soja 100 Trigo 50 Abono verde 50	Tractor 100HP 1 70HP 1 Cosechadora 95HP 1	Mano de obra contratada y familiar
Trigo	Explotación de pequeña escala	50	Soja 50 Trigo 25 Abono verde 25	Tractor 80HP 1 Cosecha contratada	Mano de obra familiar
Arroz con riego		75	Arroz con riego 75	Tractor 100HP 1 70HP 1 Cosechadora 95HP 1	Mano de obra contratada y familiar
Pequeños agricultores	Modelo 1	5	Algodón 2,0 Maíz y otros 3,0	Tareas con tracción a sangre y manuales	Mano de obra familiar
	Modelo 2	8	Algodón 2,0 Soja 20 Maíz y otros 3,0	Tareas con tracción a sangre y manuales	Mano de obra contratada y familiar

CUADRO 6.3.3 CUADRO DE CALCULO DE DEMANDA Y OFERTA DE LA MANO DE OBRA

Mes	Días laborables	Mano de obra distribuida en el área (persona/días)	Programa 1		Plan que incluye el programa 2	
			Volumen de demanda laboral (persona/día)	Exceso o déficit (persona/día)	Volumen de demanda laboral (persona/día)	Exceso o déficit (persona/día)
1	21	1.012.971	587.743	425.228	600.729	412.242
2	18	868.261	624.810	225.451	676.834	191.427
3	21	1.012.971	882.154	130.817	884.263	128.708
4	21	( 873.306) 1.012.971	848.937	164.034	851.696	161.275
5	20	964.735	377.261	587.474	378.854	585.881
6	20	964.735	233.202	731.533	239.037	725.698
7	22	1.061.208	192.098	869.110	190.828	870.380
8	22	1.061.208	282.587	778.621	276.160	785.048
9	21	1.012.971	264.408	748.563	267.829	745.142
10	19	916.498	359.694	556.804	355.769	560.729
11	18	868.261	509.273	358.988	506.259	362.002
12	22	1.061.208	725.481	335.727	730.337	330.871
Anual	245	11.817.998	5.905.648	5.912.350	5.958.595	5.859.403

- Nota) 1. La mano de obra distribuida en el área se obtiene de multiplicar los días laborables por el personal por tipo de explotación.
2. El proyecto que incluye el programa 2 corresponde al plan en el caso que se adopte el programa 2 en 2.000 fincas dentro de los pequeños agricultores (14% del total de pequeños agricultores).
3. El valor entre paréntesis de abril es la mano de obra solamente para la explotación de pequeños agricultores.

torno a la época de la cosecha de algodón en el mes de abril. Además, en el área de estudio se cultiva el tung y la yerba mate como rubros comerciales, aunque para estos cultivos se requiere mucha mano de obra para las tareas de la cosecha. Al estimarse las horas de labor de un año estable planificado que se requiere para la producción agrícola de todo el área de estudio, sobre la base del programa de administración agrícola, es de 6.000.000 de jornales por año según se detalla en el Cuadro 6.3.3, de los cuales, en el mes pico de abril que se concentran las cosechas del algodón es de aproximadamente 850.000 jornales. En el aspecto del suministro de la fuerza laboral, aunque se estima que en el área de estudio existe actualmente una población de 48.000 habitantes capaces de dedicarse a las tareas agrícolas, al suponerse que toda esta fuerza laboral se dedique a la producción, se asegura una labor de aproximadamente 12.000.000 jornales que permite satisfacer suficientemente la demanda de fuerza laboral. Además, durante el mes pico de la demanda laboral (abril), se concentran en las tareas de cosecha del algodón de los pequeños agricultores para los cuales se estima una mano de obra de aproximadamente 41.600 personas, cuyas horas posible de labor representan 870.000 jornales que se satisfacen suficientemente con la mano de obra disponible en el área de estudio que es de 850.000 jornales.

#### 6.3.4 Programa de introducción de maquinarias agrícolas.

Con respecto al uso de máquinas agrícolas, están incorporados actualmente en el área de estudio, aproximadamente 3.300 unidades de tractores y aproximadamente 760 unidades de cosechadoras. Al observar sobre el uso de tractores, predominan las unidades de la clase de 60 - 79HP y sigue en orden, los tractores de la clase de 100HP que se utilizan en torno a las explotaciones de gran escala. Aunque se estima que la mayoría de estos tractores están en posesión de la explotación de soja-trigo, la superficie que es posible cultivar con las máquinas existentes es de aproximadamente 160.000ha, existiendo una holgura equivalente a 28.000ha aproximadamente con respecto a la superficie cultivada de soja que es de 132.000ha, en 1985. Debido a que dentro del programa de uso de tierras se ha previsto el cultivo de aproximadamente 178.000ha de soja-trigo, el déficit de máquinas para la explotación agrícola sería de aproximadamente 370 unidades de tractores de la clase de 70HP y aproximadamente 40 unidades de la clase de 100HP, los cuales deben ser cubiertos con la incorporación de unidades nuevas. No obstante, se aclara que este valor tiene como premisa el aprovechamiento pleno de las máquinas existentes y de las unidades que se incorporen en el futuro, pudiéndose decir que se trata de la cantidad de unidades mínimas necesarias que deben incorporarse. En cuanto a las cosechadoras combinadas, es posible la cosecha de aproximadamente 150.000ha con las máquinas existentes, y para lograr que se cumpla el programa de uso de tierras, se requiere la incorporación de aproximadamente 150 unidades adicionales. Sin embargo, debido a que esta cantidad es la mínima necesaria al igual que en el caso de los tractores, es necesario que se procure el uso eficiente de las máquinas coordinando la contratación de las labores entre las fincas agrícolas que cuenten con exceso o con falta de equipos de máquinas. En el presente Plan Maestro, la intermediación de los pedidos y ofrecimientos de la contratación de labores con máquinas agrícolas serán realizadas por las cooperativas agrícolas, para promover el uso eficiente de las máquinas (ver punto 9.3, Programa de extensión agrícola).



## 6.4 Programa de comercialización.

### 6.4.1 Mercado de los productos agrícolas.

Como mercados de los productos agrícolas del Paraguay, pueden clasificarse en el mercado doméstico, los mercados de los países limítrofes (Brasil y Argentina) y los mercados del ultramar. Con respecto al mercado doméstico, se considera que es pequeño ya que la con una población de aproximadamente 3.800.000 habitantes (de los cuales el 43% viven en centros urbanos), es sumamente limitado como potencial del mercado. En cuanto a los mercados de los países limítrofes, a pesar de que se considera promisorio como destino de la exportación de productos agrícolas frescos, tales como las hortalizas, frutas, etc., la escala económica de los países limítrofes es grande, y es inestable como mercado debido a la existencia de la política de comercio internacional que restringe los productos importados para proteger la producción de su propio país. Asimismo, según la diferencia relativa de los precios de productos agrícolas entre los países limítrofes y el Paraguay, se desarrolla un activo comercio internacional clandestino. En lo que respecta a los mercados del ultramar, se desarrolla un comercio relativamente estable de los productos agrícolas posibles de conservación por períodos largos, sobre la base de precios del mercado internacional, calidad y normas internacionales.

### 6.4.2 Condiciones actuales de la comercialización de productos agrícolas.

Con excepción de las instalaciones de silos pertenecientes al MAG que ocupa aproximadamente el 5% del total del Paraguay, la comercialización y procesamiento de productos agrícolas se realizan totalmente por las empresas privadas que incluyen a las cooperativas agrícolas. Para los productos en particular, los acopiadores se encargan de la comercialización a nivel de productores, quienes además de suministrar a crédito los insumos necesarios para la agricultura, realizan a menudo la financiación incluso para cubrir los gastos para la subsistencia durante aproximadamente 6 meses hasta que se obtenga la cosecha. El pago de estas financiaciones, se realiza con el mismo producto agrícola o pagando a los agricultores el precio de venta descontando el capital y los intereses. Los acopiadores están estrechamente ligados con determinados exportadores o representantes regionales de las industrias elaboradoras para la financiación y la venta de productos agrícolas, y existe el caso en que los mismos acopiadores cuentan a su vez con acopiadores menores subcontratados. Los acopiadores cuentan con instalaciones de almacenamiento de pequeña escala para los insumos agrícolas y los productos agrícolas para la venta, camiones pequeños y en algunos casos con tiendas al por menor en los pueblos, desarrollando sus actividades para atender alrededor de 50 - 100 pequeños agricultores por cada acopiador. En este sistema de comercialización en torno a los acopiadores en las zonas donde abundan los cultivos de soja por explotaciones de gran escala y mediana escala, en muchos casos están involucrados los comerciantes brasileños que crean una competencia excesiva y los productores pueden negociar a precios razonables en concordancia con los precios internacionales. Sin embargo, en las zonas de pequeños agricultores donde predomina el cultivo del algodón, se limita la cantidad de acopiadores debido a que los caminos en general no están acondicionados y no pueden cubrir más que zonas limitadas, por cuya razón no se produce la competencia entre los acopiadores y los pequeños agricultores están sometidos a negociar bajo condiciones relativamente desventajosas.

#### 6.4.3 Suministro de insumos y máquinas agrícolas.

Como suministro de insumos y máquinas agrícolas, se realiza la venta de semillas, fertilizantes, productos agroquímicos y máquinas agrícolas. En relación con las semillas, el SENASE realiza la fiscalización de las semillas de soja, trigo y arroz con riego, y realiza la venta a los productores en forma directa o por intermedio de los acopiadores. Con respecto a los fertilizantes, la importación de fertilizantes en el Paraguay ha venido aumentando bruscamente registrándose un volumen de 15.000t en 1983, 22.000t en 1984 y 28.000t en 1985, cuya mayor parte se utiliza para el trigo. Estos fertilizantes son importados por aproximadamente 45 cooperativas agrícolas y empresas privadas, con un volumen que llega a 2.000t - 3.000t por empresa en el caso de importadores mayores y alrededor de 100 - 500t para el caso de pequeños importadores, aunque a nivel de todo el país no ha llegado todavía a una real etapa de comercialización. Asimismo, en lo que respecta a los insumos agrícolas en general, puede afirmarse que rigen precios relativamente altos debido a que se tratan de productos importados y por lo tanto, el ahorro del costo de transporte para la importación constituye un tema importante. Con respecto al fertilizante, recientemente se ha puesto en consideración el proyecto de construcción de una planta de fertilizantes de una escala de producción de 100.000t anuales en Encarnación. Se trata de una planta mezcladora de fertilizantes para procesar las materias primas importadas de acuerdo con la demanda del producto. En el caso de realizarse el proyecto, se haría posible el suministro estable de fertilizantes en el área de estudio.

