

consumo doméstico, de salud pública y atención médica, de comunicación, electrificación y de educación que se construirán en las colonias establecidas por el plan de colonización.

El mejoramiento de la infraestructura social que se vino realizando hasta ahora, fue generalmente del tipo denominado de ejecución posterior al desarrollo, obligándose a desarrollar las actividades agrícolas bajo condiciones precarias en el mejoramiento del ambiente de vida. Teniendo en consideración estos aspectos, en el presente proyecto se planificará la ejecución paralela del mejoramiento de la infraestructura de producción. Además, el aspecto que deberá contemplarse especialmente, es que el ambiente natural de la zona del Chaco presenta condiciones sumamente severas para una convivencia humana y es necesario que en el plan de mejoramiento rural basado en el plan de colonización, se establezca el plan que satisfaga incondicionalmente las condiciones mínimas que permita la radicación estable de los agricultores.

Las unidades de explotación principales de la actividad agropecuaria dedicada exclusivamente al vacuno para carne en la zona del plan de desarrollo ganadero, serán los ganaderos actualmente existentes. Debido a que estas unidades de explotación ya cuentan con las viviendas propias y están equipadas con las facilidades de electrificación, agua para consumo, comunicaciones, etc. por sus propios medios, no será objeto del plan de mejoramiento de la infraestructura social. Sin embargo, usarán las facilidades de educación y las facilidades de salud pública y atención médica existentes.

2) Plan de mejoramiento rural

Dentro del plan de mejoramiento rural del presente proyecto se determinarán la cantidad de colonos y la población planificada de las respectivas zonas según el plan de colonización (3.4.1) que se prevé en la zona del Plan de desarrollo agrícola y el de desarrollo ganadero, cuyos datos servirán como base para el plan de mejoramiento rural. La cantidad de agricultores que ingresen como colonos y la cantidad de aumento de población serán como sigue.

Como se indica en el plan de colonización, la cantidad de agricultores que ingresarán como colonos en cada zona con motivo de la implementación de las obras, será de ① 640 fincas en el sur de las colonias Mennonitas, ② 1.360 fincas en el este de las colonias Mennonitas, ③ 630 fincas en el norte de Pozo Colorado, ④ 390 fincas

en la zona cercana a Asunción y ⑤ 2.260 fincas en la zona de desarrollo ganadero, lo cual significa un aumento de 1.291 fincas con respecto a la cantidad actual de agricultores de la zona del proyecto. El aumento de población de cada zona será de 1.581, 5.776, 2.687, -403, 658 personas. La población actual y planificada de cada zona se detalla en el Cuadro 7.2.7.1 del anexo cuyo cálculo se basó en lo siguiente.

① Población actual

- Para la población del sur de las colonias Mennonitas, este de las colonias Mennonitas y norte de Pozo Colorado, exceptuando los indígenas, se estima un aumento del 30% de la cantidad de agricultores x cantidad de familiares (3,25 personas) por unidad de familia del área de estudio.
- Los indígenas se estiman por la cantidad de fincas x cantidad de familiares de cada unidad de familia (5 personas).
- La población de la zona suburbana de Asunción se basa en las encuestas.
- Para la población de la zona del proyecto de desarrollo ganadero no se calcula el aumento del 30%.

② Población planificada

- Para la población de las zonas sur y este de las colonias Mennonitas y norte de Pozo Colorado, se estima la cantidad total de colonos exceptuando los indígenas x 3,25 personas + 50% más de la población de indígenas.
- En la zona suburbana de Asunción será la población actual menos las fincas que se trasladan x 3,25 personas.
- Para la población de la zona del proyecto de desarrollo ganadero, se estima la cantidad total de colonos exceptuando los indígenas x 3,25 + el aumento del 20% de la población indígena.

(1) Forma de las aldeas

Para llevar a cabo el mejoramiento de la infraestructura social, es conveniente que en lo posible se agrupen las aldeas, adoptando el sistema de viviendas concentradas en centros poblacionales, teniendo en consideración la posibilidad de la reducción de los costos de las obras, la posibilidad del labrado utilizando los caminos mejorados del área del proyecto mediante la realización de las obras y la posibilidad de desarrollar una vida social más confortable.

Sin embargo, según el tipo de explotación agrícola del presente proyecto, se planificará de manera tal que una parte del tipo

de explotación de mediana escala y explotación de pequeña escala (independiente) se dedique a la cría de vaca lechera.

La principal labor de la explotación lechera es el ordeño diario de leche y el manejo de las lecheras. Por lo tanto, es necesario que los colonos vivan dentro de los terrenos propios distribuidos. Además, en las demás explotaciones agrícolas, por el hecho de vivir dentro de las tierras agrícolas tiene la ventaja de poder controlar permanente desde cerca las tierras agrícolas. Asimismo, con respecto a las explotaciones de pequeña escala (indígenas), aunque inicialmente se realicen las explotaciones agrícolas colectivas, en el futuro está prevista la explotación de tierras con derecho de realizar cultivos por su cuenta y es conveniente que vivan dentro de sus parcelas donde tengan su derecho de cultivo ya que las tierras a distribuir son pequeñas con superficies de aproximadamente 10ha. En consecuencia, para los agricultores de mediana escala y pequeña escala y los indígenas que ingresen como colonos, las aldeas serán de viviendas dispersas.

3) Plan de mejoramiento de facilidades de la infraestructura social

Teniendo en consideración que la infraestructura social (Facilidades médicas, educación y comunicación) existente de cada zona es como se detallan en el Cuadro 7.2.7.2 del anexo y la ubicación es como se detalla en la Figura 7.2.7.1 del anexo, el mejoramiento de la infraestructura social de cada zona se planificará como sigue. Además, la población objeto contemplará el aumento de las personas de cada zona.

(1) Facilidades de asistencia médica

En del área de estudio existe 1 hospital central zonal, 5 centros de salud y 15 puestos sanitarios. La cantidad de médicos, enfermeras y cantidad de camas de todo el país por 10.000 es de 1,7,5, 6 y 14,23. Según las normas del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS), la instalación de centros de salud es para una población de aproximadamente 2.000 - 20.000 personas y los puestos sanitarios para menos de aproximadamente 2.000 personas, con una superficie cubierta de aproximadamente 290 - 520 y 80 - 125m² respectivamente.

① Zona situada al sur de las colonias Mennonitas

La población existente es de 1.727 habitantes y el aumento de población por las nuevas fincas de colonos que ingresen será de

1.581 personas. El puesto sanitario existente se encuentra en el centro de la zona (Campo Aceval) y está a aproximadamente 35km del punto más alejado. En la parte norte de la zona no se han previsto instalaciones debido a que están los centros de salud respectivamente a 15km del límite de la parte noreste y este de la zona y por tratarse de una superficie relativamente reducida. Se instalará un puesto sanitario sobre la ruta nacional entre Pozo Colorado y General Brugges de la parte sudeste de la zona. En cuanto a las facilidades existentes de la parte central de la zona, se realizará la complementación de las instalaciones.

② Zona situada al este de las colonias Mennonitas

La población existente es de 1.227 habitantes y el aumento de población por las nuevas fincas de colonos que ingresen será de 5.776 personas. El aumento de la población es como se detalla en el Cuadro 7.2.7.1 del anexo.

Esta zona se divide en 3 fracciones y el centro de salud existente está instalado sobre la ruta nacional N° 9 (M. Irala Fernández) del este de la fracción más grande. Las fracciones más alejadas del centro del puesto sanitario son las dos del noreste de la zona y pese a que dentro del plan de caminos del presente proyecto se conectará con el camino principal desde la ruta nacional N° 9, atravesando el sudeste de la fracción más grande, existe una distancia de aproximadamente 110km hasta el centro de salud. Por lo tanto, se instalarán un total de 3 nuevas facilidades a aproximadamente 20km y 50km de la ruta nacional N° 9 y en la parte sur de la fracción más grande respectivamente. En el centro de salud existente se realizará la complementación de las instalaciones.

③ Zona situada al norte de Pozo Colorado

La población existente es de 594 habitantes y el aumento de población por las nuevas fincas de colonos que ingresen será de 2.687 personas.

En esta zona no existen facilidades médicas instaladas. Se instalarán respectivamente sobre la ruta nacional N° 9 y en el este de la zona a lo largo del camino principal que atraviesa casi el centro de la zona, según el plan de caminos del presente proyecto.

④ Zona situada en la cercanía de Asunción

La población existente es de 13.769 habitantes, pero debido a que en el presente proyecto existen más fincas que la cantidad planificada, se producirá la reducción de 403 personas.

Además, por existir en esta zona las instalaciones del hospital central y centros de salud y por su proximidad a la ciudad de Asunción, no se realizarán nuevas instalaciones de facilidades médicas.

En los centros de salud se dispondrán de la sala de espera, consultorio, sala de partos, oficina de enfermeras, sala de descanso, baños, etc., y la superficie cubierta será de 125m². En cuanto a la superficie del terreno será de 500m². Sería deseable que haya un médico respectivamente en el sur y este de las colonias Mennonitas y en el norte de Pozo Colorado y más de una enfermera en cada centro de salud.

La ubicación de los nuevos centros de salud que se instalen se detalla en la Fig. 7.2.7.2, el plano de planta del edificio en la Figura 7.2.7.4 del anexo y el costo de las obras de cada zona en el Cuadro 7.2.7.3 del anexo.

(2) Facilidades de educación

La tasa media de matriculación de todo el país es del 94% en las escuelas primarias y del 28% en los colegios secundarios. Asimismo, la cantidad de alumnos por cada maestro es 25 en las escuelas primarias y 15 en las escuelas secundarias y colegios secundarios. Las superficies de las aulas por cada alumno en las zonas urbanas son respectivamente de 1,0m², 1,2m² y la superficie del terreno de 10.000m². En el presente proyecto, la tasa de matriculación será del 100% en las escuelas primarias y del 30% en las escuelas secundarias, con una superficie de aula de 1,2m²/alumno. La población en edad escolar de las respectivas zonas del proyecto fue calculada sobre la base de la relación entre la población total y la población de edad escolar de todo el país y luego multiplicando esa relación por la población total de cada zona.

Además, el aumento de la población en edad escolar necesaria para el cálculo de la superficie del aula, fue calculada sobre la base de la diferencia entre la población en el momento del estudio y en el momento de la planificación.

Las superficies de las aulas en el caso de construirse una nueva escuela primaria o escuela secundaria, se fija en 280m² por escuela, en virtud de la dispersión de las viviendas de los agricultores colonos de la zona del proyecto y se aumentará la cantidad de escuelas y se facilitará la asistencia de los alumnos a

esas escuelas. Además, con respecto a los colegios superiores, se utilizarán las facilidades existentes y no se harán planificaciones. Para la capacitación de elementos humanos para la promoción de la industria agropecuaria del área de estudio, se instalará un nuevo colegio de agronomía para el nivel de graduados de educación obligatoria.

① Zona sur de las colonias Mennonitas

El aumento de población en edad escolar de escuelas primarias y escuelas secundarias será de 237 y 104 personas respectivamente y la cantidad de matriculación será de 237 y 31 personas respectivamente.

De las facilidades educacionales instaladas, existen 7 escuelas primarias dentro de la zona y sus alrededores y cubriendo prácticamente las demás zonas exceptuando la parte norte de la zona. Entre los colegios secundarios existen dos dentro de la zona y en la parte sudeste fuera de la zona. En consecuencia, se establecerán 2 escuelas en la parte norte. Debido a que el colegio secundario está emplazado en la parte sudeste, se instalará un nuevo casi en la parte central de la zona. Además, se utilizará en común una de las nuevas escuelas primarias que se instalarán en la parte norte de la zona.

② Zona este de las colonias Mennonitas

El aumento de la población en edad escolar en las escuelas primarias y colegios secundarios será de 870 y 383 personas respectivamente y la cantidad de matriculación será de 870 y 115 personas respectivamente.

De las facilidades educacionales existentes, dentro de las tres fracciones de tierras, en la fracción más grande del extremo oeste existen 4 escuelas primarias y un colegio secundario, y una escuela primaria en el extremo fuera de la fracción sudeste.

Por lo tanto, se establecerán 9 nuevas escuelas primarias y 3 nuevos colegios secundarios cubriendo casi toda la zona exceptuando el extremo oeste de la fracción más grande.

③ Zona norte de Pozo Colorado

El aumento de población de edad escolar de escuelas primarias y colegios secundarios será de 403 y 177 personas respectivamente y la cantidad de matriculación será de 403 y 53 personas respectivamente. De las facilidades educacionales existentes, sólo existe una escuela primaria en las proximidades de la ruta nacional N^o 9 del extremo oeste de la fracción. Por lo tanto, se instalarán 4

nuevas escuelas primarias cubriendo casi toda la zona, exceptuando la parte oeste de la zona y 1 nueva escuela en la parte central de la zona.

④ Zona situada en la cercanía de Asunción

La reducción de la población de edad escolar de escuelas primarias y escuelas secundarias debido a las nuevas colonizaciones será de 60 y 27 personas respectivamente. Dentro de la fracción y en los alrededores existen 13 escuelas primarias, 4 colegios secundarios y una escuela agrícola privada. Además, no se realizarán nuevas instalaciones debido a la reducción de la cantidad de matriculación.

Las posiciones de las nuevas facilidades educacionales se detallan en la Figura 7.2.7.4 del anexo, el plano de planta del edificio en la Figura 7.2.7.5 del anexo y el costo de las obras de las facilidades educacionales en el Cuadro 7.2.7.4 del anexo.

Con respecto a la educación agrícola del área de estudio, sólo existe una escuela privada para prácticas agrícolas en Cerrito, en los suburbios de Asunción. Entre las industrias de la zona de estudio, salvo la acería de Villa Hayes y la producción azucarera de Benjamín Aceval de los suburbios de Asunción, prácticamente se limita a la producción agropecuaria. Por lo tanto, para promover la industria del área de estudio, se considera conveniente por el momento la promoción de la producción agropecuaria. Debido a que para promover la industria agropecuaria es imprescindible la educación agrícola de los jóvenes que actuarán en la generación siguiente, se establecerá un colegio de agronomía en la zona norte de Pozo Colorado para la formación de los sucesores.

Los alumnos que ingresen serán aquellos que se hayan graduado en la educación obligatoria y se adoptará el sistema de alumnos totalmente internados. Se establecerán 2 cursos que corresponden al departamento de agronomía y ganadería, los cuales podrán optarse según el objeto. El programa del curso del departamento de agronomía incluirá: ① Teoría general de la agronomía, ② Cultivo de hortalizas, ③ Cultivo de frutales, ④ Silvicultura y ⑤ Producción de granos, mientras que el departamento de ganadería incluirá ① Ganados menores (aves, porcino, ovino, caprino, etc.), ② Apicultura, ③ Ganados mayores (Vacuno de carne, lecheras), ④ Productos lácteos, ⑤ Pastura y cultivos forrajeros. La cantidad de alumnos será de 75 personas para los respectivos cursos con un total de 150 personas. La disposición del colegio de agronomía se

detalla en la Figura 7.2.7.5 del anexo y el costo de las obras en el Cuadro 7.2.7.5 del anexo.

(3) Facilidades de comunicación

La telefonía rural consiste en un sistema de comunicación radioeléctrica entre los usuarios y la estación base a través de las estaciones repetidoras. Se utiliza la estación base instalada en una parte de la estación base del teléfono urbano que actualmente existe en Asunción cuya complementación de equipos es difícil. Además, el teléfono urbano adopta el sistema inalámbrico entre la estación base hasta las estaciones repetidoras y la comunicación alámbrica desde la estación repetidora hasta los usuarios, siendo éste el sistema principalmente adoptado en el Paraguay. En el plan de las facilidades de comunicación se adoptará el sistema de teléfono urbano, se ampliará y se complementarán las facilidades existentes de Loma Plata que se conecta con la estación central de Asunción y desde ahí, se planificará la comunicación inalámbrica con las respectivas zonas del proyecto utilizando las estaciones repetidoras existentes. La proporción de usuarios telefónicos del área de estudio es de 1 unidad cada aproximadamente 18 fincas, cuya mayoría están radicadas en los suburbios de Asunción, en tanto que en el resto de la zona sólo existen teléfonos públicos en 7 lugares. En consecuencia, se planificará la instalación de teléfonos públicos en las respectivas colonias.

① Zona situada al sur de las colonias Mennonitas

Como facilidades de comunicación existe la instalación del teléfono rural a un costado fuera de la zona sudeste. En cuanto a Campo Aceval sólo existe una instalación particular que utiliza la telefonía rural. Por lo tanto, se instalarán los teléfonos públicos en la parte norte, parte central y parte sudeste de la zona, o sea en un total de 3 lugares. Además, en previsión del futuro, se asegurarán 24 líneas en las respectivas estaciones repetidoras.

② Zona este de las colonias Mennonitas

Como facilidades de comunicación, apenas existe la instalación de teléfono rural sobre la ruta nacional N° 9 (Fortín Salazar) a aproximadamente 15km al sudeste de la zona, no existiendo instalaciones dentro de la zona. Esta zona está dividida en tres fracciones donde se instalarán un teléfono público respectivamente en la parte noroeste, parte central, parte este y parte sur de la

fracción más grande y un teléfono público en la parte central de la fracción del lado este de la zona, o sea en un total de 5 lugares. Además, en previsión del futuro, se asegurarán 24 líneas respectivamente.

③ Zona situada al norte de Pozo Colorado

Como facilidades de comunicación existentes, apenas cuenta con la instalación de teléfono rural sobre la ruta nacional N° 9 (Fortín Salazar) a aproximadamente 10km al nornoroeste de la fracción, no existiendo instalaciones dentro de la zona.

En esta zona se instalarán los teléfonos públicos en la parte oeste y parte este respectivamente, o sea un total de 2 lugares, y se asegurarán 24 líneas respectivamente en previsión del futuro.

④ Zona situada en la cercanía de Asunción

Como facilidades de comunicación existentes, está instalado el teléfono urbano en Villa Hayes y desde aquí se comunica hasta Benjamín Aceval con líneas físicas. Teniendo en consideración la posibilidad de utilizar las instalaciones existente y por el hecho de que hay mayor cantidad de fincas agrícolas establecidas que la cantidad de colonos planificados, no se planificarán nuevas instalaciones de comunicación en la zona.

Las nuevas facilidades de comunicación que se instalen se detallan en la Figura 7.2.7.6 y el costo de las obras de cada zona se detalla en el Cuadro 7.2.7.6 del anexo.

(4) Electrificación

La generación energía eléctrica en el Paraguay es abundante; existe holgura de en la misma y teniendo en cuenta que las instalaciones de electrificación existentes están relativamente próximas, se planificará en todas las zonas la transmisión de energía eléctrica desde las ya existentes considerando el futuro mantenimiento y conservación.

① Zona situada al sur de las colonias Mennonitas

En las proximidades de esta zona, está previsto que antes de 1995 se iniciará la transmisión de energía eléctrica de 220kV desde Valle Mí del Departamento de Concepción hasta Loma Plata, en las colonias Mennonitas. Debido a que se planifica la transmisión de energía de 220kV desde Loma Planta hasta el extremo oeste de la zona a lo largo de la ruta nacional N° 9, se realizará la

distribución de energía eléctrica desde ese trayecto hasta la parte central con la tensión de 66kV, y desde ahí se transmitirá con la tensión de 23kV y luego se distribuirá con la tensión de 220V con una separación de 2km. Desde ahí se harán las conexiones a las viviendas de los colonos.

② Zona situada al este de las colonias Mennonitas.

De la línea de transmisión (220kV) desde Loma Plata hasta el norte de Pozo Colorado, se transmitirá con la tensión de 23kV hasta el norte y sur de la fracción más grande y con la tensión de 66kV hasta el este. Luego, para la fracción este de la zona y la fracción norte, desde la línea de 66kV del este de la fracción más grande se transmitirá la energía con la tensión de 23kV y luego se distribuirá con la tensión de 220V con una separación de 2km. Desde ahí se harán las conexiones a las viviendas de los colonos.

③ Zona de Pozo Colorado

Se transmitirá la energía a 220kV desde Loma Plata hasta el extremo oeste de la zona a lo largo de la ruta nacional N° 9, desde ahí se transmitirá hasta el centro con la tensión de 66kV y luego se distribuirá con la tensión de 220V con una separación de 2km. Desde ahí se harán las conexiones a las viviendas de los colonos.

④ Zona situada en la cercanía de Asunción

Se efectuará la transmisión de energía de 23kV desde las facilidades existentes y luego se distribuirá con la tensión de 220V con una separación de 2km. Desde ahí se harán las conexiones a las propias viviendas de los colonos.

La red de electrificación de las respectivas zonas se detallan en la Figura 7.2.7.7 y las cantidades del plan y el costo de las obras se detallan en el Cuadro 7.2.7.7 del anexo.

(5) Instalaciones de agua para consumo

En la mayor parte de la zona sur y este de las colonias Mennonitas, zona norte de Pozo Colorado y zona suburbana de Asunción, la concentración de sal del agua subterránea es alta, las condiciones del flujo, caudal y calidad del agua de los ríos son inestables y se dice que al acumular el agua se producen los daños de la salinidad. Por lo tanto, no existe otra alternativa que el uso del agua de lluvia.

Como método de aprovechamiento del agua de lluvia, actualmente se

adopta el sistema de coleccionar dichas aguas que caen sobre las viviendas y coleccionar en aljibes, siendo este método el más apropiado para la zona de estudio.

Como se ha explicado en la política básica del plan de mejoramiento rural, en el plan de colonización se considera que la primera condición es asegurar el agua potable como condición mínima para la vida estable de los agricultores. Por lo tanto, en las tres zonas que consisten en el sur y este de las colonias Mennonitas y norte de Pozo Colorado, se establecerá el plan de agua corriente y desagüe en los sectores de agricultores de pequeña escala.

La fuente de agua potable será el agua de lluvia, los tajamares de uso público y agua de pozo de los antiguos lechos de ríos que se acumularán en los aljibes.

Se ha realizado también el estudio del "Sistema para obtención del agua dulce" que convierte el agua con alta concentración de sales en agua dulce mediante la tecnología de avanzada. Este sistema se denomina planta de obtención de agua por membrana osmótica invertida; el método consiste en utilizar una membrana hemipermeable (Como celofán y otros) que tiene la propiedad de dejar pasar el agua pero no a los iones y moléculas disueltas en ella, obteniéndose el agua ejerciendo mecánicamente una presión mayor que la osmótica. Existen plantas del sistema móvil y fijo, pero en este caso se ha realizado el estudio del sistema móvil para la desalinización de agua. La capacidad de este equipo es menos de 100t/día y el costo del dispositivo, incluyendo el costo de transporte hasta el área, es aproximadamente de 1 millón de US\$ por equipo. Si se compra su costo con el del presente plan, es tres veces mayor, razón por la cual en este plan se ha considerado adoptar el sistema de agua corriente comunmente adoptado en el área de estudio.

Los agricultores de mediana escala serán exceptuados del presente plan debido a que el suministro de agua será planificado dentro de las facilidades para la agricultura. Asimismo, para los agricultores de pequeña escala de actividad compartida entre los indígenas de la zona del plan de desarrollo ganadero, no se harán planificaciones en el presente proyecto debido a que está previsto el uso del agua de lluvia del plan de viviendas y están ya radicados en forma estable formando pequeños grupos, asegurándose el agua potable. En la zona suburbana de Asunción, no se realizarán planes de aprovechamiento del agua para consumo doméstico debido a que en una parte es posible el uso de aguas subterráneas y la empresa pública de aguas está elaborando el plan de

suministro de la misma. El costo de las obras se detalla en el Cuadro 7.2.7.8 del anexo.

(6) Viviendas

Originariamente, las viviendas deben construirse particularmente según la propia capacidad financiera de los colonos. Sin embargo, los agricultores de pequeña escala del presente proyecto carecen de recursos y en el momento de ingresar como colonos, apenas pueden construir viviendas precarias temporarias del nivel de chozas. Por esta razón, con respecto a las viviendas hasta el momento de la colonización, se planificará de manera que sea construido por un organismo nacional y se vaya amortizando a largo plazo por los colonos. La cantidad de viviendas a construir serán 2.140 unidades para los agricultores de pequeña escala (indígenas), 1.540 viviendas para los agricultores de pequeña escala (independientes), o sea un total de 3.680 viviendas. El costo de las obras se detalla en el Cuadro 7.2.7.9 del anexo.

(7) Otros

En el plan de colonización está previsto el "Plan de inmigración y colonización" desde la zona de estudio y todo el país, debiendo asegurarse las condiciones para la firme radicación de los colonos. Como principio, el plan de mejoramiento de la infraestructura social de las colonias no tendría sentido si mediante la ejecución de los planes, los beneficiarios no pudieran gozar una vida más confortable que los lugares de radicación anterior. Desde el punto de vista de asegurar los recursos humanos, es necesario que se implementen las políticas nacionales que permitan adoptar las medidas necesarias con respecto al riguroso ambiente de vida de la región del Chaco. Básicamente, el mejoramiento de la infraestructura social pertenece al capital comunitario y además, es necesario que se realice más bien desde el punto de vista social antes que desde el aspecto económico. En ese sentido, el mejoramiento debe ser realizado a nivel del gobierno. En consecuencia, no será realizado como obras del presente proyecto ni se realizarán las evaluaciones de la obra.

Figura 7.2.7.2 Plano de localización de las infraestructura de proyecto

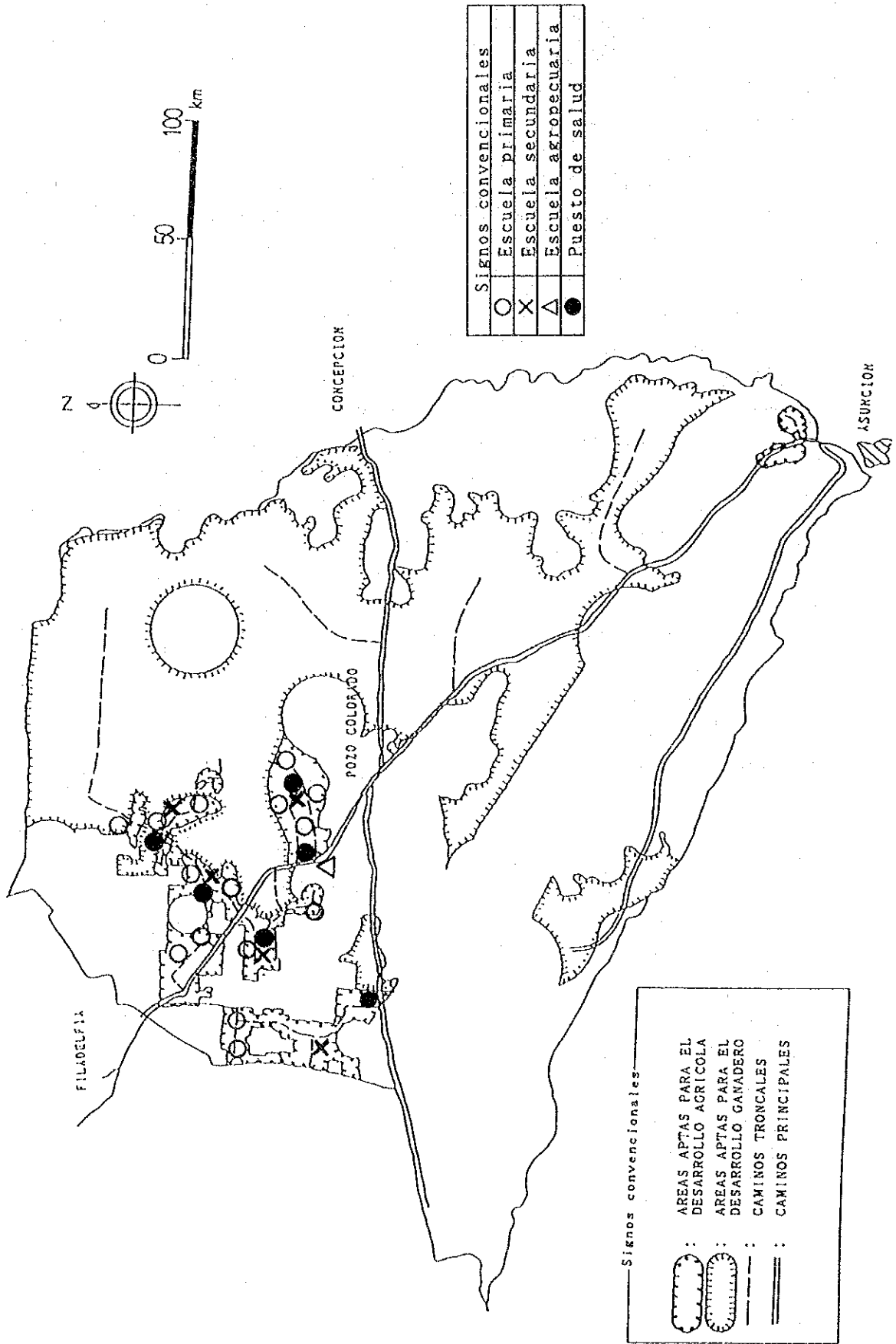


Figura 7.2.7.6 Plano de localización de las infraestructura para comunicaciones proyectada

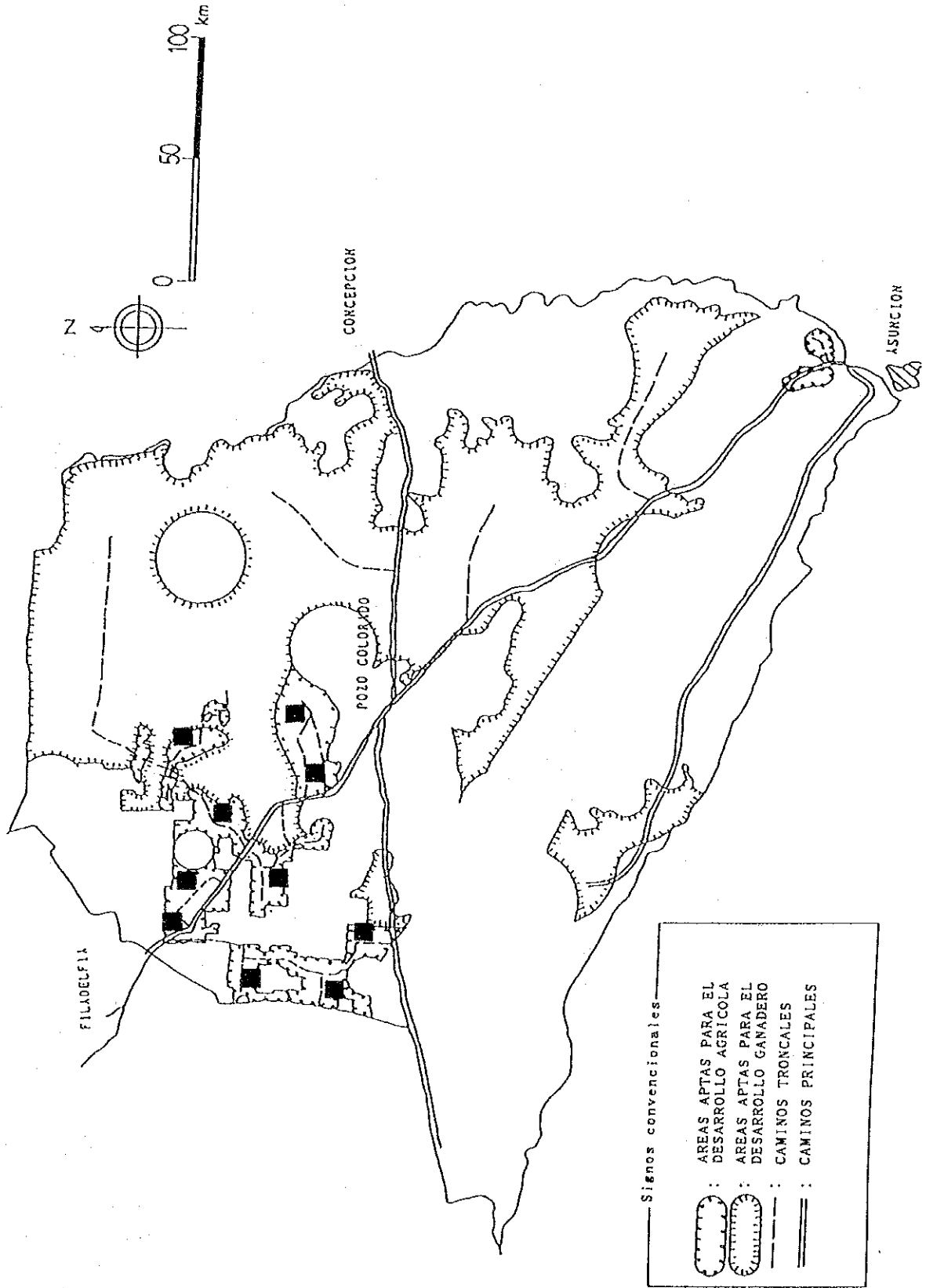
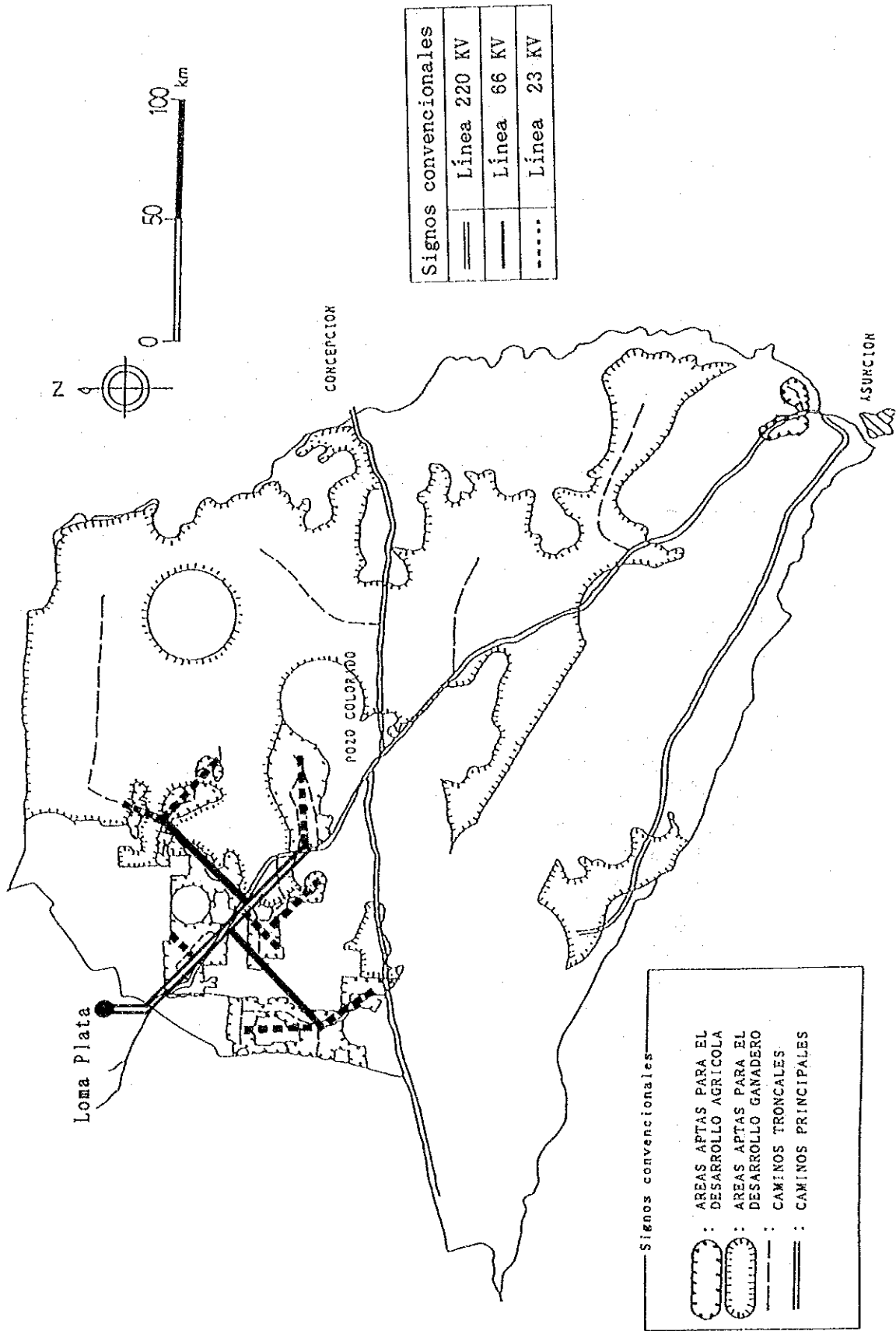


Figura 7.2.7.7 Red de electrificación proyectada



7.2.8 Plan de conservación de tierras agrícolas

El Paraguay está procurando difundir la intención de proteger las tierras agrícolas de todo el país, pero son numerosos los lugares donde se está produciendo la erosión del suelo, debido a que persisten los hábitos tradicionales de la agricultura como el uso indiscriminado de las tierras, cultivo consecutivo de productos únicos, cultivo mecanizado, etc. Además, mientras que por un lado se realiza el desmonte indiscriminado de bosques por el aumento de la demanda de madera, no se realiza la forestación y son escasas las plantaciones de bosques rompeviento.

Las zonas de tierras bajas del área de estudio, presenta una topografía plana cuya mayor parte se usa como pastizal natural para la ganadería y no se observa la erosión del suelo.

En las parcelas aradas de tierras semisecas del oeste y norte de la misma zona, se reconocen erosiones eólicas debido al fuerte viento del invierno. Asimismo, al talarse los bosques y convertirse en tierras agrícolas, se altera el medio ambiente de las tierras de aptitud agrícola y según los lugares, se genera el deterioro del suelo debido a la acumulación de sales cuando el tratamiento del agua es inapropiado.