#### 6.4.4 Política comercial.

La política comercial relativa a los productos agrícolas, está principalmente a cargo de la Dirección de Comercialización y Economía Agropecuaria (DCEA) del Ministerio de Agronomía y Ganadería (MAG). Asimismo, el Centro de Promoción de las Exportaciones (CEPEX) que depende del Ministerio de Industria y Comercio (MIC), realiza los estudios con el subsidio del Mercado Común Europeo, sobre las posibilidades de exportación de productos agrícolas y los productos industrializados. DCEA ha sido creada en 1971 con fondos del BID y tiene como objeto la realización de, (1) recopilación y distribución de las informaciones del mercado agrícola a través de las transmisiones radiales y boletines semanales, y la impresión y edición semestral de los resultados de los estudios de variaciones de precios de los productos agrícolas, (2) control de las 10 unidades de silos de (capacidad total 55.000t) que se han construido con la financiación del BID, (3) fijación de los precios mínimos del trigo y de caña de azúcar y la fijación de los precios de referencia de la soja y el algodón, (4) fijación de las normas básicas de estos productos, etc. En la práctica, las funciones principales consiste en el control de los silos de MAG y el ordenamiento de las informaciones de los precios de productos agrícolas, mientras que las funciones relativas a los análisis de las informaciones y la planificación de la política es realizado principalmente por el Gabinete Técnico (GT).

#### 6.4.5 Aspectos problemáticos de la comercialización y el programa de comercialización.

Dentro de este panorama general, el mayor obstáculo para la comercialización fluida, radica en el alto costo del transporte y la existencia de problemas de seguridad en el transporte. Los caminos quedan intransitables con frecuencia provocando no solamente las dificultades para la extracción de los productos agrícolas, sino que obstaculiza la introducción del combustible y los insumos agrícolas. Además, la falta de instalaciones de almacenamiento y de industrialización, es motivo de la ineficiencia debido a las largas esperas que obligan a formar con frecuencia las colas de camiones de transporte frente a los establecimientos. Es especialmente notable las congestiones de camiones en las instalaciones de almacenamiento del Puerto de Paranaguá, las plantas de molinos harineros de Asunción, las desmotadoras del interior, etc.

En virtud de los problemas arriba citados, se han considerados los siguientes aspectos dentro del programa de mejoramiento de la comercialización.

- 1) Construcción y mejoramiento de la red caminera, juntamente con el establecimiento de un sistema apropiado para el mantenimiento y conservación de las carreteras a nivel regional.
- 2) Mejoramiento de la complicada política cambiaria y la simplificación de los trámites, especialmente para la obtención de las divisas para la importación de los insumos agrícolas.
- 3) Mejoramiento o simplificación del régimen de valores de aforo para los productos agrícolas de exportación, régimen impositivo con complicados gravámenes de exportación, trámites de exportación, etc.
- 4) Realización de la ampliación y mejoramiento de las instalaciones de almacenamiento.
- 5) Fortalecimiento de las funciones de DCEA e implementación de las medidas para la transmisión rápida y precisa a nivel de los agricultores, de las informaciones relativas al comportamiento en el mercado internacional de los productos agrícolas, por medio de las transmisiones radiales, etc.
- 6) Desarrollo de nuevos mercados de exportación a través de CEPEX y otras instituciones, y el fortalecimiento de la capacidad de recopilación de informaciones del mercado internacional, para la identificación de productos agrícolas de alta demanda internacional, que sean posibles de producir en el Paraguay, etc.
- 7) Obtención de la aprobación del Gobierno del Brasil para el establecimiento de la zona franca en el Puerto de Río Grande y la construcción de las instalaciones por la Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP), una vez que se hayan determinado las tendencias del movimiento de cargas después de la conclusión del puente entre Encarnación y Posadas.

Limitándose al área de estudio, dentro de los puntos citados, los puntos 1), 4) y 5) son aspectos que han sido ya reflejados en los otros programas individuales. Sin embargo, aunque los puntos 2) y 3) son importantes, existen problemas que se vinculan con la política económica general del país y es

necesario que se analice suficientemente los demás factores como ser la acentuación de la inflación del país debido a los cambios de la política. En cuanto a los puntos 6) y 7), se consideran como aspectos importantes como futuros proyectos de comercialización.

#### 6.4.6 Apoyo a los pequeños agricultores.

Un aspecto que no puede descuidarse con respecto a la comercialización de los productos agrícolas, es el apoyo a los pequeños agricultores. Los pequeños agricultores no tienen más que una capacidad limitada de negociación con respecto a los precios de venta debido a la precaria base de explotación y no tienen otra alternativa que depender de los acopiadores para la venta de los productos agrícolas, por no tener los medios de transporte tales como camiones. Por esta razón, además de las obras comunes para los agricultores productores de soja-trigo, tales como la habilitación de las carreteras, equipamiento de las instalaciones de almacenamiento, mejoramiento del sistema de transmisión de las informaciones a las fincas agrícolas y las informaciones del mercado, puede contemplarse el siguiente programa de comercialización destinado especialmente a los pequeños agricultores.

- 1) Fomento de la organización de los pequeños agricultores para promover la introducción del crédito agrícola, mejorar el sistema de comercialización y fortalecer la capacidad de negociación.
- 2) Establecimiento de los cursos de capacitación sobre la comercialización de productos agrícolas destinados a los pequeños agricultores quienes deben asumir la función de líderes para la organización y el manejo después de la organización.
- 3) Mejoramiento de la productividad de las zonas de pequeños agricultores y la reducción de los costos de comercialización por medio del desarrollo de tierras no utilizadas y el suministro de fertilizantes y productos agroquímicos.

Todos estos puntos, son aspectos que deben implementarse a través de las obras de extensión agrícola. Especialmente con respecto a la organización de los agricultores, se estima que en el futuro irá adquiriendo mayor importancia en torno a los créditos para los pequeños agricultores, incluyendo la comercialización y es necesario que sea fomentado aun más por medio de DSEAG y CAH.

## 7. PROGRAMA VIAL



## 7. PROGRAMA VIAL

### 7.0.1 Situación actual y las problemáticas.

El sistema de transporte del Paraguay ha venido desarrollándose sobre la base del transporte fluvial utilizando principalmente los ríos. Sin embargo, después de concretarse el Plan Triángulo del año 1963, mediante el cual se pretendía unir por rutas las ciudades de Asunción, Encarnación y Puerto Pte. Stroessner, ha progresado rápidamente la habilitación de las carreteras. Aunque en la actualidad, el 74% del volumen de importación depende aún del transporte fluvial, el coeficiente de la dependencia del transporte caminero de la exportación se ha elevado hasta ocupar el 61%. Al observar la evolución de la red de carreteras dentro de la extensión total, lo que en 1970 era de 6.370km en todo el país, en 1984 había llegado a 14,496km que significa 2,3 veces, señalando un crecimiento anual de 6,1%. Sin embargo, gran parte de esas carreteras no se encuentran pavimentadas, contándose con sólo 1.868km de caminos con pavimento asfáltico. A pesar de que dentro del plan nacional se ha previsto promover activamente las obras de pavimentación en torno a las rutas nacionales, con respecto a las carreteras regionales se están realizando principalmente la construcción y mejoramiento de los caminos sin pavimentar, como elemento esencial del desarrollo integral de la agricultura, pero son escasos los casos en que se realicen la pavimentación asfáltica.

Dentro del área de estudio, solamente existen como caminos asfaltados la Ruta Nacional Nº 1, Nº 6 y Nº 412; y como caminos enripiados los tramos entre Capitán Miranda - La Paz, Ruta Nacional Nº 6 - Pirapó y Encarnación - Cambyretá, mientras que el resto de los caminos están totalmente sin pavimentar. Además de que la topografía del área de estudio tiene considerables ondulaciones, debido a que el suelo está constituido por tierra roja de textura fina y tierra arenosa, el tránsito se torna dificultoso por el fango durante las lluvias, ocasionando 80 - 110 días anuales de período intransitable. Por otra parte, los caminos sin pavimentar que representa la mayor parte de las carreteras, requieren especialmente un adecuado mantenimiento y conservación para asegurar el tránsito, pero las oficinas regionales de MOPC que está a cargo del mantenimiento y conservación de los caminos no cuenta con la organización que permita responder suficientemente debido a la falta de presupuesto o deficiencias de las maquinarias para su ejecución. Asimismo, las Juntas Viales creadas en más de un lugar de cada Distrito bajo la jurisdicción de MOPC, tampoco puede decirse que cumpla cabalmente la función de control. Bajo estas circunstancias, se crean los siguientes aspectos problemáticos.

- 1) Se produce la caída de calidad, el aumento de las pérdidas, pérdida de las oportunidades del mercado, etc. debido a que no pueden expedirse oportunamente los productos agrícolas.
- 2) No se logran los efectos esperados debido a que no pueden introducirse oportunamente los insumos para la producción agrícola.
- 3) Se dificulta la producción de los productos agrícolas precejeros de alto valor agregado.
- 4) Los altos costos que exigen los transportistas cargando los riesgos de accidentes por el mal estado de los caminos y la interrupción de los caminos gravitan sobre la explotación agrícola.

- 5) La reducción de las oportunidades laborales en función del aumento del costo del mantenimiento y reparación de los vehículos y la falta de oportunidades laborales debido a la interrupción de los caminos, ocasiona la disminución de los ingresos de los pobladores.
- 6) Los pobladores quedan imposibilitados para recibir los servicios públicos y sociales como los hospitalarios debido a la interrupción del tránsito y están obligados a sufrir la sensación de aislamiento.

#### 7.0.2 Programa vial.

En el presente programa se realizará la habilitación de las carreteras con el objeto de superar los aspectos problemáticos citados anteriormente para poder contribuir en favor del fomento de la producción agrícola. El plan básico para la elaboración del programa es como sigue.

- 1) Se restringirá en lo posible la construcción de nuevos caminos para reducir los costos de las obras y básicamente se llevarán a cabo el mejoramiento de la red caminera mediante la reparación de las carreteras existentes.
- 2) Los caminos se clasificarán en caminos troncales, caminos rurales principales y caminos rurales secundarios según el volumen de tránsito de diseño (dentro del texto, se mencionará en lo sucesivo como caminos troncales, caminos principales y caminos alimentadores respectivamente.)
- 3) El tipo de construcción de los caminos será de pavimento asfáltico para los troncales, enripiado para los principales y sin pavimento para los caminos alimentadores.