Por lo tanto, dentro del plan de conservación de tierras agrícolas, se adoptarán dos medidas que consisten en el plan de bosques rompeviento y las medidas de prevención de la acumulación de sales.

1) Plan de bosques rompeviento

En la zona objeto del plan, el 80% de los vientos que reinan durante el año sopla desde el norte o noreste, son fuertes entre mayo y noviembre, en tanto que entre julio y setiembre del período de invierno predomina especialmente el viento norte. En cambio, la precipitación de estos meses es muy reducida en comparación con los demás meses. Según los estudios de la Estación Experimental Chaco Central, se comprobó que la tierra y arena se dispersa con una velocidad del viento de 7m/s y en la zona de Loma Plata de las colonias Mennonitas se han observado vientos de una velocidad máxima de 10,9m/s.

En virtud de las condiciones señaladas, se plantarán los bosques rompeviento para las tierras de cultivos agrícolas comunes y de forrajeros, frutales y praderas mejoradas de esta zona, teniendo en consideración la importancia de las medidas contra la erosión eólica

de la zona del Proyecto de Desarrollo Integrado.

Además, en relación a la plantación de bosques rompeviento, se aprovecharán dentro de lo posible los bosques que deben conservarse (más de 25%) según lo estipulado por la Ley de Recursos Forestales (proyecto) y en las partes ralas de los bosques, se realizará la forestación para asegurar los efectos de los bosques rompeviento.

(1) Lugares de instalación de bosques rompeviento y orientación de la franja de bosques

① Alrededores de las parcelas

Se plantarán los bosques rompeviento principales con dirección este-oeste y los bosques rompeviento secundarios con dirección norte-sur.

② Dentro de las parcelas

Se plantarán los bosques rompeviento con una separación no mayor de 200m con dirección este-oeste.

(2) Separación de los bosques rompeviento

Debido a que en relación al alcance de los efectos de los bosques rompeviento (separación), la Estación Experimental Chaco Central fijó como norma una distancia de $20H$ (H = altura del árbol en metros), se adoptará esta norma como separación máxima de los bosques rompeviento del presente proyecto. Además, para elevar aún más los efectos de protección contra el viento, en la futura etapa de la explotación agrícola sería deseable la plantación de bosques rompeviento intermedios entre los bosques rompeviento de las parcelas.

(3) Ancho de la franja del bosque rompeviento

Aunque los efectos de protección contra el viento es mayor cuanto más ancho fuera la franja de los bosques rompeviento, dentro de las parcelas se requiere por lo menos un ancho de más de 3 - 5 hileras de árboles. En los alrededores de las parcelas, se plantarán los bosques rompeviento de mayor ancho siempre que las condiciones lo permitan. Asimismo, como ancho de los bosques rompeviento, es necesario que se asegure un margen holgado considerando la renovación de los árboles.

(4) Especies de árboles que componen el bosque rompeviento

El Servicio Forestal nacional del MAG está realizando actualmente

los ensayos de variedades de árboles (7 clases) que se adapten a la zona del proyecto, plantando los bosques en las parcelas experimentales de las colonias Mennonitas. Aunque se esperan esos resultados, se estima promisorio la grevilea (*Grevilea robusta*) que en la zona del proyecto son plantados tradicionalmente por los agricultores en los alrededores de las viviendas y en los caminos. Las especies de árboles para bosques rompeviento deberán tener en general las siguientes características.

- ① El tronco debe ser fuerte.
- ② La copa debe ser tupida y el punto de nacimiento de las ramas y hojas debe ser bajo.
- ③ Las ramas y hojas deben ser suficientemente frondosas en el período de protección contra el viento.
- ④ El crecimiento debe ser rápido.
- ⑤ Debe tener raíces profundas.
- ⑥ Debe ser apto para las condiciones climáticas de la zona.
- ⑦ Debe tener resistencia contra las enfermedades y plagas.
- ⑧ No debe servir como hospedero intermedio de las enfermedades y plagas de los cultivos.

Además, cuando se trate de buscar mayores efectos de protección contra el viento mediante la combinación de múltiples variedades de diferentes alturas y rapidez de crecimiento, se seleccionarán las especies que se adapten a las respectivas características.

(5) Costo estimativo de las obras

El costo estimado de las obras del plan de bosques rompeviento (parte que corresponde a la subvención del país) es de US\$6.187.000, cuyos detalles figuran en el Cuadro 7.2.8.1 del anexo.

2) Medidas de prevención contra la acumulación de sales

En los lugares de alto riesgo de acumulación de sales debe mejorarse el drenaje y por norma, el nivel freático debe mantenerse a una profundidad de 0,8 - 1m adoptando las medidas para evitar la elevación del nivel de las aguas subterráneas por el fenómeno capilar de las tierras agrícolas.

- ① Se realizará el plan de drenaje en la zona del Proyecto de Desarrollo Integrado para mejorar el drenaje.
- ② Sobre el drenaje en los extremos, se tomarán las medidas técnicas de la parcela.

Además, para observar continuamente el nivel freático y la calidad del agua de la zona objeto de desarrollo, se instalará el pozo de observación de aguas subterráneas. El costo estimado de las obras requeridas es de US\$52.000, cuyos detalles figuran en el Cuadro 7.2.8.1 del anexo.

(Referencia) La base de las medidas contra el daño de la sal es la eliminación de los efectos que causan la acumulación de sales dentro del suelo, la desalación de sales acumuladas y la prevención del anegamiento.

(Además, las normas para el mejoramiento del suelo donde se hayan acumulado las sales, son el ① mejoramiento del drenaje, ② bajada del nivel freático, ③ desalación, ④ insolubilización de sales solubles mediante el agregado de sustancias químicas y ⑤ mejoramiento de la permeabilidad del suelo. Para el mejoramiento, normalmente se considera imprescindible la ejecución combinada de estas medidas y se requerirán las medidas que se adapten a las características del suelo, condición de concentración y distribución y clases de sales acumuladas.

a) Dentro de las medidas contra los daños de la sal, en relación a la desalación de sales acumuladas se requiere gran cantidad de agua de riego.

b) Con respecto a la prevención del anegamiento, en el plan de drenaje y plan de conservación de tierras agrícolas, se está reclamando severamente la atención en relación a la explotación agrícola, ya que esas indicaciones deben cumplirse firmemente.

c) Las acciones que provocan la acumulación de sales dentro del suelo, se refieren a la acumulación de sales que afloran en la superficie de la tierra agrícola por el fenómeno capilar de la tierra, que produce la subida de las sales diluídas en las aguas subterráneas y en el suelo por la evapotranspiración. En las tierras semisecas como en la zona objeto del presente proyecto de desarrollo (Especialmente en la parte noroeste) es necesario que se preste suficiente atención en la eliminación (Drenaje) de la acumulación de sales tanto en el plan de desarrollo como en la explotación agrícola.

7.2.9 medidas de conservación ambiental

1) Consideraciones sobre la conservación del ambiente con motivo del establecimiento de la zona objeto del proyecto de desarrollo

Como se explica en el capítulo "7.1 Plan de uso de las tierras", por razones de conservación del medio ambiente se exceptúan de la zona objeto del presente plan de desarrollo las siguientes zonas. ① Zona designada como parque nacional, ② Zona de protección del medio ambiente, ③ Zonas designadas para la protección de bienes culturales como monumentos históricos, ④ Tierras permanentemente anegadas, ríos y lagunas, ⑤ Las colonias Mennonitas y ⑥ Parte de las zonas de protección de los indígenas que existen en los alrededores de las colonias Mennonitas.

Además, en el plan de uso de las tierras se ha previsto una franja intermedia de 50m (franja de conservación del medio ambiente) en el borde exterior de las zonas exceptuadas y los alrededores de los ríos y lagos, pero en la etapa de la determinación concreta de las zonas del estudio de factibilidad, se establecerán las franjas intermedias (con respecto a los bosques, sería apropiado que se designe como bosques de seguridad) de una magnitud apropiada después de realizar los estudios precisos de las condiciones locales.

2) Medidas de conservación del ambiente que considere la ubicación geográfica natural dentro de la zona objeto del proyecto de desarrollo

(1) Medidas de conservación del ambiente basado en la Ley de Recursos Forestales dentro del plan de uso de las tierras

De acuerdo con las coordinaciones que se realizaron con la parte paraguaya, se ha decidido adoptar en el presente proyecto de desarrollo las normas de la Ley de Recursos Forestales (proyecto) que actualmente está a consideración del Congreso Nacional.

Es decir, la actual Ley Forestal establece el tratamiento de bosques desde el punto de vista del uso disciplinado de bosques, conservación del territorio y recargue de los recursos de agua, etc., pero en la práctica no se están cumpliendo estrictamente estas normas. Por esta razón, se está tratando de modificar la Ley Forestal para que sea promulgada como Ley de Recursos Forestales, reforzar las reglamentaciones y controles para promover la conservación de bosques y al mismo tiempo fomentar la forestación y plantación de bosques

rompevientos. Asimismo, se está analizando la organización para el control de los bosques a nivel nacional y regional.

En virtud de las estipulaciones del Artículo 49 de la Ley de Recursos Forestales (proyecto), en el plan de uso de las tierras del presente proyecto de desarrollo, se conservarán como bosques crompeviento el 25% de la superficie, exceptuando de la superficie de la zona las tierras para uso público, los ríos y lagos. Con respecto a los bosques naturales existentes en forma dispersa dentro de las praderas naturales, se mantendrán como tales (Bosques para refugio de animales y otros).

(Referencia) Artículo 49 de la Ley de Recursos Forestales (proyecto)

Las propiedades de las zonas rurales que tengan una superficie de más de 20ha, deben conservar el 25% de los bosques naturales en el estado en que se encuentran.

Cuando no existan bosques que correspondan a este porcentaje mínimo, el propietario deberá realizar la forestación de la superficie hasta cubrir el 25% de la superficie total que posee.

(2) Manejo de bosques y consideraciones sobre el ambiente en el marco del proyecto

Por el Artículo 6 de la Ley de Recursos Forestales (proyecto), los bosques se clasifican en "Bosques de protección" y "Bosques de producción" y a su vez, los bosques de protección se clasifican en "Bosques de uso prohibido" y "Bosques de uso limitado". Además, en el Artículo 49 de la Ley se establecen los "Bosques que deben conservarse". Esto corresponde al 25% de bosques que deben mantenerse en el sector. Por lo tanto, conforme a la Ley de Recursos Forestales, en relación a los bosques de la zona del proyecto se indicará a continuación sobre la forma de control de los "Bosques de protección" y los "Bosques que deben conservarse" que corresponden a la estipulación del Artículo 49 de la Ley.

a) Bosques de uso prohibido

Entre los bosques objeto de la prohibición del uso dentro de la zona del proyecto, están los siguientes.

- ① Bosques de la zona designados como parques nacionales.
- ② Bosques de la zona designados como de protección de la naturaleza y medio ambiente.

- ③ Bosques de zonas pantanosas internacionalmente importantes como hábitat de las aves acuáticas.
- ④ Otros bosques designados de uso prohibido por el país.

Con respecto a los bosques que corresponden a esta clasificación, en el "7.1 Plan de uso de las tierras" están exceptuados de las zonas objeto del proyecto de desarrollo bajo el criterio de la conservación del medio ambiente y se han tenido en consideración desde el punto de vista de la protección de bosques.

Con respecto a los "Bosques de zonas pantanosas internacionalmente importantes como hábitat de las aves acuáticas", en el caso de designarse la zona en virtud de la adhesión a la Convención de Ramsar, será necesario que se confirme nuevamente el área exceptuada de la zona objeto del proyecto de desarrollo (tierras permanentemente anegadas, etc.) y la posición relativa con la zona designada sobre la base de la misma convención. Además, con respecto a los "Bosques de uso prohibido", se considera apropiado que el país sea el organismo que asuma el control en virtud de la importancia desde el punto de vista de la conservación del medio ambiente.

b) Bosques de uso limitado (bosques de seguridad)

Por razones de la conservación del ambiente, en el caso de que en la zona objeto del proyecto de desarrollo existan bosques que corresponden a las siguientes enumeraciones, en la etapa de establecerse concretamente las zonas por el estudio de factibilidad, tales bosques serán conservados exceptuándose de la zona. (Se incluyen las franjas de amortiguación de la nota 1) anterior).

Bosques de alto valor público que cumplen una función importante desde el punto de vista de la conservación del medioambiente como: ① Conservación de las fuentes de agua, ② Prevención contra el arrastre de la tierra, ③ Protección contra el derrumbe, ④ Protección contra la dispersión de arena, ⑤ Protección contra los daños del viento, inundación, sequía o daños de la escarcha, ⑥ Protección contra los incendios, ⑦ Protección de los peces, ⑧ Salud pública, ⑨ Conservación de lugares históricos o sitios protegidos por su valor paisagístico, etc.

Además, con respecto a los "Bosques de uso limitado", se considera apropiado que a nivel del país se designe por ley como bosques de seguridad, para que los mismos sean conservados. Es deseable que el

órgano a cargo del control de bosques de seguridad sea un organismo público regional o nacional.

c) Bosques que deben conservarse dentro del área (Bosques que son afectados la estipulación del Artículo 49 de la Ley)

Se ha decidido que los "Bosques de uso prohibido" queden exceptuados del plan de uso de las tierras de la zona objeto del proyecto de desarrollo y además, los "Bosques de uso limitado" queden exceptuados de la zona en la etapa del estudio de factibilidad para que sean conservados. Sin embargo, dentro de la zona existen los siguientes "Bosques que deben conservarse" según la estipulación del Artículo 49 de la Ley de Recursos Forestales.

① Bosques rompeviento o bosques de praderas que sirven de base de la unidad de población agrícola

② Bosques rompeviento o bosques de pradera de la unidad de explotación agrícola

③ Bosques para leña a nivel de la comunidad rural

④ Bosques para leña a nivel de la unidad de explotación

Entre estos, con respecto a los bosques rompeviento de importancia básica para la conservación del medio ambiente de la zona o población de ①, se considera apropiado que sea designado por ley como bosque de seguridad.

Como órgano de control, con respecto a los bosques de unidades de poblaciones agrícolas (①, ③) se considera apropiado que sean asociaciones o agrupaciones autónomas, etc. que se organicen por unidad de poblaciones agrícolas y con respecto a los bosques de unidades de explotación agrícola (②, ④) se considera apropiado que sean los explotadores agrícolas.

En cuanto a los bosques rompeviento, según fuera necesario, se otorgará la asistencia técnica sobre el control de bosques para los órganos del país que asuman el control.

Hasta aquí, sobre la base de la Ley de Recursos Forestales se ha indicado el esquema del control de bosques requerido desde el aspecto del medio ambiente en relación a los de protección, entre aquellos bosques que se relacionan con el proyecto (Artículo 6) y los que deben conservarse (Artículo 49).

Además, será necesario que en el Paraguay se proceda al acondicionamiento legal previo a la iniciación del proyecto y al mismo tiempo queden definidos los órganos a cargo del control de cada sector de bosque.

(3) Consideraciones en relación a la conservación del ambiente en el establecimiento del plan de explotación agrícola

a) Para que sea un plan de desarrollo que se adapte a las condiciones geográficas naturales de la zona objeto del proyecto de desarrollo, se ha concebido como plan basado en el esquema ganadero.

b) En el plan ganadero, se ha establecido la cantidad de cabezas de ganado a criar teniendo en consideración la minimización de los efectos sobre el sistema ecológico.

c) El plan de cultivo, el esquema de explotación se basó en la explotación mixta con la ganadería, estableciendo la introducción de productos aptos para la zona objeto del proyecto de desarrollo como la rotación entre las tierras hortícolas y pastizales o la prevención de la erosión eólica con cultivos de invierno y el tipo de explotación agrícola.

(4) Consideraciones en relación a la conservación del ambiente en el plan de colonización

En el plan de colonización se tuvo en consideración la limitación de fincas de colonos que se equilibre con la fertilidad de las tierras de la zona objeto del proyecto de desarrollo.

(5) Medidas de conservación del suelo

Como medidas de conservación del suelo que se consideran dentro del plan de desarrollo, existen los siguientes, los cuales exigen medidas apropiadas tanto para la ejecución del plan como para la explotación agrícola.

① Con respecto a las tierras de cultivos secos y forrajeros, frutales y praderas mejoradas, donde se dificulte el drenaje natural dentro del plan pertinente y el plan de conservación de tierras agrícolas, el nivel freático debe mantenerse en alrededor de 0,8 - 1m de la superficie para la prevención de los daños de la salinidad, habiéndose previsto para ello las medidas de drenaje necesarias.

② En el plan de conservación de tierras agrícolas, se ha planificado la plantación de bosques rompeviento de los alrededores de las parcelas y dentro ellas, para atenuar la evapotranspiración del agua del suelo por la erosión eólica y el viento.

③ Según se ha considerado en el plan de desarrollo de tierras agrícolas, no se realizará el desmonte por el sistema de quema total. Para prevenir la pérdida de la tierra del estrato superficial durante las tareas del destronque y limpieza, deberán realizarse las tareas prestando la máxima atención en la conservación de la tierra del estrato superficial, dejando que se seque la tierra adherida en los troncos durante varios días después del destronque y arrancando las raíces acompañado de sacudida de los troncos. Además, al concluir las tareas de desarrollo de tierras, se realizará en lo posible el alisado de la superficie de las mismas mediante las tareas de nivelación para atenuar la evapotranspiración de la humedad del suelo.

④ En el plan de cultivo, se devolverá a las tierras agrícolas el estiércol del sector ganadero, para tratar de mantener y mejorar la fertilidad mediante el mejoramiento de las propiedades fisicoquímicas del suelo atenuando la evapotranspiración del contenido del agua del suelo. Por lo tanto, en las tierras hortícolas comunes y campos forrajeros donde se realice el cultivo de productos de plazo corto, se procederá a realizar la rotación de 6 años utilizándose como pastizales mejorados durante 5 años a continuación del cultivo de especies de ciclo corto.

⑤ Dentro de la serie de medidas contra la erosión eólica, en el plan de cultivos se ha planificado el cultivo de sorgo como producto de invierno.

(6) Otros temas a considerar sobre el medio ambiente considerados en el sector de los respectivos planes

a) Plan de caminos rurales

En el plan de la red de caminos, se ha previsto como norma acondicionar la red de caminos mediante la reparación de los ya existentes, adoptándose un plan que restrinja en lo posible la construcción de nuevos caminos prestando atención en la conservación del medio ambiente.

b) Plan de producción de forrajes

① Teniendo en cuenta los efectos sobre el medio ambiente natural, en relación al aprovechamiento de las praderas, para el caso de las praderas secas se han planificado el mejoramiento en virtud de la baja productividad, pero en el caso de las praderas húmedas se ha previsto utilizar en el estado natural sin realizar mejoras.

② Para los cultivos forrajeros se ha planificado aplicar la mínima cantidad necesaria de fertilizantes nitrogenados, pero en relación al manejo de praderas naturales y mejoradas no se aplicarán los fertilizantes químicos, limitándose a la aplicación de estiércol del ganado para reducir el impacto sobre el sistema ecológico.

③ Para el control de malezas herbáceas y arbustivas en el manejo de praderas, no se utilizarán los agroquímicos y se realizará dicha labor con el control mecánico, trabajo manual o recurriendo a los animales (Caprino, ovino).

④ Como medidas de control de plagas de los cultivos forrajeros, no se utilizarán los agroquímicos y se ha planificado estudiar la introducción del control ecológico recurriendo a los enemigos naturales o la reproducción y deiseminación de hembras estériles de las mismas y otros.

c) Plan ganadero

Para el aprovechamiento de los pastizales mejorados y pastizales naturales, se ha considerado el fraccionamiento en pequeños sectores ganaderos con las cercas para evitar el pastoreo excesivo y realizar el pastoreo rotado observando el crecimiento de los pastos.

d) Plan de investigación y apoyo a la actividad agropecuaria

① Como tema de investigación del "Sector de pastizales y cultivos forrajeros" dentro de la organización de la Estación Experimental Ganadera del Chaco, se decidió introducir la investigación básica del sistema ecológico de los pastizales naturales y bosques, y los experimentos e investigación sobre el método de uso para pastoreo continuo teniendo en consideración tales ambientes.

② Igualmente, en el área de la experimentación e investigación del método de desarrollo de pastizales, se ha decidido la realización de experimentos básicos del método que contemple el sistema ecológico natural que se señala en el presente plan de desarrollo.

③ En el área del entrenamiento del "Centro de capacitación de productores agropecuarios", se tratará de entrenar a los agricultores poniendo énfasis en la importancia de la conservación del medio ambiente natural y aprendizaje de conocimientos y tecnologías relacionados con la "Ganadería duradera".

④ En la "Estancia para entrenamiento" del "Centro de capacitación de productores agropecuarios" se intentará la exposición de diversos métodos y tecnologías agrícolas que contemple el medio ambiente.

7.3 Plan Agropecuario

7.3.1 Plan de cultivo

1) Selección de cultivos apropiados

(1) Cultivos agrícolas

a) Política de la selección

Para la selección de los rubros apropiados se consideraron las posibilidades de tres clases de cultivos que son: ① Rubros que actualmente se cultivan en el Paraguay, ② Rubros con antecedentes de cultivo en el pasado dentro del país y ③ Rubros cuyo cultivo se considera promisorio en el área de estudio de acuerdo con las informaciones disponibles (Cuadros 7.3.1.1 - 3 del Volúmen anexo).

Entre los aspectos citados en los Cuadros 7.3.1.1 - 3 del Volúmen anexo, para seleccionar los rubros fueron considerados los siguientes puntos: ① Puntaje total asignado, ② Condiciones de cultivo (Especialmente la resistencia a la sequía y adaptación a la temperatura) y ③ Condiciones económicas (Especialmente las posibilidades de mercado).

b) Selección de cultivos

El análisis realizado sobre cada uno de los cultivos se detalla a continuación.

(a) Cultivos secanos de ciclo corto

rubros seleccionados:

- Para la exportación: Algodón, maní
- Para el mercado interno: Sorgo
- Para autoconsumo: Mandioca, poroto

① Algodón

El algodón es un rubro que en general prefiere la alta temperatura y abundante radiación solar, es resistente a la sequía y se adapta a las condiciones ambientales naturales del área de estudio. En el área de estudio existen antecedentes como uno de los rubros agrícolas esenciales en las colonias Mennonitas y está desarrollada la tecnología de cultivo. En consecuencia, se ha seleccionado como uno de los cultivos apropiados.

② Maní

El maní es un cultivo apropiado para el clima cálido y suelo con buen drenaje; es resistente a la sequía y se adapta al ambiente de zona de estudio. En las colonias Mennonitas fue introducido en el sistema de rotación como uno de los rubros esenciales junto con el algodón. Además, aunque el aceite de maní extraído dentro del área de estudio y se destina actualmente sólo para consumo en las colonias, al considerar la exportación, tiene un significado importante como rubro oleaginoso. Por las razones indicadas, se selecciona también como uno de los cultivos apropiados para el área de estudio..

③ Sorgo

El sorgo es el rubro forrajero más cultivado en el área de estudio. Por su resistencia a la sequía y la adaptación a las altas temperaturas, es apropiado para el área de estudio, siendo alto su rendimiento como cultivo seco. Existe la variedad para corte y para la cosecha de granos, sin embargo ambos se destinan para el ensilaje, heno y pastoreo. Existen antecedentes de cultivo en el área y ocupa la posición de la especie forrajera fundamental de la explotación lechera y del vacuno para carne. Además del sorgo, se consideran también como cultivos forrajeros entre las gramíneas, el pasto Camerún, Sudán, Johnson, etc.

④ Trigo

El trigo es un cultivo de invierno representativo del Paraguay que se cultiva principalmente en la región este. Es un cultivo que prefiere el clima fresco y en consecuencia, no se adapta al ambiente natural del área de estudio. Además, no existen tantas perspectivas de buena rentabilidad ni posibilidad de mercado y no tiene posibilidad de otorgar tanto valor agregado. En consecuencia, no será elegido como rubros para el presente proyecto.

⑤ Avena

Entre las gramíneas, la avena es una de las especies susceptibles a la sequía y en el área de estudio sólo se cultiva en ciertos sectores, como abono verde durante el invierno. Como cultivo de invierno, actualmente se considera el aprovechamiento del sorgo para ensilaje, pero la avena no ha sido seleccionada en el presente proyecto por tener un rendimiento menor que aquel.

⑥ Mandioca y poroto

En general, ambos cultivos se adaptan a la zona de estudio, pero actualmente se cultiva principalmente para consumo propio y no tiene posibilidades de mercado. En el proyecto se introducirá como cultivo para consumo propio de los colonos.

(b) Cultivos oleaginosos de ciclo corto

Rubros seleccionados: Girasol, sésamo, cártamo, tartago

① Girasol

El girasol es una especie que prefiere la alta temperatura y clima seco y por tanto, se adapta al ambiente del área de estudio, existiendo además los antecedentes de cultivo en las colonias Mennonitas. Se ha seleccionado como uno de los cultivos a ser introducidos en el proyecto por estimarse que habrá un aumento en la demanda para la exportación como rubro oleaginoso.

② Sésamo

El sésamo se adapta al área de estudio debido a que es resistente a la sequía, prefiere la alta temperatura y es un rubro que actualmente se cultiva en la zona. Se ha seleccionado este cultivo por existir posibilidades de mercado.

③ Cártamo

Por la resistencia a la sequía y alta temperatura, el cártamo se adapta al área de estudio; se trata de un rubro que actualmente se cultiva en una parte de ella. Desde el punto de vista de las posibilidades del mercado, se ha seleccionado como uno de los rubros a ser introducidos por considerarse uno de los oleaginosos altamente ventajosos por el contenido de ácido linoleico.

④ Tartago

El tártago es muy resistente a la sequía y es un cultivo que se adapta al área de estudio. En las colonias Mennonitas es un cultivo cuya importancia está después del algodón, maní y sorgo y por ende, existen antecedentes de cultivo en la zona. Además del valor agregado que puede llegar a tener como rubro oleaginoso, tiene antecedente de haber sido cultivado para prevenir la erosión eólica, razón por la cual será seleccionado como uno de los cultivos a ser introducidos.

⑤ Colza

La colza no se adapta tanto al área de estudio por no ser resistente a la sequía y a las altas temperaturas. En cuanto a las posibilidades del mercado, debe competir con los demás países productores y no tiene posibilidad salvo que sea posible producir a un costo bajo. No ha sido seleccionado como uno de los cultivos a ser introducidos por estas razones.

(c) Cultivos industrializables de ciclo corto

Además de los cultivos secanos citados anteriormente, de acuerdo con las informaciones disponibles se consideran promisorios para el área de estudio, la rosella (Además de ser un cultivo para fibra, se exporta la mermelada que se prepara del fruto), kenaf (Para fibra), comino, albahaca, orégano (Especies condimentarias), caléndula (Usado como colorante para alimentos), que fueron cultivados en el pasado en el Paraguay. Entre ellos, la caléndula tiene un puntaje total alto en el análisis y es altamente promisorio su posibilidad de mercado, pero se dejó fuera del plan debido a que en este momento no es posible determinar su sistema de cultivo. En cuanto a la rosella (Como cultivo de fibra) y el orégano, no han sido seleccionados como cultivo a ser introducidos por la baja posibilidad de mercado pese a su alta rentabilidad.

(d) Hortalizas

En base al puntaje total y la adaptabilidad como cultivo, se seleccionarán los siguientes rubros: Sandía, melón, tomate, repollo, ajo, espárrago y pepino. Se ha considerado que es mejorar la proporción de autoabastecimiento de estas hortalizas ya que la producción interna no llega a satisfacer el aumento de la demanda.

Asimismo, para la producción de estas hortalizas, es necesario que se evite la sobreproducción estacional mediante la diversificación de las variedades, diferenciando por zona y el mejoramiento de la tecnología de cultivo. Sin embargo, para la diversificación de las variedades, es necesario contemplar la producción de semillas de hortalizas en el país sobre la base de los ensayos e investigaciones del sector hortícola.

(e) Frutales

En relación a los frutales, se seleccionaron un total de 8 rubros que son, los citrus (Naranja dulce, mandarina, pomelo), macadamia, banana, mamón, ananá y mango. Para la producción de estas frutas, será necesario que se evite la sobreproducción estacional mediante la diversificación de variedades, diferenciando entre las zonas y mejorando la tecnología de cultivo al igual que las hortalizas.

Además, pese a que en relación a las posibilidades del mercado es posible suponer la existencia de demanda extranjera de jugos de citrus, en este sector existen desventajas en el suministro de materia prima y de acceso al mercado si se tiene en consideración la competencia con el Brasil. Pero con respecto a la macadamia, no

existen suficientes antecedentes de su cultivo en el area, por lo que es necesario un estudio más acabado sobre el método de cultivo de dicha especie y demás aspectos, para realizar su introduccion.

(f) Cultivos permanentes con finalidad industrial

Cultivo seleccionado: Jojoba

① Caña de azúcar

La caña de azúcar es un cultivo resistente a la sequía, prefiere la alta temperatura y por tanto es una especie apropiada para la zona de estudio.

Actualmente se cultiva en grandes superficies como materia prima de azúcar para el ingenio azucarero existente en Benjamín Acebal. Sin embargo, desde el aspecto de las posibilidades del mercado, no existen tantas perspectivas alentadoras como materia prima del azúcar y como materia prima del alcohol se encuentra en una situación que no permite asegurar la rentabilidad debido a que la fábrica está en la región Oriental y el flete es costoso. Además, es considerado como un cultivo en desventaja en el marco del MERCOSUR, además de presentar el problema de enfermedades; por estas razones, no ha sido seleccionados para su introducción en el proyecto.

② Jojoba

La jojoba es un arbusto perenne apto que se adapta a la alta temperatura y clima seco. Además, el ambiente natural del área de estudio se asemeja al lugar de origen. Las posibilidades del mercado se consideran muy promisorias por la cera que contiene la semilla que llega a cerca de 50% de la misma, cuyo uso industrial es amplio incluso como aceite lubricante. Además, la semilla contiene aproximadamente 30% de proteína y se considera que es utilizable también como alimento para ganado. Por las razones citadas, se selecciona como cultivo con aptitud para ser introducido. No obstante, para introducir la jojoba es necesario estudiar acabadamente los métodos de cultivo y otros aspectos, teniendo en cuenta que este cultivo, al igual que la macadamia, no cuenta con suficientes antecedentes en el área.

③ Otros cultivos permanentes con finalidad industrial

Con respecto a los otros cultivos permanentes con finalidad industrial (Kaá jheé, ramio, gomero Guayule, menta, urucú y cafeto), aunque no se sean introducidos en la etapa actual serán analizados más adelante en la medida que vayan progresando las investigaciones en los aspectos como condiciones de cultivo, de elaboración, etc.

En relación a la morera, pese a su alto puntaje total, no es posible incluirlo en el plan en la etapa actual por existir problemas de medidas políticas e instalaciones de procesamiento.

Si bien no figura en el Cuadro 7.3.1.3 del anexo, el tung y la yerba mate son productos tradicionales desde tiempos atrás de la región Oriental del Paraguay y se tratan de plantas perennes que ecológicamente se adapta a dicha región Sin embargo, por tratarse de un mercado restringido, en la etapa actual se dará un tratamiento especial como cultivo tradicional de la región Oriental para evitar una relación de competencia, dejando fuera del objeto de selección. En cuanto al tung, se caracteriza por cultivarse con el suelo cubierto y siempre que se satisfagan las posibilidades del mercado, es un cultivo con mucha utilidad para la región Oriental donde es posible su utilización también para la prevención de la erosión del suelo. En cuanto a la yerba mate, permite un alto grado de prevención de la erosión del suelo comparado con los demás cultivos pero sin llegar al nivel del tung. (En el caso de la yerba mate, por tratarse de un cultivo que se cosechan las ramas y hojas, es alta su adaptabilidad en la región Oriental donde es posible asegurar una precipitación adecuada para la recuperación del crecimiento de las plantas.)

Si bien actualmente no es motivo de estudio como cultivo, en el área de estudio existe una abundante vegetación compuesta de Karanday (*Copernicia alba*). La *C. alba* segrega la cera en forma de delgada capa en las hojasa para evitar la evaporación del agua, siendo esta una característica de los vegetales de regiones áridas. Según informes existentes, la calidad de esta cera es un tanto inferior a la de la palmera Carnaúba (*Copernicia cerifera*) del Brasil pero es bastante similar a ella. Por eso, se considera que será significativo realizar la investigación para evaluar esta planta como uno de los recursos del área.

2) Plan de cultivo

(1) Lineamiento básico

En el plan de cultivo, se han planificado los métodos culturales y la sistematización de cultivos. Es decir, se ha decidido el sistema de cultivo definiendo las diversas normas culturales de los rubros seleccionados anteriormente para la zona de desarrollo agrícola y el sistema cultural de los rubros que se establecieron para cada tipo de explotación agrícola. El lineamiento básico del plan es como se

detalla a continuación.

a) Medidas para alcanzar las metas de desarrollo

El plan de cultivo considerará las medidas para alcanzar las metas de desarrollo. Las 5 metas de desarrollo del presente Proyecto de Desarrollo Integrado son el ① Autoabastecimiento de alimentos para la población del país, ② Incremento de la producción de rubros exportables, ③ Creación y ampliación de las oportunidades de empleo, ④ Medidas para los pequeños productores y campesinos sin tierra y ⑤ Asegurar una vida estable para la población rural.

En el aspecto del autoabastecimiento de alimentos de la población y especialmente en cuanto a las frutas y hortalizas, es grande el porcentaje de dependencia de la importación según las estaciones y existe una realidad que es la superioridad en la calidad de los productos importados, ya que la producción nacional no siempre mantiene un buen nivel de calidad. Estos aspectos son posibles de superar con la producción nacional mejorando el método de cultivo y la tecnología de manejo del producto en la etapa posterior a la cosecha.

Mediante el cultivo racional de los rubros seleccionados como el algodón, que es el principal rubro de exportación del Paraguay, el maní, principal rubro del área de estudio, los oleaginosos, de los que tienen antecedentes de cultivo, se procurará el aumento de la exportación y la estabilidad administrativa de la explotación.

Según el tipo de explotación, será posible contribuir a la creación y ampliación de las oportunidades de empleo por existir renglones que requieren la incorporación de la mano de obra. Teniendo en cuenta que los pequeños productores y campesinos sin tierra carecen generalmente de la capacidad tecnológica y financiera, se establecerán 36 modelos de explotación que incorporen los rubros realizables en tales condiciones.

b) Medidas de conservación de la fertilidad del suelo

En las colonias Mennonitas, único lugar donde se ha realizado el desarrollo agrícola en el área de estudio, se está afrontando últimamente la gradual disminución de la fertilidad del suelo como consecuencia del cultivo sin fertilización practicado por períodos prolongados, y este hecho está constituyendo una de las causas de la inestabilidad de la cosecha. Además, debido al fuerte viento que sopla especialmente durante el invierno, las tierras de cultivo están expuestas al riesgo de la erosión eólica cuando están sin cultivo.

En consecuencia, en las parcelas a ser desarrolladas a través del presente Proyecto, se tomarán las medidas para mantener y aumentar la fertilidad del suelo y junto con las medidas de conservación de tierras agrícolas, se considerará la instalación de cortinas rompeviento, cultivos de invierno para la prevención de la erosión eólica, introducción de cultivos de abono verde, rotación racional del cultivo, etc.

c) Rotación entre los cultivos secanos y praderas

En las parcelas donde se realice el cultivo de las especies de secano de ciclo corto, a fin de lograr la producción agrícola en forma sostenida, se realizará la rotación de las mismas con las praderas mejoradas y se procurará el mejoramiento de las propiedades fisicoquímicas del suelo procurando el desarrollo amplio del sistema radicular y la biología de las misma en los estratos profundos en estado de campos de pastoreo, así como la incorporación de la materia orgánica como el estiércol del ganado.

d) Sistema de diversificación de los cultivos y combinación de los rubros

Con el propósito de incrementar la exportación, en el presente Proyecto se ha establecido como estrategia de desarrollo la diversificación de rubros. Para la sistematización de los cultivos mediante la combinación de los mismos, está demás decir que se adoptará el sistema de cultivo que tenga antecedentes de realización como el algodón, maní, etc. y al mismo tiempo, se introducirán en el plan nuevos rubros que tengan su sistema cultural que se adapte al área de estudio.

Con respecto a los cultivos, se han seleccionado como se detalla por separado, teniendo en consideración las condiciones naturales, situación actual de los cultivos, posibilidades del mercado, y otros, del área de estudio. Con respecto a las zonas del plan de desarrollo agrícola (4 zonas), combinando los cultivos teniendo en consideración las diferencias en la posición geográfica, se analizarán los métodos de cultivo concretos como la siembra, fertilización, control de plagas y enfermedades, cosecha, etc.

(2) Normas de cultivo y sistematización del cultivo de los productos
(Ver el Cuadro 7.3.1.4 y las Figuras 7.3.1.1 - 6 de los documentos anexos)

a) Cultivos secanos de ciclo corto

(a) Algodón

Como variedad, se adoptará la variedad principal del área de estudio, la Reba P 288 (Denominada también Línea 100) o la variedad principal tradicional la Reba 279 en correspondencia con las tendencias del mercado. La arada y la rastreada se realizarán un mes antes de la siembra y se aplicará el herbicida pre-emergente. La siembra se realizará con la sembradora en setiembre - octubre con un gasto de semillas a razón de 25kg/ha. Durante el ciclo de cultivo se realizarán 6 operaciones de control de malezas (4 mecánicas con cultivadora y 2 operaciones manuales) y 6 aplicaciones de insecticidas con el pulverizador). Con respecto a la fertilización, no será realizada teniendo en consideración los resultados de la investigación realizada en las colonias Mennonitas, pero se realizará la incorporación al suelo del sorgo que corresponde al segundo cultivo que se realizará sucediendo al algodón y la rotación con el pastizal como medidas para aumentar la fertilidad. Previo a la cosecha, se realizará la defolización con productos químicos y la cosecha se efectuará en febrero - marzo con la cosechadora. El rendimiento se ha estimado en 1.800kg/ha considerando el mejoramiento de la productividad a través de las futuras investigaciones.