Actualmente existen aproximadamente 3.000km de carreteras en el área de estudio. Dentro de esta red, se seleccionaron aproximadamente 1.000km tomando como base el volumen de tránsito actual y las dimensiones del área de influencia del camino para calcular el volumen de tránsito actual y programado. El volumen de tránsito se ha dividido en el tránsito agrícola, tránsito general y tránsito de paso. Con respecto al volumen del tránsito general, se ha calculado sobre la base de los resultados de los estudios del volumen de tránsito en terreno y las estimaciones futuras. Asimismo, el volumen del tránsito agrícola y el tránsito de paso se ha estimado sobre la base del programa de uso de tierras, programa de cultivos y programa de administración agrícola.

Para la selección de los trazados de diseño se han establecido las siguientes normas, según el volumen de tránsito de diseño.

- 1) Caminos troncales.  
Volumen de tránsito anual programado de más de 80.000 unidades y un volumen de tránsito diario de más de 800 unidades durante el mes pico.
- 2) Caminos principales.  
Volumen de tránsito anual programado de más de 30.000 unidades y un volumen de tránsito diario de más de 300 unidades durante el mes pico.
- 3) Caminos alimentadores.  
Volumen de tránsito anual programado de más de 10.000 unidades y un volumen de tránsito diario de más de 100 unidades durante el mes pico.



Después de la estimación basada en las normas detalladas arriba, se han seleccionado las carreteras programadas introduciendo las correcciones teniendo en consideración la cantidad de fincas agrícolas que existen a lo largo de los caminos, la existencia o no de los itinerarios de ómnibus y la superficie de posible desarrollo de tierras agrícolas dentro del área de influencia. En la Figura 7.0.1 y el Cuadro 7.0.1 se describe la red vial de diseño y la extensión de las carreteras.

CUADRO 7.0.1 RUTAS CAMINERAS DE DISEÑO

CLASIFICACION DE LOS CAMINOS	EXTENSION DE CAMINOS (km)
Camino troncal Nº 1	80,0
Nº 2	23,3
Nº 3	15,4
Nº 4	8,6
Subtotal	127,3
14 trazados de caminos principales	264,2
23 trazados de caminos alimentadores	465,0
TOTAL	856,5

#### 7.0.3 Diseño de los caminos.

Para el diseño de los caminos se consideró el plano y perfil longitudinal de los caminos existentes y el volumen del tránsito diario pico programado sobre la base de las normas de diseño del Paraguay. En el Cuadro 7.0.2 se describen las generalidades de las características de diseño del programa vial. Asimismo, en la Figura 7.0.2 se describe la figura de la sección transversal normal del camino.

CUADRO 7.0.2 CARACTERISTICAS DE DISEÑO DE CAMINOS

CLASIFICACION	CAMINOS TRONCALES	CAMINOS PRINCIPALES	CAMINOS ALIMENTADORES
Ancho total (m)	9,0	7,0	6,0
Ancho efectivo (m)	6,0	6,0	-
Velocidad de diseño (km/h)	80,0	60,0	40,0
Radio de curvatura (m)	400,0	200,0	100,0
Pendiente longitudinal máxima (%)	6,0	7,0	8,0
Pavimento	Asfalto	Ripio	-
Obras de estructuras	Hormigón	Hormigón	Hormigón y estructura de madera

#### 7.0.4 Ejecución de las obras.

En el Paraguay, la Dirección General de Vialidad (DGV) del MOPC realiza la construcción, el mantenimiento y conservación de las rutas nacionales y rutas regionales. Asimismo, la DGV está a cargo de la ejecución de las obras viales que se incluyen dentro de los proyectos de desarrollo agrícola integrado.

Dentro de la DGV, el Departamento de Ingeniería (DI) se encarga de la construcción de las rutas nacionales y la Unidad de Caminos Rurales (UCR) se encarga de la construcción de los caminos rurales.

Para la implementación del presente programa, se propone que la DI se haga cargo de los caminos entre Coronel Bogado - San Pedro del Paraná que corresponde a una parte de la Ruta Nacional Nº 8 y los caminos troncales y el resto de los caminos queden totalmente a cargo de UCR según las normas actuales.

En el Paraguay, las obras viales son ejecutadas por el sistema de contratación por licitaciones públicas para el caso de la pavimentación asfáltica y caminos enripiados, en tanto que en las carreteras no pavimentadas se realizan las obras por el sistema de administración directa con maquinarias de construcción adquiridas. En el presente programa, se realizará el conjunto de los caminos troncales, enripiado y obras de estructura de los caminos principales y las obras de arte de los caminos alimentadores por el sistema de contratación, mientras que los movimientos de tierra de los caminos principales y caminos alimentadores, por el sistema de administración directa. En cuanto a las máquinas de construcción vial como ser los tractores, topadoras, palas cargadoras, retroexcavadoras, etc., que sean necesarias para las obras por administración directa, serán introducidas por el presente programa.

#### 7.0.5 Mantenimiento y conservación.

El mantenimiento y conservación de las carreteras del Paraguay, se realiza por el Departamento de Conservación (DC) de la DGV y los distritos regionales que están bajo su jurisdicción. En el área de estudio, el mantenimiento y conservación está a cargo de la Sección 3 (con sede en Encarnación) que es el distrito regional de la Dirección de Vialidad Regional (Distrito 3) que se encuentra en San Ignacio.

En el presente programa, se ha previsto ampliar y estructurar la organización de la Sección 3, implementar las obras de movimiento de tierra de los caminos no pavimentados con las máquinas de construcción que se introduzcan y realizar al mismo tiempo el mantenimiento y conservación de los caminos asfaltados y el reacondicionamiento de los caminos enripiados y no pavimentados recibiendo el suministro de combustible y repuestos desde el Distrito 3. Por otro lado, las 16 Juntas Viales que se encuentran dentro del área de estudio, se encargarán de los trabajos sencillos de mantenimiento y conservación de caminos tales como la reparación de taludes, limpieza de las cunetas y alcantarillas, carpida, etc. de los caminos enripiados y caminos no pavimentados.

#### 7.0.7 Cálculo de los costos de las obras y evaluación de las obras.

El costo de las obras del presente programa se detalla en el Cuadro 7.0.3.

Con respecto a la evaluación de las obras viales, se han calculado los beneficios de los efectos de la reducción del costo del recorrido, efectos de la reducción del tiempo de recorrido y los efectos del ahorro del costo de mantenimiento y conservación para obtener la tasa interna de retorno económico (TIRE) de 14,1%. Aunque esta tasa supera suficientemente los 12% del costo eventual del capital, en el Paraguay se calcula corrientemente los efectos del desarrollo agrícola como beneficios de los caminos, pudiéndose decirse que para el presente programa se ha efectuado una evaluación conservadora.

CUADRO 7.0.3 COSTO DE LAS OBRAS DEL PROGRAMA VIAL

DENOMINACION	DESCRIPCION	EXTENSION (km)	COSTO DE LAS OBRAS (US\$)
Costo de construcción	Diseño de detalles		1.429.000
	Dirección de ejecución		4.620.000
	Construcción de plantas		2.085.000
	Introducción de maquinarias de construcción		4.334.000
	4 trazados de caminos troncales	127,3	26.543.000
	14 trazados de caminos principales (contratación)	264,2	20.744.000
	23 trazados de caminos alimentadores (contratación)	465,0	744.000
	Obras por administración directa (caminos principales y caminos alimentadores)		1.060.000
	Gastos generales		15.300.000
	Subtotal	856,5	76.859.000
Costo de mantenimiento y conservación	Todos los caminos	856,5	3.735.000
	TOTAL		80.594.000



## **8. PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS AGRICOLAS**



## 8. PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS AGRICOLAS

### 8.1 Programa de desarrollo y conservación de tierras agrícolas.

#### 8.1.1 Situación actual.

A partir de 1970, en el Paraguay ha avanzado rápidamente el desarrollo de las tierras agrícolas y la superficie de dichas tierras que en 1956 era de 710.000ha y que ocupaba el 1,8% del territorio nacional según el Censo Agrícola, ha llegado a 2.800.000ha que representa el 6,8% en 1981, lo cual indica un crecimiento de aproximadamente 4 veces en 25 años. Esta tendencia es aún más notable en el Departamento de Itapúa que incluye la zona de estudio, en donde una superficie de 420.000ha se utiliza como tierras agrícolas que representa el 25,1% de la superficie total del departamento.

Aunque la superficie cultivable de todo el país se estima en 6.800.000ha y quedan todavía muchas tierras aptas para el desarrollo agrícola, se observan los síntomas de un agravamiento del problema de la destrucción ambiental debido a la erosión del suelo en la medida que avanza el rápido desmonte, lo cual constituye un tema de preocupación del Gobierno. Por esta razón, el Gobierno ha promulgado en 1986 la Ley de Conservación del Suelo, ha establecido el Departamento de Conservación del Suelo dentro de DSEAG y puso en funcionamiento las medidas gubernamentales.

Dentro del panorama nacional, el área de estudio pertenece a una región donde está avanzado el desarrollo de tierras agrícolas y con respecto a las medidas de conservación del suelo como ser la construcción de terrazas en curvas de nivel se han llevado a cabo como medidas de avanzada por las cooperativas agrícolas principales. Sin embargo, éstas se limitan a las parcelas de cultivo de condiciones relativamente buenas para el uso de las máquinas agrícolas. Si se considera que el suelo del área de estudio tiene características erodibles con un coeficiente de dispersión de 13,9 - 19,4%, es necesario que se profundicen aun más los análisis y se tomen las medidas generales y concretas para la conservación del suelo. A continuación se describe el plan básico del programa de desarrollo y conservación de tierras agrícolas.

- 1) En el programa de uso de tierras, se establece como objetivo el desarrollo de tierras agrícolas en aquellas tierras no utilizadas o escasamente utilizadas que estén dentro de los límites razonables para que se tomen las medidas de conservación del suelo, desde el punto de vista de las condiciones tales como el suelo, pendientes, etc. En las tierras agrícolas desarrolladas, se procederá a la construcción de terrazas en curvas de nivel conforme a las condiciones del terreno.
- 2) En el programa de uso de tierras, se dejarán como tal, los bosques que no sean aptos para el desarrollo de tierras agrícolas. Además, dentro de las tierras agrícolas existentes, serán objeto de reforestación aquellas que no sean aptas para mantener como tierras agrícolas, aun cuando se realizara la construcción de terrazas en curvas de nivel.
- 3) Dentro de las tierras agrícolas existentes, con respecto a las tierras que en el futuro se mantendrán como tierras agrícolas desde el punto de vista del programa de uso de tierras, se procederá a la construcción de

terrazas en curvas de nivel conforme a las condiciones del terreno.

- 4) Se realizarán las experimentaciones e investigaciones necesarias para establecer la técnica de construcción de terrazas en curvas de nivel y la técnica de cultivo de plantío directo que resulten promisorias (Ver 9.1 Programa de Apoyo a la Producción de Granos Principales).

#### 8.1.2 Desarrollo de tierras agrícolas.

- 1) Zonas objeto del desarrollo de tierras agrícolas.

Las zonas objeto del desarrollo de tierras agrícolas según el programa de uso de tierras es como sigue.

(1) Bosques de tierra roja con pendientes de menos de 8%	60.500ha
(2) Tungales de tierra roja con pendientes de menos de 5%	10.300ha
(3) Tierras ociosas en poder de pequeños agricultores (praderas secas)	13.200ha

Los bosques se dividen en, aproximadamente 20.000ha que existen concentrados en la parte norte del área de estudio y aproximadamente 40.500ha que están dispersos en los alrededores de las tierras ya cultivadas. Los primeros son bosques que han quedado sin desarrollar debido a la deficiencia de los caminos y se considera que podría promoverse el desarrollo principalmente por las fincas agrícolas de explotación de mediana y pequeña escala, una vez que se rehabiliten las carreteras por el Plan Maestro. Los segundos están principalmente en manos de agricultores de mediana y pequeña escala y se estima que han quedado sin explotar debido a la falta de recursos. En cuanto a los tungales, sigue avanzando la conversión paulatina hacia tierras agrícolas, a medida que se vaya extendiendo el cultivo mecanizado, debido a que el precio de la semilla del tung se encuentra bajo. Con respecto a los pequeños agricultores, se estima que irá ampliándose la escala de explotación del modelo 1 o modelo 2 que se indica en el programa de explotación agrícola, utilizando las tierras ociosas de su propiedad.

- 2) Métodos.

Los sistemas adoptados generalmente en el área de estudio son el método de rozado después del desmonte con el trabajo manual o la fuerza de animales para el caso de los pequeños agricultores y la habilitación mecánica como ser con topadoras en el caso de las explotaciones de gran escala y mediana escala. En este caso, se ha supuesto como modelo de fincas agrícolas para realizar el desarrollo de tierras agrícolas, a aquellos productores de soja-trigo de mediana escala con altas necesidades de ampliación de la escala de explotación desde el punto de vista de la eficiencia de las tareas con cosechadoras combinadas. El método de habilitación de tierras agrícolas con el uso de máquinas es como sigue.

- (1) Se adoptará el método de eliminación de vegetaciones naturales y obstáculos mediante máquinas de gran tamaño sin modificar la topografía, para que sean objeto de desarrollo las tierras con pendientes de menos de 8%. El proceso normal de trabajo será como sigue.

Bosques: Desmonte → Quema Destronque → Formación de escolleras → Arada → Limpieza

Tungales: Destronque → Formación de escolleras → Arada → Limpieza



- (2) Después de eliminar las vegetaciones naturales, las raíces y los residuos serán triturados para facilitar el acceso de los tractores agrícolas, se efectuará la arada con rastra aradora y la eliminación manual de desperdicios.
- (3) Para prevenir el enturbiamiento del agua de los cauces y los desmoronamientos de tierras agrícolas, se dejarán las franjas boscosas de más de 50m de ancho en los alrededores de los cauces.
- (4) Para el ingreso a las parcelas de cultivo, se construirán los senderos para las labores agrícolas (ancho total 5m) cada 2 - 3km de distancia del lado mayor de la parcela.
- (5) Dentro de las parcelas de cultivo, se construirán las terrazas en curvas de nivel con una separación apropiada.

Para el desarrollo de tierras agrícolas por pequeños agricultores, se adoptarán los siguientes procesos de labor, debido a que es baja la densidad de la vegetación de las tierras ociosas que sean objeto de habilitación.

Corte y limpieza → Quema → Destronque → Limpieza

Además, dentro de este proceso, las tareas de desmonte se realizarán totalmente con el trabajo manual o la fuerza de los animales salvo la motosierra que se usará para la eliminación de la vegetación.

### 8.1.3 Conservación del suelo.

- 1) Tierras objeto de la conservación del suelo (construcción de terrazas en curvas de nivel).

En el programa de uso de tierras, se ha previsto la conversión de las tierras agrícolas de tierra roja con pendiente de más de 13% y las tierras agrícolas de suelo arenoso con pendiente de más de 5% en tierras de reforestación o pastizales. Por lo tanto, como objeto de la conservación del suelo serán las tierras agrícolas con pendientes de menos de 13%, pero quedan eliminadas el 50% de las tierras agrícolas con pendientes de menos de 5% debido a que pueden tomarse las medidas de conservación por el método de cultivo en terrazas en curvas de nivel, a nivel de la finca.

Las superficies objeto de conservación del suelo son las siguientes.

Tierras cultivadas : 17.700ha con pendiente 8 - 13%, 55.000ha con pendiente de menos de 8%, total 72.700ha.

Tierras agrícolas nuevas a ser habilitadas : 44.900ha con pendiente de menos de 8%.

- 2) Métodos.

Los métodos utilizados actualmente por la Cooperativa Agrícola Colonias Unidas del área de estudio consiste en construir las terrazas en curvas de nivel utilizando las máquinas agrícolas (tractores de la clase de 60 - 70HP, arado de discos) de propiedad de las fincas agrícolas. En el presente programa, se seguirá este método que se adoptarán en las parcelas de cultivo con pendientes de menos de 8%. En cuanto a las parcelas de cultivo con pendientes de 8 - 13%, se construirán las terrazas en curvas de nivel utilizando las topadoras (clase de 15t).

#### 8.1.4 Reforestación.

##### 1) Tierras objeto de reforestación.

Dentro de las tierras que actualmente se utilizan como tierras agrícolas, en el programa de uso de tierras se ha previsto la conversión de tierras de secano en tierras de reforestación, en el caso que no puedan mantenerse como tierras agrícolas mediante las obras apropiadas de conservación del suelo, que sean económicamente y técnicamente razonables. En el presente programa, dentro de la superficie de conversión a tierras de reforestación de 24.700ha, se efectuará la reforestación común con respecto a 14.400ha de tierras agrícolas exceptuando 10.300ha que se convertirán en tungales.

##### 2) Especies forestales.

Como especies objeto de la reforestación, pueden mencionarse los cultivos permanentes como el tung, yerba mate, cítricos, etc. y las especies maderables como los pinos, eucalipto, etc. En el presente programa no se ha previsto como objeto del programa los cultivos industrializables y se concentrará en la reforestación con especies maderables como el pino elliotti que se adapta más a las condiciones naturales del área de estudio.

##### 3) Tareas a realizar.

Las tareas desde la plantación del pino elliotti hasta la tala consisten en la preparación de tierras, plantación, plantación complementaria, exterminación de hormigas, poda de ramas inferiores, limpieza, entresaca y la tala principal. El volumen de desmonte se estima en 33m<sup>3</sup>/ha de entresaca (árboles de 9 años), 61m<sup>3</sup>/ha de entresaca (árboles de 15 años) y 295m<sup>3</sup>/ha de tala principal (árboles de 20 años).

#### 8.1.5 Costo y evaluación de las obras.

El cálculo del costo de las obras del programa de desarrollo y conservación de tierras agrícolas es según se detalla en los Cuadros 8.1.1 - 8.1.3.

En la evaluación de las obras, se realizará el análisis financiero que tenga como objeto las fincas agrícolas individuales y la evaluación económica que tenga como objeto el conjunto de las obras. En el Cuadro 8.1.4 se describen los resultados de la evaluación de las obras. Según este resultado, en todos los casos la tasa de retorno interno supera el costo eventual del capital y es alta la factibilidad de las obras. En cuanto al desarrollo de los tungales, la tasa de retorno interno está relativamente baja debido a la disminución de los beneficios de la venta de la semilla de tung.

#### 8.2 Programa de riego.

##### 8.2.1 Generalidades del programa de riego.

La superficie de riego de toda la República del Paraguay, según estimaciones de FAO, es de aproximadamente 62.000ha (año 1984), cuya mayor parte son arrozales.

Prácticamente no se están realizando los riegos de los cultivos secanos dentro de la zona de estudio y sólo se observan los riegos sencillos de los arrozales por bombeo, en los llanos bajos de las riberas del Arroyo Tacuary y en los alrededores de Encarnación. Dentro del territorio paraguayo, el área de

CUADRO 8.1.1 COSTO DE LAS OBRAS DE DESARROLLO DE TIERRAS AGRICOLAS

Clasif. actual	Clasif. del suelo	Clasif. pendientes	Cant. de obras (ha)	Costo unitario p/ha (\$)	Costo de las obras (US\$)	Observaciones
Bosques	Tierra roja	Menos de 8%	40,477	799	32,329,000	
			19,978	817	16,320,000	Incluyendo los caminos agrícolas en los bosques inexplorados de la parte noreste.
Subtotal			60,455		48,649,000	
Tung	Tierra roja	Menos de 5%	10,287	519	5,339,000	
Pastizal seco			13,170	310	4,089,000	
Total			83,912		58,077,000	

CUADRO 8.1.2 COSTO DE LAS OBRAS DEL PROGRAMA DE CONSERVACION DEL SUELO

Clasif. actual	Clasif. pendientes	Clasif. ejecución	Cant. de obras (ha)	Costo unitario p/ha (\$)	Costo de las obras (US\$)	Observaciones
Tierras cultivadas	Menos de 8%	Máquinas agrícolas	54,955	45	2,478,000	Cálculo realizado sobre la base de pendiente promedio de 5%
		8 - 13%	Máquinas ob. civil	17,766	190	3,382,000
Subtotal			72,721		5,860,000	
Tier. agr. nuevas a desarrollar	Menos de 8%	Máquinas explotac. agrícola	44,913	45	2,025,000	Cálculo realizado sobre la base de pendiente promedio de 5%
Total			117,634		7,885,000	