Lo mencionado corresponde al caso del cultivo mecanizado, pero dentro de todas las tareas, en los cultivos de pequeña escala se realizará la cosecha a mano. Además, en el caso de superficies cultivadas que no llegue a 1ha, se realizarán también la siembra y la aplicación de insecticidas en forma manual.

El algodón con pigmentación en las fibras es también un aspecto que merece ser analizado desde el punto de vista de las posibilidades de mercado y deberán observarse los resultados de los futuros experimentos e investigación y las tendencias del mercado.

(b) Maní

Se introducirán las variedades: Español, Virginia, Star, etc. y se realizará la selección entre las mismas en función de las tendencias del mercado. El sistema de cultivo incluye la realización de la arada y rastreada aproximadamente un mes antes de la siembra y luego, la aplicación del herbicida pre-emergente. La siembra se realizará mecánicamente en setiembre - octubre a razón de 60kg/ha. Durante el

cultivo se realizarán 6 operaciones de control de malezas(4 carpidas mecánicas con cultivadora y 2 carpidasmanuales), 3 aplicaciones de insecticida y 4 aplicaciones de fungicidas (Con el pulverizador). La cosecha se realizará con cosechadora combinada en febrero - marzo; el rendimiento se ha estimado en 1.800kg/ha suponiendo el mejoramiento de la productividad mediante la investigación a realizarse en el futuro.

(c) Sorgo

El sorgo se cultivará en invierno como segundo cultivo sucediendo al algodón o el maní, como una medida contra la erosión eólica. Las variedades se decidirán entre Fredy (para ensilado y pastoreo) y Sileca 1844 (para ensilado) según el destino de uso. Después de la cosecha del algodón y maní, se realizará la arada y rastreada en marzo -abril y se sembrará en los meses de abril - mayo a razón de 10kg/ha. Debido a que el sorgo se cultiva como forraje para ganado y abono verde, no se harán las tareas de cuidados culturales como la fertilización y después de el corte de la cantidad necesaria como forraje; en julio, se realizará la incorporación al suelo. Inmediatamente después se iniciará la preparación del suelo para el algodón y maní.

El sorgo se cultivará en muchos modelos de explotación como abono verde. Como efectos del cultivo del abono verde, en general se conocen los siguientes: ① Mantiene y estimula la estructura de agregados del suelo, ② Aumenta la capacidad de retención de la humedad del suelo, ③ La materia orgánica del suelo estimula la reproducción de microorganismos benéficos, ④ La materia orgánica del suelo aumenta los efectos de los fertilizantes químicos, ⑤ Las sustancias en estado de descomposición intermedia (ácido húmico, ácidos orgánicos, sacarosas, etc.) se asocia con el hierro, aluminio, etc. y transforma el fosfato en estado asimilable, ⑥ Los cultivos de abono verde de raíz profunda mejora el subsuelo y aumenta la profundidad de la arable, ⑦ Los cultivos de abono verde leguminosas fertilizan el suelo mediante la fijación del nitrógeno. Sin embargo, debido a que el sorgo sirve como forraje para el ganado, es un cultivo apropiado para el tipo de explotación mixta basada en la agricultura y la ganadería.

(d) Mandioca

La mandioca se cultiva como rubro para consumo propio de los colonos. Se seleccionará apropiadamente dentro de las numerosas

variedades tradicionales. Alrededor de agosto se realizará la plantación con unas 20.000 plantas/ha sin fertilización. El control de enfermedades y plagas se realizará observando el grado de aparición de las mismas. El control de malezas se hará manualmente en el período apropiado según las condiciones de aparición de malezas. La cosecha se realiza en abril - junio del año siguiente, y el rendimiento se ha estimado en 16t/ha.

(e) Poroto

Al igual que la mandioca, se cultivará como rubro para consumo propio de los colonos. Se seleccionarán adecuadamente las variedades entre aquellas que son tradicionales. Alrededor de enero se realizará la siembra a razón de 10kg/ha y se llevarán a cabo el control de enfermedades, plagas y malezas. La cosecha se realizará en abril - mayo, estimándose un rendimiento de 1.200kg/ha.

b) Cultivos oleaginosos de ciclo corto

(a) Girasol

Se seleccionarán las variedades apropiadas entre las desarrolladas en los Estados Unidos y otros países. La siembra se realizará en los alrededores del mes de octubre por métodos mecánicos a razón de 10kg/ha y la fertilización se efectúa a razón de 100kg/ha. Como tareas de cuidados culturales, se realizan 2 operaciones de carpidas mecánicas, 2 aplicaciones de insecticidas y 1 raleo manual. La cosecha se realizará en los meses de enero - febrero y el rendimiento es estimado en 1.800kg/ha. Debido a que el girasol es una planta alta con la floración en capítulo, el problema más serio del cultivo es el vuelco o acame. Sin embargo, en el área de estudio no se realiza el cultivo en invierno debido a que sopla viento fuerte. Por tratarse de un cultivo de crecimiento vigoroso y muy esquilante de nutrientes, además de la fertilización normal se considerarán los efectos del retorno del follaje.

(b) Sésamo

Debido a que se destina a la extracción del aceite, es necesario que se seleccione la variedad de sésamo blanco de alto contenido de aceite y además, de cápsulas no dehiscentes debido a que la cosecha se realiza mecánicamente. La siembra se efectúa alrededor de octubre a razón de 3kg/ha. Entre las tareas de control, se realizan 2 carpidas

manuales y 2 aplicaciones de insecticidas, pero sin fertilización. La cosecha se realiza en los meses de enero - febrero y el rendimiento estimado es de 600kg/ha.

(c) Cártamo

La variedad a ser introducida será la Alcaidía considerada mundialmente como una de las mejores para la extracción del aceite. La siembra se realizará en los meses de abril - mayo a razón de 14kg/ha. Durante el ciclo de cultivo se realizarán 2 aplicaciones de fungicidas y dos carpidas (Una mecánica y otra manual). El uso del insecticida se decidirá según las condiciones de ataque de las plagas. La cosecha se realiza en los meses de setiembre - octubre en forma mecánica y el rendimiento estimado es de 600kg/ha. Debido a que contrariamente a los demás oleaginosos, el cártamo se cultiva en la estación de invierno, es un rubro importante desde el punto de vista del uso efectivo de las tierras agrícolas y la conservación del suelo, bajo las actuales circunstancias de falta de rubros invernales apropiados.

(d) Tártago

La variedad será la Lynn que tiene antecedentes de cultivo en la zona de estudio y se cultivará como producto anual. La siembra se realiza mecánicamente en los meses de diciembre - enero a razón de 10kg/ha. Como tareas de control, se realizarán 2 desherbados (1 desherbado mecánico y 1 desherbado manual) y como norma no se realizará la fertilización ni el control de enfermedades y plagas. La cosecha se realiza alrededor de mayo - junio y el rendimiento estimado es de 800kg/ha.

Como se ha explicado en la sección de resultados del estudio, a pesar de que el tártago es originariamente una planta perenne, se realizará el cultivo en ciclo anual con variedades enanas teniendo en consideración las conveniencias de esta cosecha en la zona de estudio.

c) Hortalizas

(a) Sandía

Se seleccionarán las variedades apropiadas según las preferencias del mercado, entre aquellas de frutos redondos (Crimson, Sweet, etc.) y frutos alargados (Charleston Gray, Congo, etc.). La siembra se realiza alrededor de agosto a razón de 1kg/ha, directamente en las

parcelas fertilizadas con 50kg/ha de fertilizante compuesto. Las tareas de control consisten en 2 desherbados manuales y aporque durante el mes de setiembre y 1 aplicación de insecticida y bactericida respectivamente con el pulverizador. La cosecha se realiza en noviembre - diciembre con un rendimiento estimado de 12t/ha.

(b) Melón

Se seleccionarán entre las variedades Sunrise, Jumbo, Hales Best, Amarillo CAC, etc. La siembra se realizará en los meses de julio - agosto en masetas y el transplante al lugar definitivo se realizará en alrededor de setiembre con una densidad de 2,7m x 0,9m debidamente fertilizado con abono compuesto. Los cuidados culturales consistirán en una carpida manual y una aplicación de insecticida y de fungicida respectivamente con el pulverizador. La cosecha se realiza entre noviembre y enero con un rendimiento estimado de 15t/ha.

(c) Tomate

Se seleccionará entre las variedades Santa Cruz, Príncipe Gigante, etc. entre aquellas cuyo período de crecimiento coincida con la estación de verano. Al igual que en las demás hortalizas, en este caso se realizará el cultivo en plantel por los propios agricultores productores y se realizará la plantación definitiva en las parcelas de 2,7m x 0,9m debidamente fertilizadas con abono. Las tareas de control consistirán en 2 carpidas manuales con aporque, 3 aplicaciones de insecticidas y 2 de fungicidas con el pulverizador. Se requiere también la colocación de tutores y el desbrote. La cosecha se realiza en los meses de febrero a abril y el rendimiento estimado será de 80t/ha.

(d) Pepino

Se seleccionarán las variedades entre las mejores que se cultivan actualmente. La siembra en macetas se realizará en junio y se efectuará el transplante al lugar definitivo con una densidad de 1,8m x 0,4m debidamente fertilizadas con 100kg/ha de fertilizante compuesto. Las tareas de control consistirán en una carpida y una aplicación de insecticida y fungicida respectivamente con el pulverizador. La cosecha se realizará entre octubre - diciembre y el rendimiento estimado será de 3t/ha.

(e) Repollo

Se seleccionará entre las variedades Master, Naniwa, Chumbio AG-70, etc. La siembra en almácigo se realizará alrededor de noviembre y se efectuará el transplante al lugar definitivo (Aproximadamente 40.000 plantas/ha) en los alrededores del mes de enero, con un distanciamiento de 70cm x 35cm, en parcelas debidamente fertilizadas con 400kg/ha. Las labores culturales consistirán en 2 carpidas manuales y 1 aplicación de insecticida con el pulverizador. La cosecha se realiza en abril - mayo y el rendimiento estimado será de 4t/ha.

(f) Ajo

Se seleccionará entre las variedades Quintería, Cazador, Shanghai, etc. Los productores realizarán la plantación de los bulbos adquiridos desde los viveros proveedores de mudas alrededor de mayo a razón de 10kg/ha en las parcelas debidamente fertilizadas con 100kg/ha. Las tareas de control consistirán en una carpida manual. La cosecha se realiza en alrededor de noviembre y el rendimiento será de 1.900kg/ha.

(g) Espárrago

Contrariamente a las demás hortalizas, el espárrago se caracteriza por ser un cultivo perenne y una vez que sea implantado, puede cosecharse durante 15 - 20 años. Como variedades se seleccionarán las más apropiadas para la zona, entre aquellas que se cultivan actualmente como el Mary Washington, etc. Se cultivará como espárrago verde. Entre las tareas del año inicial, se realizará la siembra en almácigo entre febrero y marzo, en la finca del agricultor; luego el transplante al lugar definitivo (aproximadamente 20.000 plantas/ha) con distanciamiento de 1,2m x 0,4m en abril - mayo. Se realizarán 3 carpidas y fertilización de cobertura y una aplicación de fungicida. La primera cosecha se realizará en los alrededores de octubre ~ diciembre, pero deberá tratar de no cosechar excesivamente durante los primeros años. El rendimiento será de 4t/ha una vez que se establezca la producción.

d) Frutales

(a) Naranja dulce

Como variedad, se seleccionará la más apropiada para la zona entre

aquellas existentes actualmente como Valencia, etc. Las plantas injertadas se adquirirán desde los viveros proveedores de mudas y se realizará la plantación (200 plantas/ha) en parcelas niveladas con densidad de 7m x 7m en julio ~ agosto. En ese caso, se aplicará la fertilización básica de 200kg/ha. Posteriormente, se realizarán 2 carpidas, 1 aplicación de fungicida y en marzo - abril del año siguiente de la plantación se realizará la poda. Hasta el cuarto año después de la plantación, se realizarán las mismas labores culturales y se obtendrán los primeros frutos en alrededor del 5º año. Después de alcanzar la edad de fructificación, aparte de las tareas de poda de marzo - abril y la cosecha de julio - setiembre, se realizarán anualmente una fertilización de cobertura, dos carpidas y aplicaciones de fungicidas. El rendimiento estimado será de 10t/ha y la edad económica de la plantación se estima en 30 años.

(b) Banana

Se seleccionará entre las variedades como Nanica, Congo, Montecristo, etc. La plantación definitiva se realizará con hijuelos entre setiembre - febrero con una separación de 4m x 4m (625 plantas/ha). Posteriormente, se realizarán 2 desherbados y la plantación de reposición en períodos apropiados y se iniciará la cosecha a partir de enero del año siguiente hasta alrededor de julio con un rendimiento aproximado de 30t/ha. Como tareas de control, entre los meses de agosto - diciembre se realizará una aplicación de fungicida y una operación de eliminación los brotes laterales. Se repetirán todos los años estas tareas hasta el 5º año que es el período final de la edad económica.

(c) Ananá

A diferencia de los demás frutales, la planta del ananá muere después que se haya cosechado una vez el fruto. Se seleccionarán las variedades entre la Cayena Lisa, Perola, etc. La plantación definitiva de los hijuelos se realizará en agosto - setiembre (27.000 plantas/ha) con distanciamiento de 0,36m x 1m, en parcelas debidamente fertilizadas con 200kg/ha de fertilizante básico. Posteriormente, en el período de un año se realizarán las labores culturales con tres carpidas, (Una mecánica y dos manuales), una fertilización de cobertura y una aplicación de fungicida. La cosecha se realizará en diciembre - febrero con un rendimiento estimado de 20t/ha.

(d) Mango

Se seleccionará entre las variedades Común, Haden, Sensation, etc. Los productores adquirirán las mudas injertadas desde los viveros y se efectuará la plantación definitiva con una separación de 10m x 10m (100 plantas/ha) en los meses de enero - mayo en las parcelas fertilizadas con fertilizante básico de 300kg/ha. las labores culturales consistirán en dos operaciones de fertilización, dos carpidas y dos aplicaciones de fungicidas. La primera fructificación se producirá alrededor del 4º año después de la plantación definitiva. La cosecha se realizará desde octubre hasta mayo del año siguiente y el rendimiento estimado será de 15t/ha. Las tareas de control son las citadas anteriormente y el período de la edad económica se estima en 20 años.

(e) Mamón

Se seleccionarán las variedades entre Solo, Sunrise Solo, Taifon, etc. Los productores realizarán la siembra en almácigos propios y la plantación definitiva se realizará en los meses de febrero - mayo con una separación de 3m x 3m (1.100 plantas/ha). Las labores culturales consistirán en 2 fertilizaciones, 2 carpidas y 2 aplicaciones de fungicidas. Las cosechas podrán realizarse a partir del segundo año con un rendimiento estimado de unas 10t/ha. La edad económica será de 5 años.

(f) Macadamia

Las variedades se seleccionarán entre las líneas de la integrifolia e híbridos entre integrifolia y la tetraphylla (344, 508, 660, B-8, B-11, etc.). Los productores adquirirán las plantas injertadas desde los viveros proveedores y se realizará la plantación definitiva en los meses de octubre - diciembre con una separación de 8m x 8m (150 plantas/ha). Después de cumplir con las labores culturales, con dos operaciones de fertilización, tres carpidas y dos aplicaciones de fungicidas hasta alrededor de junio del año siguiente, se realizarán las tareas de poda en julio - agosto. Después de la primera fructificación en los alrededores del 5º año, se realizará la cosecha entre enero - mayo, las tareas de poda en junio - agosto y como tareas de control fuera de estas épocas se realizará la fertilización (3 veces), carpidas (3 veces) y la aplicación de insecticidas (3 veces). Debido a que la macadamia es una planta que presenta dificultades para el injerto, se considera que las plantas injertadas a

ser adquiridas por los productores resultará costosas.

e) Cultivos permanentes con finalidad industrial

Como cultivo permanente con finalidad industrial se seleccionará la jojoba. Debido a que la precipitación apropiada para su cultivo es de alrededor de 1,000 - 3000mm, las condiciones que se tienen en el área del Proyecto de Desarrollo Integrado, en los sectores situados al este y sur de las colonias Mennonitas, se considera que son adecuadas para el cultivo de esta especie. Hasta el presente, aunque existen antecedentes de cultivo de Jojoba en el Departamento de Nueva Asunción, hay muchos aspectos desconocidos sobre el mismo en el área de estudio tales como la selección de variedades apropiadas a nivel de los agricultores, siembra y cuidados culturales, presentando dificultades tanto técnicas como financieras. Además, por tratarse de una planta dioica, demora alrededor de 3 años desde la siembra para la identificación de los sexos. En consecuencia, al igual que en el caso de la macadamia, la formación de las mudas se realizará en los viveros proveedores para que los agricultores adquieran las mismas para la plantación. Para la plantación, es necesario que entre las plantas hembras se distribuyan también las plantas machos en una determinada proporción. Siendo un cultivo nuevo en el ámbito mundial, es necesario que se prosiga con el mejoramiento de la tecnología de cultivo conforme al futuro progreso que experimente la investigación en cuanto a métodos culturales y las variedades.

(3) Sistematización del cultivos en los diversos modelos de explotación agrícola (Ver Figura 7.3.1.7).

Los modelos de explotación agrícola que se tendrán en el área del Proyecto de Desarrollo Integrado se explica en el punto 1) del capítulo 7.3.2 Plan Agrícola. Los sistemas de cultivo por modelo de explotación son como se presentan a continuación, los cuales fueron considerados conforme al actual nivel de tecnología de los productores, pero es deseable que los métodos y sistema de cultivos se vayan mejorando adecuadamente a medida que se definan los efectos de fertilización en el cultivo, como por ejemplo en los alrededores de las colonias Mennonitas y los futuros progresos de la investigación. Con respecto a los modelos de explotación a realizarse en la zona del plan de desarrollo ganadero se describirá en otro capítulo. Las cifras que se encuentran debajo de los cultivos, indican las superficies de cultivo y de uso de las tierras.

a) Zona norte de Pozo Colorado, este y sur de las colonias Mennonitas

(a) Grupo de productores que tienen la capacidad tecnológica para la producción de rubros agrícolas de exportación

① Maní + Algodón + Sorgo + Lechería

En este modelo de explotación, se seleccionarán como cultivos secanos de ciclo corto el maní y el algodón. Estos dos rubros cuentan con antecedentes de realización de largos años en las colonias Mennonitas que está próximo a estas tres zonas y está determinado que es posible adaptarse al ambiente natural de las mismas.