CUADRO 8.1.3 COSTO DE LAS OBRAS DEL PROGRAMA DE FORESTACION

1) Costo de las obras por superficie hectárea

Año	Renglones	Clasificación	(Precio financiero)		(Precio económico)			
			Importe (\$)	Divisas (\$) extranj.	Moneda (\$) Local	Importe (\$) extranj.	Moneda (\$) Local	
1er año	Prep. de tierra		18.5	13.8	5.7	15.7	13.8	1.9
	Plantación y plant. complementaria		158.8	17.4	138.1	63.8	17.4	48.4
	Aplic. hormigüicida	2 veces	58.3	57.8	1.6	58.3	57.8	0.5
	Corpida	3 veces	106.5	35.3	71.2	59.0	35.3	23.7
	Total		341.8	124.2	217.6	198.8	124.2	72.5
2º año	Aplic. hormigüicida	1 vez	12.7	12.3	0.5	12.4	12.3	0.2
	Corpida	3 veces	76.7	27.5	49.3	43.8	27.5	16.4
	Total		89.4	39.7	49.7	56.3	39.7	16.6
3er año	Aplic. hormigüicida	1 vez	5.8	5.6	0.2	5.7	5.6	0.1
	Corpida	3 veces	71.8	24.1	47.7	40.0	24.1	15.9
	Total		77.8	29.7	47.9	45.7	29.7	16.0
4º año	Precorte	1 vez	21.0	8.1	12.9	12.4	8.1	4.3
5º año	Poda	Fuerza humana 111 jorn./ha	33.9	0.0	33.9	11.3	0.0	11.3
9º año	Entresaca	Labor con máquinas 521 jorn./ha	231.1	154.6	76.5	180.1	154.6	25.5
15º año	Entresaca	Labor con máquinas 242 jorn./ha	427.2	285.8	141.4	332.8	285.8	47.1
20º año	Tala princ. máquinas	Labor con máquinas 725 jorn./ha	2,095.9	1,381.9	684.0	1,609.9	1,381.9	228.0
	Total		3,288.0	2,024.1	1,264.0	2,445.4	2,024.1	421.3

2) Monto total de las obras (US\$)

Clasif.	Renglones	(Precio financiero)		(Precio económico)			
		Importe (\$) extranjeras	Moneda (\$) Local	Importe (\$) extranjeras	Moneda (\$) Local		
Monto total	14,386ha	47,301,887.3	29,118,558.7	18,183,328.6	35,179,668.3	29,118,558.7	6,061,108.5

CUADRO 8.1.4 CUADRO SINOPTICO DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LAS OBRAS

Denominación	Clasificación	Detalles	Tasa interna de retorno (%)	Escala de explotación (ha)	Ingresos netos en momento de estabilidad del proyecto (US\$)
Desarrollo de tierras agrícolas	Análisis financiero	Bosques alrededor de tierras agrícolas exist.	26.0	100→180	23,596
		Bosques del interior del área	25.6	100→180	23,596
		Tungales	18.7	100→180	11,960
		Pequeños agricultores	138.3	4.5→8.0	2,694
	Análisis económico		43.4	83,912	22,587,838
Conservación del suelo	Análisis financiero (Máquinas agrícolas)	Explotación gran escala	55.2	180	11,815
		Explotación mediana esc.	53.5	100	6,420
		Explotación pequeña esc.	60.1	50	3,488
	Análisis financiero (Máquinas para obras civiles)	Explotación gran escala	22.6	180	11,815
		Explotación mediana esc.	22.0	100	6,420
		Explotación pequeña esc.	24.2	50	3,488
	Análisis económico		53.8	72,721	5,044,656
Programa de reforestación	Análisis financiero		15.9		—
	Análisis económico		21.0	14,386	—

estudio pertenece a la región de abundantes precipitaciones y son escasas las necesidades de riego y además, son escasas las demandas del riego de tierras de secano debido a que se exigen inversiones grandes. Sin embargo, en muchos casos continúan los días de sol que producen las sequías durante el período de la siembra de la soja (noviembre) y el período de floración (50 - 70 días después de la siembra). La sequía no solamente perturba el crecimiento de los cultivos, sino que causan los siguientes efectos.

- 1) La sequía durante el período de la siembra, no permite que se realice la misma en el momento apropiado y reduce el rendimiento de la cosecha. Durante la sequía de 1985/86, se tuvo que postergar la siembra de la soja hasta enero de 1986 con un atraso de aproximadamente 2 meses.
- 2) La sequía en el período de floración, en el caso de la soja se produce la falta de maduración, caída de las flores, caída de las vainas, etc.
- 3) Durante la sequía, aparece el ataque de Elasmopalpus en la soja y el trigo. Durante la sequía de 1985/86, apareció el brote de esta plaga entre enero y febrero de 1986.

En este caso, para evitar los efectos perjudiciales citados, se han establecido las parcelas de cultivo modelo para el riego en tierras de secano para analizar la factibilidad de las obras. Asimismo, se ha planificado el riego en tierras de secano con respecto a 40ha de parcelas de cultivo de semillas de fundación del CRIA que sirve como base de producción de semillas.

En relación al riego de arrozales, se ha planificado el riego de 6.540ha de nueva habilitación según el programa de uso de tierras.

#### 8.2.2 Riego en tierras de secano.

- 1) Riego en tierras de secano modelo.  
Como ubicación de los riegos de tierras de secano modelo, se ha seleccionado la localidad de Santa María en la zona central del área de estudio y se ha considerado una superficie de riego del orden de 100ha. Los detalles del programa de riego de tierras de secano modelo son como sigue.
  - (1) La fuente de agua será el Arroyo Santa María y se efectuará el bombeo mediante bombas con toma de fuerza del tractor.
  - (2) Se instalarán estanques en el campo del orden de 3.000m<sup>3</sup> en 2 lugares para acumular temporariamente el agua de riego bombeado.
  - (3) El riego se realizará con aspersores de carrete de tipo autopropulsado.

El monto total del costo de las obras asciende a aproximadamente US\$ 320.000 y al efectuar el análisis financiero de la finca agrícola para la explotación de soja-trigo, el valor TIRF resulta de 4,0%. Por esta razón, es difícil la realización del riego de tierras de secano a nivel de fincas agrícolas, conforme al programa de explotación agrícola actual. Por lo tanto, para la introducción del riego en tierras de secano es necesario que por el momento sea para cultivos con alto valor agregado y es necesario que sean instalaciones de pequeña escala y en tierras de explotación intensiva.

2) Riego de parcelas de cultivo de semillas de fundación de CRIA.  
Se fija como objeto del programa las 40ha del campo auxiliar del CRIA de la localidad de Cap. Miranda que linda con la Ruta Nacional Nº 6. Este campo agrícola se utilizará como parcela de cultivo de las semillas de fundación de soja y trigo, dentro del programa de apoyo para la producción de granos principales, cuya superficie de riego de año en un año será aproximadamente de 14ha que corresponde a 1/3 de la superficie total. Los detalles del programa de riego son los siguientes.

- (1) La fuente de agua será el pozo profundo que se perforará dentro de la parcela de cultivo y se bombeará con bomba sumergible.
- (2) Se instalarán los estanques de hormigón de la clase de 800m<sup>3</sup> como estanque de campo.
- (3) El sistema de riego será por aspersión, mediante tuberías de instalación fija.

El monto total del costo de las obras será aproximadamente de US\$ 150.000. El presente programa de riego constituye una parte del programa de apoyo a la producción de granos principales y aquí no se realiza la evaluación de las obras.

#### 8.2.3 Riego de arrozales.

Como el área objeto de las obras de riego de arrozales, pueden mencionarse, (1) cuenca del Arroyo Tacuary donde existen fincas agrícolas que cultivan el arroz con riego, que cuentan ya con un determinado nivel técnico, (2) cuenca del Arroyo Capiibary donde existen pocas fincas agrícolas de explotación de arroz con riego, pero existen tierras aptas para arrozales con riego de considerable extensión, (3) otras tierras aptas para arrozales con riego que están dispersos en el área de estudio. En el cuadro 8.2.1 se detallan las zonas del programa de riego de los arrozales y las superficies objeto de riego. Además, con respecto a la cuenca del Arroyo Capiibary, se divide en la cuenca del curso inferior del Arroyo Capiibary y la cuenca del Arroyo Tereré que es su afluente.

Dentro del área de estudio, se produce actualmente el arroz con riego principalmente por las explotaciones de gran escala y mediana escala. Sin embargo, tiene importancia como cultivo para el mejoramiento de la explotación de pequeños agricultores debido a que la rentabilidad del arroz con riego es alta. Por lo tanto, en el Plan Maestro se han programado las obras de riego para las explotaciones de pequeños agricultores en la cuenca del Arroyo Capiibary donde existen numerosos pequeños agricultores. Debido a que en el párrafo 10.1 Programa de Riego (medidas para el mejoramiento de la situación de pequeños agricultores) se describe con respecto al riego de arrozales, se describirá aquí sobre el riego de arrozales por explotaciones de mediana escala de la cuenca del Arroyo Tacuary y otras zonas.

#### 8.2.4 Riego de la cuenca del Arroyo Tacuary.

El área objeto de riego de la cuenca del Arroyo Tacuary será igual que el área objeto del programa de drenaje. Es decir, el área objeto de riego serán

CUADRO 8.2.1 ZONA DE PROYECTO DE RIEGO DE ARROZALES

Tierra con posibilidad de desarrollo como arrozales	Superficie objeto de las obras (ha)	Superficie de cultivo en un año (ha)	Método de riego
Cuenca del Arroyo Tacuary	2.100	1.050	Riego por bombeo
Cuenca del Arroyo Tereré	120	60	Riego por gravedad
Cuenca inferior del Arroyo Capiibary	840	420	Riego por gravedad
Otros	3.480	1.740	Riego por bombeo
Total	6.540	3.270	



los llanos bajos que se extiende desde una altitud de las tierras que reciben los efectos del remanso de la Represa de Yacyretá (Cota 82,5m) en el curso principal del Arroyo Tacuary, hasta el punto ubicado a 14km aguas arriba (Cota 92,5m). La superficie de estos llanos bajos es de aproximadamente 3.300ha, dentro de la cual 2.100ha son tierras aptas para el riego. Sin embargo, debido a que en esta zona ya se practica el cultivo del arroz con riego y están incluidas las 1.530ha de arrozales con riego existentes, se planificará la habilitación de 570ha de nuevos arrozales. En vista de que en la cuenca del Arroyo Tacuary se practica la explotación del arroz con riego de gran escala y mediana escala, se efectuará la habilitación de grandes parcelas de 500m x 500m. En la Figura 8.2.1 se describe el plano esquemático de la habilitación. En cuanto al riego, se realizará con bombas a ser introducidas por el programa de administración agrícola. El costo total de las obras de habilitación es de aproximadamente US\$ 260.000.

En relación a la evaluación de las obras de riego de la cuenca del Arroyo Tacuary, se realizará incluyendo en la evaluación de las obras de drenaje (ver 8.3 Programa de Drenaje).

#### 8.2.5 Irrigación de arrozales de otras zonas.

Como tierras objeto de nuevas habilitaciones, aparte de la cuenca del Arroyo Tacuary y la cuenca del Arroyo Capiibary, se han considerado 3.480ha dentro del área de estudio. Estos arrozales con riego, son actualmente terrenos que constituyen los pastizales húmedos y es posible realizar fácilmente el riego mediante el bombeo tomando los arroyos como fuente de agua. Por esta razón, en el presente programa se han previsto como obras, la implementación de los canales de riego y drenaje, y la habilitación de los caminos agrícolas. El método normal de la habilitación de arrozales, será similar al método del plan de riego de la cuenca del Arroyo Tacuary.

Se ha supuesto que la explotación del arroz con riego de esta zona se realice por las fincas agrícolas de mediana escala que tengan como base una superficie de cultivo de arroz con riego de 75ha y la habilitación sea realizada por las propias fincas agrícolas. En consecuencia, como objeto del análisis financiero, se considerará el caso en que la finca agrícola de mediana escala haga la habilitación de 150ha y realice el cultivo de 75ha de arroz con riego. En este caso, el valor de TIRF resulta de 35% y TIRE de 60.0%, pudiéndose considerar que la habilitación de arrozales es una obra de rentabilidad suficientemente alta.

### 8.3 Programa de drenaje.

#### 8.3.1 Tierras con posibilidad de planificación de drenaje en el área de estudio.

En la República del Paraguay, existen los pantanos bajos a lo largo de 2 grandes ríos importantes que son el Río Paraguay y el Río Paraná, y tienen una extensión de aproximadamente 5.300.000ha que corresponde al 13% del territorio nacional. Estos pantanos bajos se utilizan para el pastoreo del tipo extensivo o están abandonados sin uso y la productividad de estas tierras es sumamente baja.

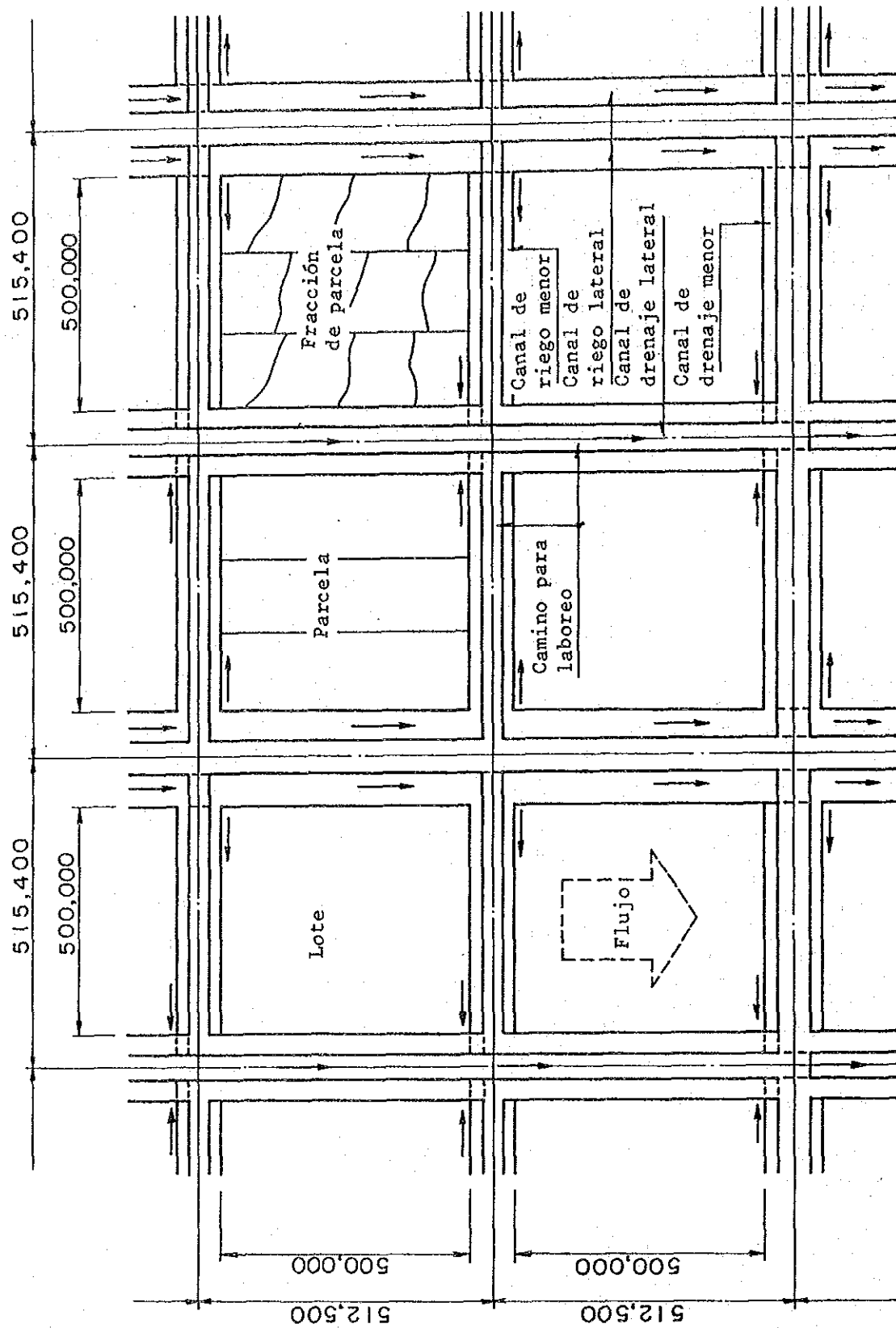


FIGURA 8.2.1 PLANO ESQUEMATICO DEL PROYECTO DE HABILITACION DE ARROZALES (Unidad: m)

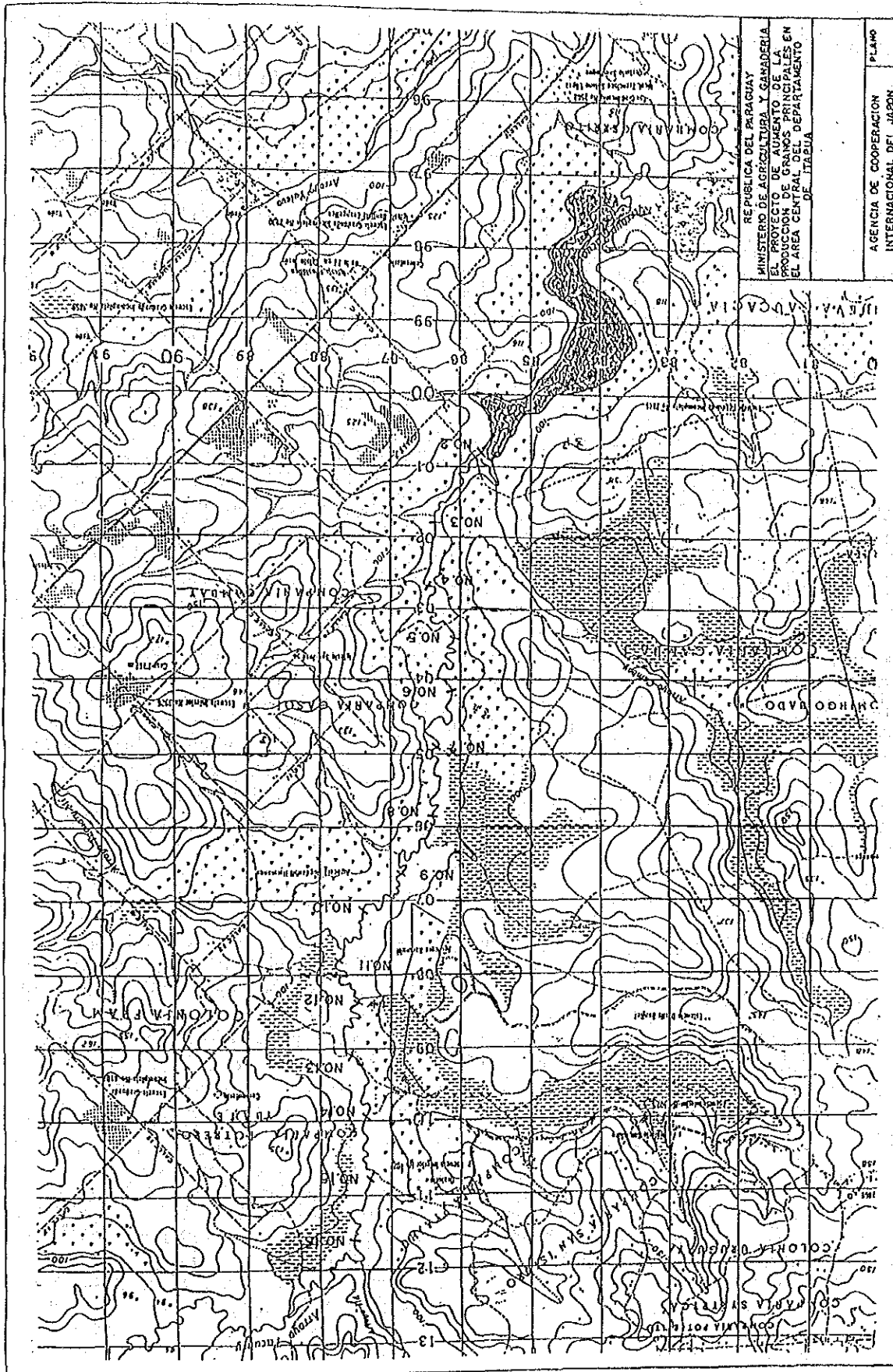


FIGURA 8.3.1 PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE DEL ARROYO TACUARY

Aun dentro del área de estudio, se extienden los llanos bajos en las proximidades del Arroyo Tacuary, ribera del Río Paraná, y en los alrededores de la Ciudad de Encarnación y San Pedro del Paraná que ocupan aproximadamente 47.000ha que corresponde al 9% de la superficie total. Entre ellos, el más amplio está ubicado en las proximidades de San Pedro del Paraná de la parte noroeste, cuya dimensión llegan aproximadamente a 22.000ha. Sin embargo, el suelo es prácticamente arenoso y la mayor parte se utiliza para el pastoreo del ganado por ser inaptos para el cultivo. Sin embargo en la cuenca del Arroyo Tacuary se está utilizando una parte de los llanos bajos como arrozales con riego y dentro del Plan Maestro ocupa un lugar de importancia como zona del programa de riego de arrozales. Dentro del programa de drenaje, la cuenca del Arroyo Tacuary se ha establecido como objeto la implementación del desarrollo de arrozales con riego de alta productividad mediante la ejecución simultánea del programa de riego. En la Figura 8.3.1 se describe el plano de ubicación del programa de drenaje.