Sin embargo, mediante los ensayos de cultivo realizados en la colonia, actualmente se disponen de resultados que indican la conveniencia del cultivo sin fertilización, por tanto, los cultivos de ciclo corto se realizarán sin fertilización. El maní y el algodón se cultivarán respectivamente 45ha. Además, mediante el cultivo del sorgo durante el invierno en las mismas parcelas, se procurará el uso eficiente de las tierras agrícolas, conservación del suelo durante el invierno y el aumento de la fertilidad de la tierra con la incorporación del abono verde, etc. Aunque el sorgo se destinará como forraje para las vacas lecheras, por la cantidad de total de animales a ser criados, no se requerirá la totalidad del volumen de cosecha de las 90ha, y por lo tanto, se utilizarán 36ha como forraje y se realizará la incorporación al suelo de las 54ha restantes.

Según el sistema de cultivo, se superpondrán las épocas de las labores culturales del maní y el algodón. Es decir, coinciden las épocas de arada y rastreada en agosto - setiembre y la cosecha en febrero - marzo. A partir de abril, inmediatamente después de la cosecha, se iniciarán las labores del sorgo, pero en este caso no se realizarán las labores culturales. En el momento de la cosecha en el mes de julio, se cortarán 10t/ha que se destinarán para forraje y el resto será incorporado al suelo. Inmediatamente después, se iniciará el cultivo de maní y algodón. Además, con respecto a estos rubros, todos los años se alternarán las parcelas de cultivo de los mismos para prevenir los daños de los nemátodos y trastornos de orden fisiológico a causa de la repetición de cultivos.

② Cultivos oleaginosos de ciclo corto (Girasol, sésamo, cártamo, tártago) + sorgo + lechería.

Como cultivos oleaginosos de ciclo corto se seleccionará entre girasol, sésamo, tártago y cártamo. Aunque en términos generales, el

antecedente de cultivo de estos rubros es más corto que el de algodón y el maní, son importantes desde el punto de vista de la diversificación de los rubros.

El cultivo de estas especies es similar al ① salvo el de oleaginosos de ciclo corto como rubro de verano. En el girasol y el sésamo se realizará la rastreada en setiembre, la siembra en octubre y la cosecha en enero - febrero, coincidiendo aproximadamente los ciclos de dichos cultivos.

En el caso del tártago, su ciclo de cultivo es se atrasa con respecto a estos dos rubros, extendiéndose el mismo desde alrededor de noviembre hasta alrededor de junio. En consecuencia, con este ciclo se atrasaría el cultivo del sorgo, pero en la práctica, el ciclo de cultivo del tártago podría adelantarse según las condiciones de precipitación. Sin embargo, teniendo en consideración que el sorgo es incorporado al suelo, se estima que el desplazamiento del período no causaría tantos problemas.

A diferencia de los otros tres cultivos, en el caso del cártamo se trata de un cultivo de invierno y las operaciones de arada y rastreada se harán en marzo y la cosecha en setiembre - octubre. En este caso, se cultivarán adecuadamente los cultivos para abono verde en el período de verano. Además, en este modelo de explotación, es deseable que en todos los veranos no se cultive solamente un determinado rubro, sino por ejemplo rubros diferentes cada 15ha alternando las parcelas de un año a otro.

③ Cultivos permanentes con fin industrial (Jojoba) + lechería.

El cultivo agrícola será solamente la jojoba entre las especies perennes y el sistema de plantación será igual.

④ Lechería

Sobre este modelo de explotación se describirá en el plan de explotación ganadera.

(b) Grupo de productores que tienen la capacidad tecnológica capaz de responder a la demanda del mercado interno.

Desde el principio, estos agricultores cuentan con la tecnología que le permite realizar la explotación en forma independiente y con el objeto de elevar los efectos multiplicadores, se ha establecido como renglones de explotación el algodón, frutales, lechería y ganados menores. La cosecha del algodón se realizará manualmente tratando de ahorrar el costo de las maquinarias y se procurará a la vez el mejoramiento de calidad de las fibras. Con respecto a los frutales, se

explotarán los cítricos y la macadamia. Además, entre los ganados menores se han seleccionado el ovino y el caprino, especies bastante criadas en el área de estudio. En este sistema se cultivará también el sorgo como rubro en rotación con el algodón y a la vez, se realizará el intercambio de las parcelas rotando con las praderas.

Entre los frutales se seleccionaron los cítricos (Naranja dulce, pomelo, mandarina) y la macadamia. Con respecto a los cítricos ya existen antecedentes de cultivo en la zona, es posible encarar la explotación y por tratarse de plantas perennes, tiene la ventaja de no ser afectados por las grandes fluctuaciones de rendimiento aunque se se tengan régimen de lluvia irregular. En cuanto a la macadamia, es un cultivo que últimamente está siendo motivo de atención en el Paraguay, pero actualmente no existe ningún cultivo en el área de estudio y tiene aspectos que en el futuro deberá analizarse técnicamente sobre el manejo del cultivo, incluyendo la selección de variedades.

① Algodón + sorgo + frutas + lechería + ganado menor (ovino)

En cuanto al sorgo como cultivo en sucesión con el algodón, es similar al modelo de explotación anterior. Sin embargo, en el caso de este modelo, el sorgo será utilizado totalmente como forraje. Los frutales se elegirán entre los cítricos (Naranja dulce, pomelo, mandarina) y la macadamia. En el caso del cultivo de los cítricos, en el año inicial, las tareas de plantación definitiva de julio - agosto coincidirían prácticamente con las tareas de cosecha del sorgo y la preparación de terreno para el algodón. En el caso de alcanzarse la edad de fructificación posterior al 5º año, también se aproximan las épocas de cosecha de los cítricos y las labores culturales del algodón y el sorgo. Debido a que en el caso de la macadamia, las tareas de plantación en el primer año se desplaza unos 3 meses con respecto a los cítricos, coincidirán prácticamente las tareas de rastreada de la macadamia con la arada y rastreada para el algodón. Debido a que la cosecha de la macadamia se realiza entre enero - abril, coincidirá también con la cosecha del algodón que se realiza dentro de ese período.

② Algodón + sorgo + frutas + lechería + ganado menor (caprino)

Este modelo de explotación sólo difiere con el tipo ① en el aspecto de que el ganado menor considerado es el caprino; el sistema de cultivo agrícola es totalmente igual.

(c) Grupo que no tiene capacidad tecnológica capaz de responder a

las demandas del mercado interno

Aunque inicialmente se dedicarían a varias tareas, es un grupo que en definitiva se dedicarán a las labores productivas en forma exclusivas. Los renglones de actividades serán el algodón, frutales (Citrus o macadamia), lechería y ganado menor (Ovino o caprino) que son totalmente similares al modelo (b). Inicialmente, estos agricultores carecerán de la tecnología y capital para explotar en forma autónoma y se supone que no tendrán la tecnología para responder a las demandas del mercado interno. Sin embargo, se estima que en el caso del algodón que es un renglón tradicional del Paraguay, podrán soportar de alguna forma el rigor de las tareas siempre que se trate de una explotación pequeña y en el caso del sorgo que tiene un sistema de cultivo relativamente fácil, podrán inicialmente realizar el cultivo en forma paralela con la cría del ganado y asegurando sus ingresos mediante la prestación de servicio en otras fincas. Mientras tanto, irán tratando de adquirir los conocimientos técnicos a través de entrenamientos, plantando gradualmente los frutales hasta alcanzar la superficie de explotación similar al modelo (b) en el 10º año de haber iniciado la explotación, incluyendo la ganadería. En este modelo de explotación, se cultivará el sorgo en sucesión con el algodón y realizará la rotación de las parcelas de cultivos secos con las praderas.

(d) Grupo de indígenas Algodón + ganado mediano y pequeño + apicultura

Para todos estos renglones es suficiente que tengan pequeñas superficies e incluso el algodón que es la explotación que requiere más mano de obra, es posible cubrirse con la labor familiar siempre que el tamaño de explotación sea pequeño y con el excedente de mano de obra podrán asegurar sus ingresos mediante la prestación de servicios en otras fincas. El rubro agrícola será solamente el algodón y el sistema cultural será por tanto único. Dentro de la serie de labores, la arada y la rastreada se realizarán mecánicamente pero el resto de las tareas serán manuales.

b) Zona suburbana de Asunción

(a) Grupo que tiene capacidad tecnológica que es capaz de responder a las demandas del mercado interno

Debido a que la combinación de la horticultura y la lechería entre los agricultores de pequeña escala se considera imposible en el aspecto de la disponibilidad de mano de obra, los modelos de

explotación serán dos a saber: Frutales + hortalizas y frutales + lechería. Aunque en esta zona está prevista la introducción del riego, a juzgar por las condiciones locales de cultivo, para el primero que incluye la horticultura que requiere el agua de riego, se realizará en la zona donde se practicará el riego, mientras el segundo se realizará en la zona que no se implementará el proyecto de riego.

① Frutales + lechería

Como frutales serán seleccionadas las especies entre los frutales tropicales (Banana, ananá, mango, mamón). El sistema de plantación depende de la selección del frutal, pero las tareas de preparación del terreno y plantación definitiva en el año inicial de la banana y ananá se realizarán después de junio, mientras para el mango y el mamón será para después de noviembre o en una época próxima a este. En el caso de estos frutales tropicales, la cosecha abarcaría un período prolongado.

② Frutales + hortalizas

Al igual que el modelo de explotación anterior, se seleccionarán los frutales entre las cuatro especies de frutales tropicales. Las hortalizas se seleccionarán entre la sandía, melón, tomate, pepino, repollo, ajo y espárrago. Debido a que dentro de estas hortalizas, sólo el espárrago es un cultivo perenne, únicamente en la parcela que se dedique a este cultivo no se hará la rotación con las demás hortalizas. Para las hortalizas, la siembra se realizará en almácigos propios. En la práctica podrán existir muchas combinaciones, pero en el caso de optarse por la banana, sandía y repollo, en el año de realizarse la plantación de la banana se superpondrán las épocas de realización de la rastreada para la banana y la sandía.

(b) Grupo de indígenas

En este modelo de explotación se cultivarán los cítricos como frutales.

c) Tierras con aptitud para el desarrollo ganadero

Además de los modelos de explotación citados, para la zona del plan de desarrollo ganadero se ha previsto establecer la explotación exclusiva del bovino de carne, para los productores que manejan explotaciones de gran escala (2 modelos que son de 5.000ha y 2.000ha) y la explotación que combina la cría de ganado menor (Caprino) y

apicultura para los indígenas. Los detalles se describirán en el plan de explotación ganadera.

(4) Rotación de parcelas y método de rotación entre cultivos agrícolas de secano con las praderas

Como se ha explicado precedentemente, en el modelo de explotación que incorporen los cultivos de ciclo corto, se procurará la recuperación de la fertilidad de la tierra y la conservación del suelo mediante la rotación entre los cultivos 1; además, se procurará el desarrollo de la producción estable y la agricultura en forma sostenida mediante el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo con la rotación entre las parcelas de cultivos secanos y praderas mejoradas, así como el aumento de la fertilidad con la incorporación del estiércol, etc. como se señalara en el punto de lineamiento básico. En el modelo de explotación de cultivos de ciclo corto (Parcelas de cultivo 90ha) + lechería (Praderas y otros 45ha), 36ha de las 45ha que corresponde a praderas tendrá la pastura mejorada, que será renovada $1/6$ por año, para renovar totalmente en un lapso de 6 años. Por lo tanto, dentro de la pradera mejorada, en las 6ha que corresponden a la renovación anual, al año siguiente se realizarán los cultivos secanos de ciclo corto y las 6ha que correspondía a éstos en el año anterior se destinará a pradera mejorada. De esta forma, se irá trasladándose de lugar la pradera mejorada. Igualmente, en el caso de los cultivos secanos de ciclo corto (Parcelas 9ha) + lechería y ganado menor (Praderas y otros 27ha) de las 27ha de praderas, la mejorada será 9ha, de las cuales será renovada también $1,5ha$ que corresponde a $1/6$, para completar la renovación en un plazo de 6 años.

Figura 7.3.1.7 SISTEMA DE CULTIVO DE CADA MODELO DE EXPLOTACION

MODELOS	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.
ALGODON + MANI + SORGO + LECHERAS	ALGODON ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA
OLEAGINOSOS DE CICLO CORTO + SORGO + LECHERAS	(EJEMPLO) GIRASOL ARADA, RASTREADA SIEMBRA	(EJEMPLO) GIRASOL ARADA, RASTREADA SIEMBRA	(EJEMPLO) GIRASOL ARADA, RASTREADA SIEMBRA	(EJEMPLO) GIRASOL ARADA, RASTREADA SIEMBRA	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA
ALGODON + SORGO + FURTALES + LECHERAS + GANADOS MENORES	ALGODON ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ALGODON ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ALGODON ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ALGODON ARADA, RASTREADA SIEMBRA	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA
FURTALES + HORTALIZAS	(EJEMPLO) REPOLLO ARADA, RASTREADA SIEMBRA	(EJEMPLO) REPOLLO ARADA, RASTREADA SIEMBRA	(EJEMPLO) REPOLLO ARADA, RASTREADA SIEMBRA	(EJEMPLO) REPOLLO ARADA, RASTREADA SIEMBRA	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	COSECHA CUIDADOS CULTURALES	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA	ARADA, RASTREADA SIEMBRA

NOTA: Para los modelos que tienen un solo rubro agrícola (Lechería + Cultivo perenne con fin industrial; Algodón + ganado menor + apicultura; Frutales + lechería; Frutales + ganado menor) y los modelos que tienen solamente la producción pecuaria (Lechería; explotación exclusiva del bovino de carne; ganado menor + apicultura), ver los respectivos sistemas de explotación en el Proyecto ganadero.

7.3.2 Proyecto de producción de cultivos forrajeros

1) Lineamiento básico del proyecto

En el área de estudio, los cultivos forrajeros son cultivados principalmente en las colonias Mennonitas y sus adyacencias (Cuadro 7.3.2.1 del anexo). Debido a las severas condiciones edáficas y climáticas, es limitada la cantidad de especies forrajeras cultivadas; la alfalfa, trébol y otras leguminosas casi no son cultivadas a excepción de las estaciones experimentales. La especie forrajera de mayor importancia cultivada en el área de estudio es el sorgo (Sorghum bicolor). La producción de los cultivos forrajeros se realizará en base al siguiente lineamiento básico.

① Se planeará la realización de cultivo de especies forrajeras en la zona con aptitud para el desarrollo agrícola con el propósito de utilizar para corte y preparación de ensilado para almacenamiento en la explotación de lecheras y para suministrar al novillo en invernada en la explotación exclusiva del bovino de carne. El cultivo se hará en base a las normas que se describen a continuación.

② Teniendo en cuenta que el suelo del estrato superficial del área de estudio es susceptible a la erosión, especialmente a la erosión eólica, las labores que implican el movimiento del suelo de estrato superficial como la arada, deberá realizarse con mucho cuidado a fin de reducir los efectos erosivos. Algunas instituciones están encarando la investigación sobre el plantío directo de los cultivos de secano. Según los resultados que se obtengan en tales investigaciones, se considerará también la introducción de la técnica de plantío directo para sorgo. Al igual que en los cultivos agrícolas, en las especies forrajeras también se considerará la rotación con pastura cada seis años a fin de mantener las propiedades físicas del suelo.

③ Con respecto al cultivo forrajero a ser introducido, teniendo en consideración los aspectos tales como las condiciones naturales, costo de realización del cultivo, productividad y otros, ha sido seleccionado el sorgo. Se realizará el cultivo de sorgo tanto en el verano como en el invierno. Existe el sorgo forrajero de corte que es aprovechado para preparar el ensilado y otros, y el cultivo

de sorgo granífero que es utilizado para la preparación de alimentos balanceados, pero teniendo en cuenta que el sorgo granífero es tratado en el proyecto de cultivos agrícolas, en este capítulo se referirá principalmente al sorgo para corte y ensilado.

④ Aparte del uso como forraje de corte para las lecheras, es posible considerar su uso en forma de heno y ensilado, pero teniendo en cuenta el costo de maquinarias e instalaciones necesarias para la preparación de tales forrajes para almacenamiento, resulta más ventajoso aprovechar en forma de ensilado; razón por la que se planeará el uso del ensilado.

2) Plan de cultivo del sorgo

(1) Habilitación y manejo de parcelas de sorgo

La habilitación de la parcela de sorgo se realizará de igual manera que en el caso de la pradera mejorada. Cuando se realiza la habilitación de nuevas parcelas, el desmonte con topadora y cadena, acumulación, quema y arada es conveniente tener terminados durante la época seca, de tal manera a poder sembrar al entrar en época lluviosa. El sistema de trabajos que se realizan desde la habilitación de la parcela hasta la cosecha del sorgo de verano es como se indica en las figuras 7.3.2.1 y 7.3.2.2.

Arada ----> Rastreada ----> Siembra y fertilización de base ---->
 (Rastrón) (Rastra de discos) (Sembradora-fertilizadora en surco)
 -> Carpida -----> Corte (1º) -----> Fertilización de cobertura
 (Cultivador) (Cosechadora forraj.) (Operación manual)
 -> Corte (2º) -----> Corte (3º) -----> Pastoreo
 (Cosechadora de forrajes)

Figura 7.3.2.1 Sistema de trabajos para sorgo de verano

En el caso del cultivo invernal, se tendrá el siguiente sistema

Arada ----> Rastreada -----> Siembra -----> Corte ---->
 (Rastrón) (Rastra discos) (Sembradora surcos) (Cosechadora -->
 ----> Incorporación al suelo
 (Rastrón)

Figura 7.3.2.2 Sistema de trabajos sorgo de invierno

(2) Superficie a habilitar por zona y volumen de forraje aprovechable

El cultivo de sorgo se hará en ciclo estival e invernal. El volumen de nutrientes aprovechables del sorgo es como se presenta en el Cuadro 7.3.2.2 del anexo y el volumen de producción y volumen aprovechable discriminado por modelo de explotación y por zona de desarrollo (En material fresco y en TDN) son como se presentan en los cuadros 7.3.2.3 y 7.3.2.4 del anexo.

① Rendimiento meta

Se establece el rendimiento meta de 60t/ha para el sorgo de ciclo estival (1º corte: 40t/ha, 2º corte: 20t/ha y 3º corte: 10t/ha). En el caso del cultivo de ciclo invernal, se establece el rendimiento meta de 10t/ha, en un solo corte).

② Formas de utilización

Para el sorgo de ciclo estival se planeará su uso como forraje de corte fresco para las lecheras; además se planeará la utilización para la preparación del ensilado y para pastoreo de lecheras y bovino de carne. El sorgo de ciclo invernal será objeto de un solo corte, luego del cual será incorporado al suelo como abono verde.

(3) Resumen del manejo cultural

En el Cuadro 7.3.2.5 del anexo se presenta el resumen del cultivo de sorgo y en la Figura 7.3.2.3 del anexo, las labores culturales por época.

① Variedades a ser introducidas.

Existe el sorgo para corte y para granos. Si bien el primero tiene un mayor rendimiento en materia seca, el tipo para granos es más rico en proteínas, por eso serán introducidos los dos tipos. Con respecto a las variedades a ser introducidas, se usarán aquellas que se encuentran difundidas actualmente en el área de estudio como Fredy, Sileca 1844, Pastizal, Seda (Variedades para corte), Bermejo, Alex Chaco, Pionner (Variedades para granos), pero en las instituciones de investigación como PRONIEGA, IAN, estación Experimental Chaco Central y otros, se realizan ensayos e investigación sobre rendimientos, resistencia a las enfermedades, resistencia al acame, valor nutricional y otros; por eso, de acuerdo a los resultados que se obtengan, se considerará también la introducción de nuevas variedades e híbridos.