### 8.3.2 Area objeto del programa.

En la localidad de Ayolas ubicado al sudoeste del área de estudio sobre la ribera del Río Paraná, se encuentra actualmente en ejecución la construcción de la Represa de Yacyretá. Al quedar concluida la obra, quedaría inundada la zona que se encuentra a menos de cota 82,5m, cuando la represa llegue a su nivel máximo de agua. La zona de la cuenca del Arroyo Tacuary que recibe los efectos del remanso de la Represa de Yacyretá, se encuentra desde el punto de intersección del Arroyo Tacuary con la Ruta Nacional Nº 1 hasta aproximadamente 16,0km aguas arriba. En el programa de drenaje, se considera apropiado como objeto del programa, la zona que queda a partir de este punto hacia aguas arriba, que se encuentre entre la cota 82,5m hasta 92,5m, teniendo en consideración la distribución de las tierras aptas y los efectos de las obras. Este tramo tiene una distancia de 14km y las tierras aptas para el mejoramiento del drenaje es de aproximadamente 3.300ha. Asimismo, se efectuarán las determinaciones necesarias de las características del programa, como ser la profundidad permisible, fijando como objeto de cultivo el arroz con riego.

### 8.3.3 Análisis del drenaje.

En el análisis del drenaje, se determinará primeramente la precipitación básica del diseño utilizando el método estadístico, a partir de los datos de la precipitación y sobre estos resultados se calculará el volumen del flujo desde la zona del interior y el área del proyecto. A continuación, se realizará el análisis de simulación del modelo matemático tomando como datos de entrada la precipitación, el volumen del flujo calculado y las normas provisorias del canal de drenaje para determinar la sección del canal de drenaje que resulte más económico y eficaz. Las generalidades del modelo de análisis de drenaje utilizado en este programa son como sigue.

#### 1) Análisis del flujo.

En el área de estudio son escasas las informaciones meteorológicas e hidrológicas que sirvan como base de los análisis del flujo y el período de las observaciones es limitado. En consecuencia, como modelo de análisis del flujo, se adopta el método de las curvas características que es el método de análisis hidráulico que puede aplicarse en estos casos. Además, como ecuación de movimiento del flujo de la precipitación se utiliza la fórmula de Manning.

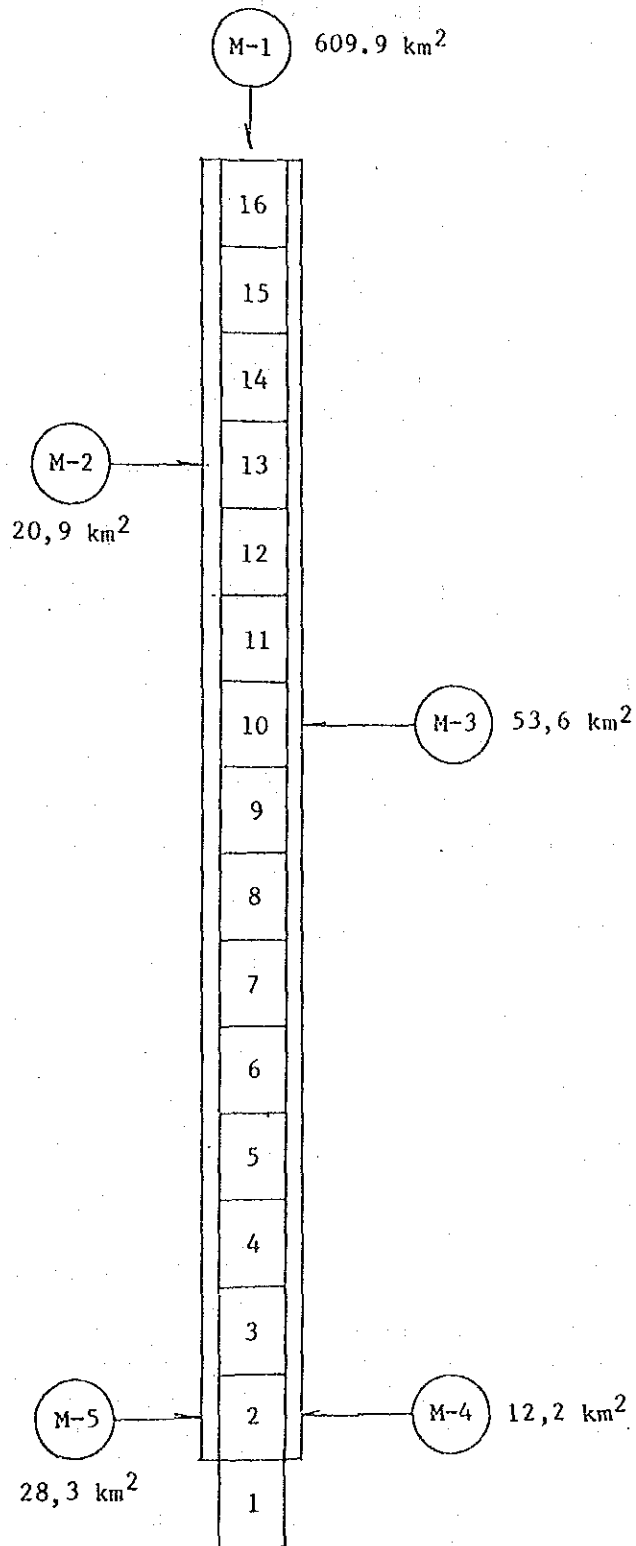


FIGURA 8.3.2 PLANO ESQUEMATICO DEL SISTEMA DE DRENAJE DISEÑADO

## 2) Análisis del comportamiento del flujo.

Para aclarar los fenómenos hidráulicos relativos al nivel del agua del canal de drenaje, velocidad del flujo, caudal, superficie de inundación y profundidad de inundación, etc., se estructurará el modelo matemático tomando como flujo inestable el caudal de los cauces y del canal de drenaje. Este modelo se compone de la ecuación de movimiento y la ecuación de continuidad, y se realizará el análisis hidráulico resolviendo simultáneamente ambos, mediante el método de diferencias finitas. Para el cálculo, se establecerán varios casos según el caudal de drenaje unitario del programa, para realizar el análisis de simulación. Asimismo, el sistema de drenaje de modelo como canal de drenaje principal del Arroyo Tacuary, se describe en la Figura 8.3.2.

La sección del canal de drenaje de diseño será de forma trapecial y se realizará el análisis de drenaje mediante el cálculo de flujo uniforme del caudal de drenaje unitario de diseño de los siguientes 3 casos

- Caso 1 Sección que resulta de fijar el caudal de drenaje unitario en  $0,20\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$
- Caso 2 Sección que resulta de fijar el caudal de drenaje unitario en  $0,25\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$
- Caso 3 Sección que resulta de fijar el caudal de drenaje unitario en  $0,50\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$

Los resultados del análisis de drenaje para cada caso son como sigue.

- 1) En el caso 1, se produce la inundación principalmente en los sectores N° 14 - N° 16 (Figura 8.3.2) que continúa desde 38 horas hasta 86 horas (aproximadamente 3,5 días) después de la precipitación, con un nivel de inundación de más de 30cm.
- 2) En el caso 2, el tiempo de inundación se reduce en comparación con el caso 1 y dura desde 39 horas hasta 77 horas (aproximadamente 3,2 días) después de la precipitación, con un nivel de inundación de más de 30cm.
- 3) En el caso 3, se produce un poco de inundación en el punto N° 16, pero prácticamente no afectan los cultivos de arroz con riego.

### 8.3.4 Determinación de la sección del canal de drenaje.

Se ha calculado la superficie de inundación según la profundidad de inundación para los diversos tipos de canal de drenaje de acuerdo con los resultados de los análisis de drenaje. Conforme a este resultado, para que la profundidad de inundación quede limitado a menos de 30cm en toda la zona del programa, se requiere una sección de drenaje de  $0,5\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ . En consecuencia, en el presente Plan Maestro se proyectarán las obras de reparación del cauce del Arroyo Tacuary según el nivel de  $0,5\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ .

El suelo del lecho del Arroyo Tacuary es arcilloso y la velocidad máxima permisible del flujo que no produzca la socavación es de alrededor de 1,0 - 2,0m/s. Debido a que conforme a los resultados del análisis de drenaje, la velocidad del flujo queda en la mayor parte dentro de los límites de la velocidad máxima permisible, se diseñará el canal de tierra.

Como el Arroyo Tacuary es un cauce que tiene relativamente muchas partes de serpenteo, en el diseño es posible pensar en acortar las distancias por las partes serpenteadas, pero debido a que se incrementa el movimiento de tierra durante la ejecución de las obras, se ha proyectado ampliar el ancho del río actual que resulta más económico.

#### 8.3.5 Cálculo de los costos de las obras y evaluación de las obras.

El monto total de los costos de las obras de reparación del Arroyo Tacuary es de aproximadamente US\$ 1.020.000.

Las obras de drenaje deben ser realizadas bajo el control directo del Gobierno y no deben imponerse las contribuciones a las fincas agrícolas. Por esta razón, en el presente programa se realiza solamente el análisis económico y no se realiza el análisis financiero. Para el análisis económico, se han establecido las siguientes condiciones.

- 1) La explotación del arroz con riego será realizada en todos los casos, por fincas agrícolas de mediana escala (superficie de cultivo por finca 75ha).
- 2) La superficie objeto de las obras será de 1,530ha de arrozales con riego existentes y 570ha de arrozales a ser habilitados. Además, los costos de las obras de habilitación serán calculados como monto de inversión necesaria.
- 3) Como beneficios que brinden las obras de drenaje, se calculará solamente el aumento de la productividad del arroz con riego.

El valor TIRE calculado es de 24,3% que supera suficientemente los costos de oportunidad del capital.

#### 8.4 Programa de equipamiento de las instalaciones de almacenamiento.

##### 8.4.1 Situación actual.

La capacidad total de las instalaciones de almacenamiento de granos del Paraguay, ha sido de aproximadamente 710.000t en el año 1982. El hecho de que en el año 1981 se haya producido 1.400.000t de granos en todo el país según el censo agrícola de 1981, desde el aspecto de la capacidad, las instalaciones de almacenamiento son capaces de satisfacer la demanda con 2 ciclos de rotación de las instalaciones. Sin embargo, dentro de la capacidad total de 710.000t, las instalaciones modernas de los secadores completamente equipados son de apenas 260.000t, y el resto no son más que instalaciones temporarias de madera. Por esta razón, se produce la caída de la calidad después de la cosecha de los granos y el aumento de las pérdidas. La proporción de las pérdidas según los estudios del año 1982 llegan al 18% de la cosecha total. Especialmente son elevados los porcentajes de pérdida de la soja y el maíz que tienen un gran volumen de producción y las expectativas hacia la modernización y la ampliación de las instalaciones son grandes en vista del déficit de las instalaciones que se estima para el futuro en virtud del aumento de producción de cereales. En vista de esta situación, el MAG está promoviendo el equipamiento de las instalaciones de almacenamiento a través de la Dirección de Comercialización y Economía Agropecuaria (DCEA), habiéndose establecido el plan de ampliación con nuevas instalaciones con capacidad para 83.000t.

El Departamento de Itapúa que es la región productora de granos más importante del país, tiene también la capacidad de las instalaciones de almacenamiento más grande del país. Las instalaciones de almacenamiento se concentran a lo largo de la Ruta Nacional Nº 6 que es la ruta principal para el transporte de granos y la capacidad de las instalaciones de almacenamiento ubicadas entre Encarnación - Stroessner representa el 57% de todo el país. Dentro del área de estudio existen las instalaciones de almacenamiento con las de secado completamente equipadas en 21 lugares con una capacidad total de 153.000t, los depósitos de acopio de los acopiadores en 32 lugares, con una capacidad total de 65.000t, concentrándose el 90% las instalaciones de almacenamiento del Departamento de Itapúa y el 30% de todo el país. Si bien en 1985 se ha cosechado en el área de estudio 260.000t de soja y 76.000t de trigo, en el caso de que los silos del área de estudio se hicieran rotar 2 ciclos por cada temporada de cosecha que se considera como nivel rentable, tendría una capacidad de operación de 300.000t que teóricamente permitiría satisfacer suficientemente el volumen de cosecha con la capacidad actual. Sin embargo, en el área de estudio se están produciendo los siguientes aspectos problemáticos.

- 1) Está avanzando el envejecimiento de las instalaciones y está produciéndose el aumento de las pérdidas, el aumento del período ocioso por mantenimiento y conservación y la reducción del coeficiente de rotación de los silos.
- 2) Al elevarse la capacidad de las cosechadoras combinadas se ha hecho posible la cosecha de granos con alto contenido de humedad y está faltando la capacidad de secado.
- 3) Debido a que las instalaciones se encuentran a lo largo de la ruta nacional y especialmente en los alrededores de Encarnación, se produce el aumento del costo de transporte y el aumento del tiempo de transporte por estar lejos de las parcelas de cultivo.

En este caso, se planifica por el presente Plan Maestro la instalación de nuevas facilidades de almacenamiento conforme al volumen del aumento de la producción de granos.

#### 8.4.2 Programa de equipamiento de instalaciones de almacenamiento.

Según el presente Plan Maestro, en el momento que se haya alcanzado la meta programada, se producirán 410.000t de soja y 190.000t de trigo que totalizan un volumen de 600.000t, de acuerdo con el programa de uso de tierras y programa de cultivo. Para calcular el déficit de capacidad de las instalaciones sobre la base de la producción programada y la capacidad actual de las instalaciones, se divide el área de estudio en las siguientes zonas.

- 1) Zona Nº 1: Bella Vista, Obligado, Hohenau, Jesús
- 2) Zona Nº 2: San Pedro del Paraná, General Artigas, Fram
- 3) Zona Nº 3: Coronel Bogado, Carmen del Paraná, Encarnación, Capitán Vicente Matiauda, Trinidad, Cambyretá

En el presente programa se ha supuesto que las instalaciones obsoletas y las instalaciones que no tengan rentabilidad serán renovados sucesivamente por los empresarios y se mantenga para el futuro, la capacidad de secado y almacenamiento actual para proceder a la instalación de nuevas facilidades que falten con respecto al volumen de producción meta de diseño. Al calcular tentativamente el exceso o la falta de la capacidad actual para las distintas



CUADRO 8.4.1 CALCULO DE LA CAPACIDAD FALTANTE Y EXCEDENTE DE  
INSTALACIONES DE SECADO Y ALMACENAMIENTO

Zona	Condic.	Superficie <sup>(*)</sup>	Unidad	Volúmen de producción	Capacidad de secado	Capacidad excedente o faltante
		(ha)	(ton/hr)	(ton)	(ton)	(ton)
Zona 1	Actual	61.000	1,7	103.700	158.000	
	Diseñado	89.300	2,3	205.000	205.000	47.000
Zona 2	Actual	18.100	1,7	30.800	35.000	
	Diseñado	28.400	2,3	65.000	65.000	30.000
Zona 3	Actual	53.000	1,7	90.100	154.000	
	Diseñado	60.500	2,3	139.000	139.000	15.000
Total	Actual	132.100	1,7	224.600	347.000	
	Diseñado	178.200	2,3	409.000	409.000	62.000

(\*) Superficie cultivada de la soja

zonas con respecto al volumen requerido por el programa, resulta como se detalla en el Cuadro 8.4.1. Según los cálculos, en el momento que se haya alcanzado el aumento de producción de granos según el presente Plan Maestro, en la capacidad de las instalaciones de almacenamiento se producirá un déficit de 47.000t en la zona Nº 1, déficit de 30.000t en la zona Nº 2 y excedente de 15.000t en la zona Nº 3. En consecuencia, en el presente programa se construirán los silos con las siguientes capacidades.

- 1) 1 silo de 5.000t de capacidad en la Cooperativa Agrícola Colonias Unidas de la Zona Nº 1.
- 2) 2 silos de 5.000t de capacidad en la Cooperativa Agrícola de Pirapó de la Zona Nº 2.
- 2) 1 silo de 5.000t de capacidad en la Cooperativa Agrícola de Fram de la Zona Nº 3.

Se aclara que de la zona Nº 2 se transportará 15.000t a la zona Nº 3 que cuenta con capacidad excedente. Las razones por las cuales el organismo que tenga a su cargo la construcción de las instalaciones de almacenamiento sean las cooperativas agrícolas en lugar del MAG, son las siguientes.

- 1) Las cooperativas agrícolas tienen como objeto proteger los intereses de los agricultores.
- 2) Las cooperativas agrícolas están próximas a las parcelas de cultivo y es posible ahorrar el costo del transporte.
- 3) Las cooperativas agrícolas pueden desarrollar un manejo empresarial basado en la rentabilidad.

Los costos de las obras se elevan a US\$ 980.000 para la Cooperativa Agrícola Colonias Unidas, US\$ 2.010.000 para la Cooperativa Agrícola de Pirapó y US\$ 1.060.000 para la Cooperativa Agrícola de Fram, totalizando US\$ 4.050.000. Al efectuarse el análisis financiero en relación con las respectivas cooperativas agrícolas, el valor TIRF es de 13,5% para la Cooperativa Agrícola Colonias Unidas, 13,5% para la Cooperativa Agrícola de Pirapó y 12,1% para la Cooperativa Agrícola de Fram, superando en todos los casos los costos de oportunidad del capital.

#### 8.4.3 Instalaciones de agroindustrias.

Como instalaciones de agroindustrias, existen en el Paraguay los molinos harineros, fábricas de aceite de soja, tung y algodón, desmotadoras, molinos de arroz, fábricas de alcohol que utiliza la caña de azúcar, fábricas de yerba mate, instalaciones de procesamiento de carne, etc. Dentro de estas instalaciones, las principales son las fábricas de aceite y molinos harineros que se encuentran en los alrededores de la Ciudad de Asunción y el resto son de una escala mediana a pequeña. El área de estudio pertenece a una de las zonas más activas en materia de industrialización de productos agrícolas dentro del Paraguay y en torno a Encarnación se distribuyen las fábricas de aceite, de yerba mate, molinos de arroz, etc. La situación de las instalaciones industrializadoras relativas a los granos principales y el algodón son como sigue.

- 1) Instalaciones para extracción de aceite.  
En el Paraguay se produce el aceite comestible y aceite industrial destinado principalmente al mercado doméstico y se cuenta con una capacidad de

elaboración de aproximadamente 780.000t/año de aceite. Para el aceite comestible, se utiliza la soja, girasol, maní y algodón, mientras que para el aceite de uso industrial se tiene el aceite de coco.

Como cultivo de oleaginosas del área de estudio, pueden mencionarse la soja y el tung. El aceite de tung es un producto típico de la zona para uso industrial, pero su producción se ve entorpecido por la competencia de aceites sucedáneos y la competencia del aceite de tung de origen chino. Por lo tanto, es posible satisfacer suficientemente las necesidades con las instalaciones actuales de extracción de aceite y es baja la factibilidad de las instalaciones nuevas o la ampliación de su capacidad. En cuanto a la soja, se produce 1/4 del consumo de aceite comestible y una parte se destina como materia prima para la margarina, pero la capacidad de las instalaciones actuales es suficiente en vista de las dimensiones del mercado. Aunque el aceite de soja tiene posibilidades como producto de exportación, en el caso de que en el Paraguay se construyan nuevas instalaciones de fabricación de aceite destinado para exportación, sus posibilidades son bajas al tener que competir con Brasil y la Argentina que tienen un fuerte poder competitivo.

2) Instalaciones de molinos harineros.

Debido a que el trigo del Paraguay se produce con destino al consumo doméstico, la mayoría de los molinos harineros se concentran en Asunción. El consumo anual de la harina de trigo en el Paraguay, es de aproximadamente 180.000t y la capacidad interna de elaboración de harina (276.000t) supera suficientemente el volumen de consumo.

Como molinos harineros del área de estudio, tiene importancia la empresa San José de Encarnación que tiene una capacidad de procesamiento de 15.000t. La demanda de harina de trigo en el Departamento de Itapúa, al estimarse un consumo anual de 60kg por persona, para una población de 260.000 habitantes es de aproximadamente 19.000t, lo que significa que no es suficiente con la capacidad de la empresa San José. Sin embargo, la parte faltante se está suministrando suficientemente desde Asunción o la Argentina y no existen problemas.

3) Instalaciones de molinos de arroz.

Actualmente existen en el área de estudio 10 molinos de arroz que tienen una capacidad de procesamiento del orden de 4,7t/h. Por esta razón, para procesar el aumento de producción programado, se requieren las instalaciones adicionales del orden de 3,0t/h. Sin embargo, la Cooperativa Agrícola de San Luis ha manifestado recientemente la intención de construir el molino arrocero más grande del Departamento de Itapúa que tendría una capacidad de procesamiento de 1,8t/h y se supone que el equipamiento será llevado a cabo por iniciativa privada.

4) Instalaciones de desmotadoras de algodón.

En el área de estudio existen desmotadoras de algodón de 3 empresas en total, que tienen una capacidad de procesamiento de 275t/día. Para procesar el aumento de producción programado por el presente Plan Maestro, es necesario que se construyan nuevas instalaciones o se amplíen las plantas desmotadoras de algodón con una capacidad del orden de 460t/día. Sin embargo, las plantas desmotadoras de algodón han venido equipándose sucesivamente bajo la iniciativa privada en función del aumento de la producción de algodón, bajo la dirección de la Oficina de Fiscalización de Algodón y Tabaco (OFAT) y se supone también que para el aumento de producción del algodón según el presente Plan Maestro, se irán equipando las instalaciones por las propias empresas privadas siempre que la rentabilidad fuera alta.