② Preparación del suelo, siembra y aplicación de fertilizantes de base

Luego de realizar la pasada del rastrón, se hará la rastreada con la rastra de discos, aproximadamente a principios de noviembre. Teniendo en cuenta que el pH del suelo está encuadrado dentro del rango adecuado para el cultivo de sorgo, no se realizará la corrección de la acidez del suelo. Para evitar la erosión eólica, luego de la preparación del terreno se procederá inmediatamente a la siembra. La época de siembra de sorgo de verano se determina en los meses de noviembre y diciembre, mientras la siembra del ciclo invernal se realizará en marzo.

La siembra se efectuará con la sembradora de surcos, con una separación de 70cm entre los surcos. Con esta densidad, el requerimiento de semillas será de 7 a 8 Kg/ha, pero en el caso del Chaco se considerará un 30% más, debido a la posibilidad de disminución del poder germinativo de las semillas sembradas a causa de la alta temperatura y la sequedad de ambiente que se tienen durante el período de siembra. Junto a la siembra se realizará también la fertilización de base (100Kg/ha de Urea, N:46Kg/ha). La urea se aplicará en total 200Kg/ha, pero como es posible la pérdida por lixiviación y descomposición química a causa de la alta temperatura y la precipitación, será fraccionada en fertilización de base y de cobertura. No será fertilizado el cultivo de sorgo invernal.

③ Control de plagas y enfermedades y labores culturales

Pese a que existen informes del ataque de enfermedades como el Oidium sp. y de algunas plagas, los mismos no son tan graves teniendo en cuenta que el propósito de producción es para corte, por lo que básicamente no se realizará el control de enfermedades y plagas. Pero por otra parte en el IAN del MAG, Facultad de Ingeniería Agronómica de la UNA y otros se está llevando a cabo la investigación sobre el control biológico de plagas de cultivos agrícolas usando los enemigos naturales; por tanto, según los resultados que se obtengan en los mismos en el futuro, se considerará también la introducción de este sistema de control.

La fertilización de cobertura se realizará después del primer corte, aplicando 100Kg/ha de Urea (46Kg/ha de N) con trabajo manual. Teniendo en cuenta el rápido crecimiento del cultivo en altura por la alta densidad de siembra, la carpida mecánica no se realizará,

previéndose la aplicación de herbicidas en caso necesario. Se considerará la aplicación de herbicidas como Atrazina y otros para tratamiento pre-emergente y Picloran, Bromoxymil y otros para tratamiento post-emergente. Al igual que los cultivos de secano, se realizará la rotación con pradera cada seis años, a fin de mantener las condiciones físicas del suelo y evitar la degradación.

(4) Cosecha

En el caso del sorgo estival, la primera cosecha se verificará a los 90-100 días de la siembra y luego, a los 50-60 días después del primer corte, se realizará el segundo corte y finalmente, en unos 50 días más se realizará el tercer corte. Posteriormente, de acuerdo al estado de crecimiento, cuando el rebrote ha alcanzado un desarrollo considerable, unos 60 días después del tercer corte se hará pastorear a los animales, teniendo en cuenta que los brotes tiernos contienen ácido prúsico. El corte se hará con la cosechadora de forraje accionada por un tractor de unos 80Hp, cortando a 15-20cm del suelo. El sorgo cortado y picado es transportado por el acoplado hasta el lugar de preparación del ensilaje. El sorgo picado es apisonado por el tractor para la compactación y luego es cubierto con la carpa de vinilo negro y almacenado hasta el momento de utilización. En el caso del sorgo de invierno, se realizará un corte a los 90 días aproximadamente después de la siembra y luego del mismo, será incorporado al suelo como abono verde.

7.3.3 Plan ganadero

1) Lineamiento básico del plan de mejoramiento y reproducción ganadera

Dentro del área de estudio se crían 1.730.000 cabezas de ganado vacuno. Sin embargo, su sistema de crianza es en general del tipo extensivo donde cohabitan los machos y las hembras en grandes potreros que se extienden desde varios cientos de hectáreas hasta varios miles de hectáreas, practicándose en la mayoría de las estancias el mejoramiento del ganado sin cruce planificado. Debido a este sistema de crianza, existen limitaciones para lograr la difusión de la tecnología de inseminación artificial.

En el área de estudio no existen estancias de reproductores estatales que puedan suministrar los reproductores seleccionados ni existen estancias que puedan suministrar las razas puras imprescindibles para mejorar el ganado.

Teniendo en consideración esta situación, para lograr eficazmente el mejoramiento del ganado, se citan como premisas del plan de mejoramiento y reproducción ganadera, el mejoramiento del manejo del ganado y la construcción de estancias estatales de reproductores.

Con respecto al bovino de carne, las actividades se desarrollarán básicamente con el cruce de razas europeas que incluye el "Ganado Criollo" (Especie tradicional introducida de Europa y aclimatada al ambiente climático del Paraguay, en adelante denominado "Criollo") y las razas como el Brahman y Nelore de origen cebú, pero también se considerará el mejoramiento que contemple la protección de los recursos genéticos del Criollo. En la reproducción del bovino de carne, podrá alcanzarse sin problemas la cantidad de cabezas planificadas por la abundancia de recursos naturales dentro del área de estudio.

En relación a la vaca lechera, se planificará la creación de híbridos que resistan al calor mediante el cruce del Holando que es la raza lechera de origen europeo y la raza Pardo suizo con el Brahman de origen cebú que se practica en las colonias Mennonitas. En consecuencia, es necesario que se introduzcan desde fuera del área objeto del proyecto de desarrollo los vacunos que sirvan de base para la reproducción.

Sin embargo, se estima que existirán dificultades para la reproducción de las vacas lecheras. Dentro del área de estudio, las lecheras se crían en gran cantidad en las colonias Mennonitas, pero está decidido que éstas serán excluidas de la zona objeto de

desarrollo del presente Proyecto de Desarrollo Integrado. Dentro del área de estudio, son muy escasos los antecedentes de cría de lecheras fuera de las colonias Mennonitas. En consecuencia, es necesario que se introduzcan desde el exterior del área los vacunos que sirvan de base para la reproducción. Para la reproducción es imprescindible contar con la cooperación de las colonias Mennonitas.

En relación al ganado ovino y caprino, actualmente son casi inexistentes las razas puras dentro del área de estudio y no existen tampoco las estancias de reproductores que traten de realizar planificadamente el mejoramiento. En consecuencia, se planificará el establecimiento de las bases de mejora que tenga como núcleo la Estación Experimental de Chaco de PRONIEGA. Se considera que la reproducción del ganado ovino y caprino puede promoverse sin problemas en virtud de los recursos disponibles dentro del área de estudio de estudio.

Con respecto a la apicultura, se planificará el mejoramiento sobre la base de híbridos de la raza africana (*Apis mellifera adansonii*) y la raza italiana (*Apis mellifera ligustica*).

Las especies y tipos de ganado que se procura mejorar y reproducir con el presente plan, serán cinco: Vacunos para carne y de leche, ovino, caprino y las abejas, en tanto que el ganado porcino y las aves dependerán de la reproducción natural.

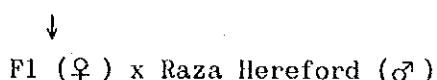
(1) Plan de mejoramiento ganadero

a) Bovino de carne

Para la selección del bovino de carne deberá dedicarse atención a todos los factores económicos. Entre los principales factores económicos, se citan: ① La capacidad de reproducción, ② Capacidad de lactancia, ③ Rapidez de engorde y tasa de demanda de forrajes, ④ Longevidad y ⑤ Pproductividad en carne. Además de estos factores económicos, es necesario que se seleccionen los vacunos para carne que se adapten al ambiente climático del área de estudio. Generalmente, para la producción del vacuno comercial se realiza el cruzamiento. Con esto, podrá lograrse la heterosis que permite mejorar la capacidad de reproducción, vitalidad, capacidad materna, rapidez en el engorde, resistencia al calor y a las enfermedades. Para la producción del vacuno comercial, en el presente plan se promoverá el mejoramiento mediante el cruzamiento, a excepción de la producción de reproductores.

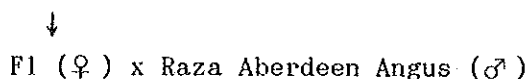
Para mejorar el ganado vacuno logrando excelente resistencia a la enfermedad y al calor, en el Paraguay se está realizando la creación de híbridos mediante la introducción de la raza Nelore y Brahman de origen cebú, realizando el cruce de estas con las europeas incluyendo el Criollo. Dentro del área de estudio, se están criando muchas las razas como el Criollo, Nelore, Brahman, Hereford, etc. y la base de la hibridación es el sistema de rotación de cruzamiento entre dos razas para obtener los efectos de la heterosis. (Ver Fig. 7.3.3.1)

Figura 7.3.3.1 Método de rotación de cruzamiento entre dos razas
Raza Hereford (♀) x Raza Nelore (♂)



Sin embargo, debido a que la hibridación por rotación entre dos razas se limita a mantener el 67% de los efectos de la heterosis, (Calculado los efectos suponiendo que los efectos de la heterosis es proporcional a la heterocigosis según los resultados obtenidos de las pruebas de cruce realizados en la Estación Experimental Fort Robinson de Estados Unidos), para el futuro se considerará la adopción del sistema de rotación de cruzamiento de tres razas que permite lograr los efectos de la heterosis de un máximo del 87% (Calculado con el mismo criterio de los resultados de las pruebas citadas anteriormente) incorporando una tercera raza. (Ver Figura 7.3.3.2)

Figura 7.3.3.2 Método de rotación de cruzamiento entre tres razas
Raza Hereford (♀) x Raza Nelore (♂)



Los toros reproductores que se utilicen para la rotación de cruzamiento, deberán tener una capacidad similar a los utilizados para la reproducción de razas puras.

Además, para la protección de recursos genéticos de razas tradicionales paraguayas como el Criollo que se obtuvo como resultado de largos años de selección, y que se adapta al ambiente climático del Paraguay, se introducirá dentro del plan la selección del Criollo en estancias de reproductores a cargo de la cría de sementales.

En el mejoramiento del bovino de carne, puede acelerarse el mejoramiento mediante la introducción de tecnologías de inseminación

artificial y el trasplante del embrión. Una parte de las estancias ya están tratando de mejorar recurriendo a estas técnicas y se planifica la introducción de la tecnología de inseminación artificial. Sin embargo, bajo las condiciones de crianza de vacunos para carne del área de estudio, existen limitaciones para la introducción cabal de esta tecnología. En consecuencia, se planificará la inseminación artificial fijando como meta alrededor del 20% de las vacas y el resto se dejará con monta natural. El suministro del semen congelado y los toros reproductores estarán a cargo de las estancias de reproductores, pero se planificará también el suministro de una parte de los criadores. Asimismo, la técnica del trasplante del embrión se está llevando a la práctica con la transferencia de tecnología del Japón, pero dentro del área estudio su introducción está limitada debido a la cantidad muy reducida de criadores que realizan la cría de reproductores. En consecuencia, en el presente proyecto no se adopta como una tecnología generalizada.

Como datos indicadores del plan de productividad relativa a la reproducción, crecimiento y engorde del bovino de carne, se fijarán valores de posible realización según los niveles actuales de tecnología. Los indicadores característicos del plan establecido teniendo en consideración los resultados actuales, se detallan en el Cuadro 7.3.3.1 del documento anexo y al indicarse gráficamente el ciclo de vida productiva del toro reproductor de bovino de carne, es como se indica en la Figura 7.3.3.3 del documento anexo.

Muchos de estos valores, serán factibles más bien mediante el mejoramiento del manejo antes que el mejoramiento del ganado.

b) Vaca lechera

Dentro del área de estudio, se crían muchas lecheras en las colonias Mennonitas. Sin embargo, el volumen de producción de leche es escaso debido al calor y la raza Criolla se utiliza como vaca lechera. Debido a que en el presente Proyecto de Desarrollo Integrado, las colonias Mennonitas están exceptuadas del objeto del proyecto, resulta que, dentro de la zona prácticamente no existen vacas lecheras que sirvan de base para el mejoramiento. En consecuencia, el mejoramiento de las lecheras deberá iniciarse partiendo de la selección de razas que se introduzcan desde fuera del área objeto del proyecto de desarrollo. En las colonias Mennonitas se adopta la raza Holando que se introdujo del Uruguay como vacuno básico para el mejoramiento. Teniendo en consideración estos

ejemplos de avanzada de Mennonitas, se promoverá el mejoramiento del presente plan tomando como referencia tales antecedentes.

En el presente proyecto, el vacuno básico será la raza Holando, Pardo suizo, etc. y se impulsará el mejoramiento mediante el cruce con razas de origen cebú como el Brahman que tiene resistencia al calor. Para el mejoramiento se adoptará la tecnología de inseminación artificial. En este caso, teniendo en cuenta que los colonos que serán los ejecutores del desarrollo, no son suficientemente idóneos en el manejo de las lecheras; además, las razas europeas puras son de difícil adaptación al área y otros, los colonos criarán primeramente las lecheras mestizas adaptadas al medio ambiente del área, para ir mejorando gradualmente.

Los datos indicadores del plan relativo a la capacidad de reproducción y productividad de la vaca lechera son como se detalla en el Cuadro 7.3.3.2 del Volúmen anexo. Asimismo, en la Fig. 7.3.3.4 del Volúmen anexo se detalla el ciclo de la vida productiva de la vaca lechera.

c) Ganados menores

El ovino y el caprino fueron seleccionados como renglones para los pequeños productores y la apicultura para los indígenas. Estas especies se crían ampliamente en la zona de estudio, pero en el caso del ganado ovino y caprino no se realiza el mejoramiento estableciendo metas ni se introducen los reproductores seleccionados. El ganado ovino y caprino se cría principalmente para el consumo propio y el tamaño del cuerpo de los animales muestra una tendencia a reducirse. Debido a que para aumentar el tamaño del cuerpo es imprescindible el suministro de machos reproductores seleccionados, en el presente proyecto se introducirán planificadamente los reproductores desde el exterior del área. Además, se ha previsto el establecimiento para la producción de reproductores cuya responsabilidad estará a cargo de la Estación Experimental en el Chaco de PRONIEGA.

① Ganado ovino

Entre las razas existentes en el Chaco, para lana y carne se citan las Romney Marsh y Hampshire Down y como raza para carne se cita la Santa Inés que son recomendables como base del mejoramiento. Entre las razas exclusivamente para lana podrán considerarse la Corriedale y Merino, pero para el Chaco no se recomiendan las razas de pelaje largo por abundar los arbustos espinosos.

② Ganado caprino

Se planificará el mejoramiento de las razas tradicionales utilizando el reproductor de la raza Sannen o la raza Anglo Nubian para leche y carne.

③ Apicultura

Las razas de abejas se basarán en los híbridos de la raza italiana y la africanizada, pero en el área de estudio existen muchas colmenas de abejas en estado silvestre. Existen casos en los cuales, las abejas silvestres son capturadas por los apicultores locales, se alojan en colmenas del tipo Langstroth y se realiza el mejoramiento de raza introduciendo las reinas de razas europeas. Este método será también adoptado para el presente proyecto.

Los datos indicadores del plan de productividad del ganado ovino y caprino y de la apicultura se detallan en los Cuadros 7.3.3.3, 7.3.3.4 y 7.3.3.5 del documento anexo. Asimismo, en la Figura 7.3.3.5 del Volúmen anexo se detalla el ciclo de vida productiva del ganado ovino.

(2) Plan de reproducción ganadera

Como se ha explicado anteriormente, en el presente proyecto se planificará la reproducción de vacunos para carne, vacas lecheras, ganado ovino, caprino y abejas. Las razones para la selección de estas especies de ganado son las siguientes.

- ① El bovino de carne es el renglón fundamental de la ganadería de el área de estudio y es el ganado que mejor se adapta al ambiente natural del área de estudio.
- ② Para utilizar las extensas praderas naturales que existen en el área de estudio, es imprescindible la introducción de los ganados herbívoros.
- ③ Para los productos del bovino de carne, vacas lecheras y las abejas, pueden existir en el futuro expectativas de crecimiento de demanda interna como alimentos y como productos de exportación.
- ④ Como pilares del plan de desarrollo, están las medidas para los pequeños productores y los campesinos sin tierra, y las medidas para la cría del ganado ovino y caprino son las más apropiadas debido a que permite la crianza sin grandes extensiones de tierra.
- ⑤ La reproducción del ganado ovino y caprino puede realizarse en un plazo relativamente corto y debido a la rapidez de la recuperación del capital invertido, es lo más apropiado para el tipo de explotación

a cargo de los pequeños productores e indígenas que disponen de pocos capitales.

⑥ El ganado ovino y caprino se presta para la eliminación de las malezas y son beneficiosos como ganado para el control de las praderas.

⑦ La leche de cabra es producida actualmente por los indígenas en forma familiar y es beneficiosa como alimento para mejorar la dieta de los mismos.

⑧ La introducción de la apicultura se debe a la abundancia de plantas melíferas dentro del área de estudio y los antecedentes de la apicultura con que cuentan los indígenas.

La cantidad de cabezas de ganado actual dentro del área de Proyecto de Desarrollo Integrado será decidido mediante el cálculo del índice de capacidad receptiva de las praderas en las respectivas zonas del proyecto de desarrollo, estableciendo la capacidad receptiva de ganado por cada zona de uso, sobre la base del actual uso de las tierras.

Los resultados del cálculo tentativo de la capacidad receptiva según este método se detalla en el Cuadro 7.3.3.6 del Volumen anexo.

Además, los resultados del cálculo de la actual cantidad de cabezas de ganado por zona utilizando los índices de capacidad receptiva, se detallan en el Cuadro 7.3.3.7 del Volumen anexo. La reproducción de ganado se planificará sobre la base de estas cifras.

El cálculo de la cantidad de cabezas de ganado en el plan, se determinará por el volumen de requerimiento nutricional del ganado y el valor nutricional de los forrajes cuyo procedimiento se detalla en la Figura 7.3.3.6.

Al observar los datos comparativos de la cantidad de cabezas planificadas calculadas según el método citado y el estado actual por zona y por especie de ganado de la zona del proyecto de desarrollo, resulta como se detalla en el Cuadro 7.3.3.8, acusando aumentos de cabeza del orden de 1,7 veces de vacuno para carne, 2,9 veces de ovino, 4,1 veces de caprino y aumentos de 8,7 veces de colonias de abejas.

Para la reproducción del ganado, se consideran dos métodos que son la reproducción propia y la reproducción por introducción del ganado desde el exterior del área. En el caso del bovino de carne, debido a que están satisfechas hasta cierto punto las condiciones

dentro de la zona del proyecto, en el presente proyecto se basará en el método de reproducción propia. Sin embargo, para la explotación de bovino de carne de gran escala, se planificará la reproducción propia mediante la introducción parcial desde el exterior, estimándose que se alcanzará la cantidad de cabezas planificadas en un plazo aproximado de 5 a 6 años de la iniciación de la colonización.

En cuanto a las lecheras, prácticamente no se practica la crianza dentro de la zona del proyecto de desarrollo como se ha señalado anteriormente. Por lo tanto, es necesario que se intente la reproducción mediante la introducción desde el exterior del área.

Debido a que, mediante la introducción de vaquillas en una cantidad aproximada a la mitad de las cabezas planificadas, puede lograrse la escala de la ganadería planificada en alrededor de 5 a 6 años, se planificará la introducción desde el exterior de esa mitad de cabezas planificadas de vacuno adulto.

En el caso de los ganados menores, se procurará el aumento de la cantidad de cabezas dentro de la zona objeto del desarrollo mediante la reproducción propia con la cantidad de ganado existente.

El plan de reproducción de ganado por zonas se detalla en el Cuadro 7.3.3.9. Asimismo, el plan de reproducción por tipo de explotación del bovino de carne y vacas lecheras, se detalla en los Cuadros 7.3.3.10 - 7.3.3.14 del Volúmen anexo

2) Lineamiento básico del plan de manejo de la recría del ganado

Para procurar el mejoramiento de la productividad de los rubros ganaderos dentro del área de estudio, es necesario que primeramente se mejore el manejo del ganado. Como problemas del control de crianza actual, se citan la escasés de alimentos durante la estación invernal, la baja tasa de reproducción del ganado, alta mortandad de terneros, largos períodos requeridos para la cría y engorde, alta tasa de enfermedad del ganado, etc. Por lo tanto, se planificará el manejo prestando atención en asegurar el forraje durante la estación invernal.

Además, actualmente se encuentra en una situación que no permite tomar medidas estrictas del manejo por la extensión de cada potrero. En consecuencia, se elaborará el plan de instalaciones que permita extremar las medidas para mejorar los resultados de reproducción y el control sanitario dividiendo en pequeñas fracciones de ganado con la

instalación de alambradas.

El actual sistema de cría del bovino de carne se basa en el "Sistema de explotación ahorro con de mano de obra". Debido a que por las condiciones geográficas del área de estudio sería deseable que en el proyecto se continúe adoptando el sistema actual, se elaborará un plan de instalaciones que permita la crianza de gran cantidad de vacuno para carne con una reducida cantidad de personal.

Para que la zona del Proyecto de Desarrollo Integrado se oriente hacia la explotación mixta de la ganadería con la agricultura, es necesario que se contemplen las condiciones para que no se produzca el desequilibrio en la distribución de la mano de obra. Con ese fin, se incorporará dentro del plan de trabajo un sistema de producción con cierto grado de mecanización. Para la explotación lechera, el suministro de forrajes se orientará hacia un sistema semi-intensivo.

Por el ambiente natural y las condiciones geográficas, el área de estudio, se trata de una zona donde las medidas sanitarias del ganado son sumamente difíciles de tomar. Por lo tanto, se adoptarán las instalaciones que sean fáciles de establecer las medidas sanitarias incorporando dentro del plan el sistema de apoyo gubernamental con respecto a las medidas contra las enfermedades del ganado.

En cuanto a los ganados menores, se ha planificado la cría en pequeña escala por los pequeños productores e indígenas, orientándose hacia el manejo intensivo. Especialmente las medidas sanitarias del ganado ovino es el problema más importante.

(1) Manejo por tipo de ganado

a) Bovino de carne

Dentro del área de estudio existen pocos casos de desarrollo de praderas mejoradas y mejora del ambiente de cría para la explotación del bovino de carne. Sin embargo, al someterse al pastoreo durante todo el año en praderas naturales, no es posible pretender el mejoramiento de productividad ante la falta de forrajes durante la estación invernal. Por lo tanto, en el presente proyecto se elaborará el plan de manejo teniendo en consideración los siguientes aspectos.

① Se procurará la introducción de praderas mejoradas y el cultivo forrajero y el mejoramiento del ambiente de cría para la explotación del bovino de carne. De esta manera, el mejoramiento de la tasa

de reproducción y la reducción de mortandad de terneros de la explotación del bovino de carne podrá redundar en beneficio de el mejoramiento de productividad. Mediante el mejoramiento de nutrición durante el período de reproducción de la vaca madre (30 días antes y 60 días después de la parición), se procurará mejorar los resultados de inseminación y la reducción de la mortandad de terneros.

② La parición de las vacas de reproducción tendrá lugar en las praderas. El período de reproducción será a principios de la primavera. El pastoreo de las vacas que estén próximas a la parición, se planificará de manera tal que estén cerca de las instalaciones de vigilancia o terrenos próximos a las instalaciones de explotación (En adelante denominadas "base").

③ Para lograr la eficiencia en las tareas de inseminación y la labor de manejo, es necesario que los potreros sean subdivididos en fracciones pequeñas. De esta manera, el pastoreo puede realizarse dividiendo el ganado en: a) Vacas secas, b) Vacas en período de lactancia, c) Terneras inmediatamente después del destete, d) Vacuno de cría y engorde y e) Toros sementales. Dentro de este ganado vacuno, deben extremarse las medidas de control de nutrición del grupo de vacas en período de lactancia y el grupo de vacuno de cría y engorde. Cuando la cantidad de los potreros o grupos de ganado vacuno fueran reducidos, es posible que no pueda realizarse este tipo de separación. En tales casos, podrán quedar bajo el mismo control los vacunos de cría y las vacas secas.

④ Para extremar las medidas sanitarias del ganado, se instalarán los corrales. En los corrales se instalarán los bretes y las piletas de baños antiparasitario y se planificará para facilitar el normal desarrollo de las tareas de sanidad animal e inseminación artificial.

El plan de manejo anual del bovino de carne se detalla en la Figura 7.3.3.7 del Volúmen anexo.

b) Vaca lechera

Dentro del área de estudio, en las colonias Mennonitas se observan los ejemplos de la cría de vaca lechera por métodos intensivos mediante el desarrollo de praderas mejoradas, introducción de cultivos forrajeros como el sorgo, suministro de alimentos concentrados, etc. Para el manejo de las vacas lecheras se seguirán

los ejemplos de Mennonitas.

La explotación lechera se planificará sobre la base de dos sistemas que son la explotación mixta de producción láctea con la agricultura y la explotación lechera exclusiva. En la explotación lechera se establecerá el plan de manejo considerando los aspectos que se indican a continuación.

- ① Al igual que en el bovino de carne, se realizará el desarrollo de praderas mejoradas y cultivos forrajeros y se procurará la mejora en la reproducción y producción lechera mediante el acondicionamiento de la infraestructura productiva de alimentos para ganado.
- ② En la explotación mixta deberá considerarse el plan de control de la crianza que contemple la distribución equilibrada de la mano de obra con las labores agrícolas. La labor primordial del manejo de las lecheras es el ordeño diario. En el presente proyecto, se tratará de elaborar el plan de explotación lechera que permita el ahorro de la mano de obra mediante el pastoreo durante todo el año. Se adoptará el método de reunir las vacas en las fracciones en las horas de ordeño de la mañana y la tarde para que sean liberadas después de concluir el ordeño. En consecuencia, el pastoreo del ganado en el período de ordeño se realizará en los campos de pastoreo de las proximidades de la base y el pastoreo de las vacas secas y las de recría se realizará en los campos de pastoreo alejados de la base.

El ordeño se planificará de manera que en la explotación de 10 cabezas se realice manualmente y en las explotaciones de más de 60 cabezas se utilicen los ordeñadores mecánicos. El período de ordeño será de aproximadamente 8 meses y el de vacas secas será de 3 meses.

- ③ Por norma, el servicio de las lecheras se realizará en forma artificial. Durante el ordeño diario, se comprobará el vacuno en período de celo y se realizará la fecundación. La parición tendrá lugar durante todo el año en los campos de pastoreo.
- ④ Los terneros para la renovación se criarán con leche en polvo preparada durante aproximadamente 2 meses después de darle el calostro posterior al parto. Los terneros que no se destinen a la renovación se venderán a una edad de alrededor de 10 días.

El plan de manejo anual de vacas lecheras se detalla en la Figura 7.3.3.8 del anexo.

c) Ganado ovino y caprino

El ganado ovino y caprino se criará mediante la explotación mixta con la agricultura o la apicultura. Se elaborará el plan de manejo teniendo en consideración el equilibrio de la distribución de la mano de obra y los aspectos que se indican a continuación.

① Tanto el ganado ovino como el caprino se criarán realizando el pastoreo durante todo el año en praderas naturales o praderas mejoradas. En ambos casos, la reproducción se realizará por monta natural. En el caso del ganado ovino se contempla una parición anual y en el caso del ganado caprino alrededor de 2 pariciones anuales. Se distribuirán los reproductores machos a razón de una cabeza por cada 30 ovejas y una cabeza cada 25 cabras hembras. La castración se realizará inmediatamente después del destete.

② El mejoramiento de productividad del ganado ovino y caprino depende de cómo elevar la tasa de crecimiento de los corderos y chivos. Con ese fin, se extremarán las medidas de mejoramiento nutricional y control sanitario de las ovejas y cabras madres y la protección de los carneros y chivos contra los perros y los animales salvajes. Para tratar de mejorar la nutrición, se considerará dentro del plan de explotación la introducción de praderas mejoradas y entre las medidas sanitarias, el cumplimiento del control de parásitos.

③ Para proteger los carneros y chivos de los perjuicios de los perros salvajes, en la base se construirán los establos para las ovejas y cabras. Se ha planificado la cría del ganado ovino y caprino por los pequeños productores. Extremando el control nocturno agrupando a los animales al atardecer, después de concluir el pastoreo, podrá reducirse la mortandad.

④ La esquila se realizará a principios de primavera y el corte de la lana sucia y las pezuñas se realizará durante el verano. La representación gráfica del plan de manejo anual del ganado ovino se detalla en la Figura 7.3.3.9 del Volúmen anexo.

d) Apicultura

En la apicultura existen restricciones legales con respecto a la densidad de colonias. Conforme a las leyes vigentes, se establece como norma una densidad de 20 colonias en un diámetro de 2,5km. Sin embargo, se establece que en las zonas de minifundios pueden existir otras 24 colonias adicionales. Por lo tanto, se planificará una densidad de colonias sobre la base de estas normas.

Se instalarán las colmenas fijando como norma 10 colonias en cada lugar. Aunque en las zonas donde aún no están desarrolladas se distribuyen abundantemente las plantas melíferas, cuando en el futuro avance del desarrollo, se supone la disminución y variación en la distribución de las plantas melíferas. Por lo tanto, pese a que en la actualidad se adopta el método de cría del sistema fijista, se considerará también el sistema de apicultura migratoria. En especial, es posible realizar la extracción de la miel instalando las colmenas dentro de los campos ganaderos durante el período del flujo nectarífero. En este caso, podría considerarse la introducción de la apicultura migratoria.

La frecuencia de extracción anual de la miel será de 3 veces, o sea en setiembre - octubre, diciembre y marzo. Las reinas serán renovadas todos los años y se utilizará la raza europea, preferentemente la italiana.

(2) Plan de abastecimiento de forraje

Entre los ganados para los cuales se planifica el incremento de la producción, el bovino de carne, las lecheras, el ganado ovino y el caprino son todos ganados herbívoros exceptuando las abejas. Para reducir el costo de producción, se planificará en lo posible la cría basada en el autoabastecimiento de forrajes. Afortunadamente, en el área de estudio se distribuyen abundantemente las praderas naturales y se dan las condiciones ambientales que permite la cría de estos ganados herbívoros.

Sin embargo, aparte del problema de la baja productividad de las praderas naturales, existen variaciones estacionales de la producción, lo cual obliga a limitar la cantidad de cabezas de ganado al nivel de la estación de menor producción de pasto. Para la elaboración del plan de suministro de forrajes, se establecerá como primera medida la solución de este problema en coordinación con los sectores de praderas y cultivos forrajeros. O sea, procurar asegurar los nutrientes para el ganado en el período invernal. Es importante que se equilibre el suministro de nutrientes a lo largo de todo el año.

Como medidas para equilibrar el suministro de forrajes, se considera; ① Reservar una parte de la spraderas sin pastoreo para que sean utilizados durante el período de escasez de forrajes, ② Desarrollar las praderas mejoradas y almacenar en forma de heno o ensilaje, y ③ Suministrar alimentos concentrados y subproductos

agrícolas como suplementos para el ganado en las épocas de escasez de producción de forrajes.

El plan de suministro de forrajes será determinado teniendo en consideración estos factores. Además, para la determinación del plan de suministro de forrajes se basó en los siguientes puntos.

- ① Debido a que en el Paraguay no existen normas adecuadas de nutrición, para el cálculo de la nutrición requerida por cada tipo de ganado se adoptaron las normas de NCR de los Estados Unidos.
- ② Teniendo en consideración el calor del verano, se ha previsto un adicional de alrededor del 30% de nutrición con respecto al requerimiento normal de TDN.
- ③ Para compensar la falta de nutrición durante la estación invernal, se planificará el desarrollo de praderas mejoradas, cuya superficie de desarrollo será de alrededor del 20 - 30% de la superficie de la tierra disponible, teniendo en cuenta el costo de producción del forraje.
- ④ La elaboración de forraje será simplificada al máximo teniendo en consideración el costo de elaboración de los y el equilibrio en la distribución de la mano de obra, fijando como norma el suministro de pasto fresco, sin planificar el uso del heno o ensilaje. Para prevenir el déficit en la estación invernal o períodos de sequía, se establecerán los potreros de descanso.
- ⑤ En el sector de explotación agrícola, una parte del sorgo para abono verde cultivado en rotación con el algodón y maní, se destinará a la alimentación del ganado como materia prima para la preparación del ensilaje.
- ⑥ El sorgo a ser introducido como cultivo forrajero, se utilizará para el ensilaje y forraje de corte. El sorgo se suministrará en el período de escasés de pasto durante la estación invernal y el período de sequía.
- ⑦ En la explotación tambera, del requerimiento anual de TDN de las vacas de ordeño, se suministrará alrededor de 1/3 de nutrientes necesarios en alimentos concentrados para la producción lechera.

En los Cuadros 7.3.3.15 - 7.3.3.18 del Volúmen anexo se detalla la configuración del rodeo sobre la base de 100 cabezas de reproductores de las respectivas especies según los datos característicos del plan de capacidad de reproducción, productividad, etc. que corresponden a los distintos ganados detallados anteriormente. En los Cuadros

7.3.3.19 - 7.3.3.22 del Volumen anexo se detallan los resultados del cálculo del requerimiento anual de TDN según las normas de nutrición del ganado sobre la base de 100 vacas de la explotación lechera y sobre la base de 100 cabezas de hembras adultas de los demás ganados.

Sobre los resultados del cálculo tentativo del plan de demanda de forrajes después de establecer el plan de suministro de forrajes por tipo de ganado y el plan de producción de forrajes por tipo de explotación calculando el TDN aprovechable del sector de producción de forrajes, se explicará en el párrafo del plan de explotación ganadera.

3) Lineamiento básico del plan de explotación ganadera

En grandes rasgos, el plan de explotación ganadera se divide en dos tipos que consisten en el plan de colonización del tipo de explotación mixta con la agricultura de la zona del plan de desarrollo agrícola y el plan de equipamiento de estancias de vacunos para carne existentes en la zona del plan de desarrollo ganadero.

El primer tipo se planifica con el objeto de procurar la distribución de los riesgos de la producción agrícola que depende de las inestables condiciones climáticas, criando la vaca lechera y el ganado mediano y pequeño como el ganado ovino y caprino y desarrollando la apicultura. Los pilares de la ejecución del Proyecto de Desarrollo Integrado serán los agricultores sin tierras y los indígenas que se dedicarán a la explotación en pequeña escala y la colonización de agricultores con capacidad técnica que se dedicarán a la explotación de mediana y gran escala.

El segundo tipo se orienta a la explotación exclusiva integral engran escala, de reproducción y engorde del bovino de carne, para procurar el mejoramiento de productividad realizando el acondicionamiento de las instalaciones ganaderas y praderas de las unidades de explotación que ya se están dedicando a la explotación del vacuno para carne dentro del área de estudio. Se equiparán las partes deficientes de las instalaciones ganaderas y los equipos e implementos agrícolas.

Con respecto a la mano de obra, en el caso de la explotación mixta se tendrá en consideración el equilibrio con el sector agrícola y se incorporará la parte faltante que no pueda cubrirse con la fuerza laboral familiar.

El equipamiento de bienes de inversión correspondiente a las instalaciones de explotación agrícola como el depósito de maquinarias

agrícolas e implementos, se promoverá el uso colectivo con el sector agrícola para evitar la sobreinversión y al mismo tiempo, se planificará el uso colectivo entre unas 4 fincas en el caso de la explotación de pequeña escala.

En cuestión del uso de la tierras para explotación mixta entre la ganadería y la agricultura, se determinará el plan basado en la complementación utilizando una parte de los cultivos de abono verde que se realice como segundo cultivo agrícola, destinándose como forraje para el autoabastecimiento en la explotación ganadera.

(1) Bovino de carne

El bovino de carne se planificará con el fin de acondicionar y crear las explotaciones integrales de gran escala para la reproducción y engorde en la zona del plan de desarrollo ganadero. Se establece como meta la escala de explotación de más de 300ha actuales y se determinará el plan de explotación modelo de dos tipos, uno que consiste en ampliar la superficie del terreno y la escala de crianza del ganado (en adelante denominado "modelo de escala expansiva") y el otro que consiste en mantener la superficie del terreno y ampliar la escala de crianza del ganado (En adelante será denominado "Tipo con mejoramiento de infraestructura").

En el modelo de escala extensiva, entre los ganaderos de bovino de carne de alrededor de 1.200ha de escala media correspondiente a la escala de 300ha - 2.000ha actuales, se planificará la creación de explotaciones exclusivas integrales de reproducción y engorde de bovino de carne de una escala aproximada de 2.000ha (escala de 600 cabezas de vacas de reproducción). En cuanto al modelo de equipamiento de instalaciones se planificará la creación de explotaciones exclusivas integrales de reproducción y engorde de bovino de carne de una escala de 5.000ha, denominada escala modelo de explotación de vacuno para carne basado en el aprovechamiento de praderas naturales de la zona del Chaco.

El establecimiento de estas escalas de explotación, se debe a las siguientes causas: ① Para el bovino de carne se ha establecido un plazo aproximado de 5 - 6 años basado en la reproducción propia del ganado como se ha señalado anteriormente, ② Se ha planificado no depender de la tradicional explotación extensiva basada en los praderas naturales, sino orientar la explotación que en cierta medida sea intensiva mediante la introducción de praderas mejoradas y

cultivos forrajeros y ③ Con respecto a la explotación del bovino de carne basada en los praderas naturales de la zona del Chaco, uno de los modelos será la escala de alrededor de 5.000ha teniendo en consideración su rentabilidad.

Además, teniendo en consideración la rentabilidad, podría también pensarse la creación de la explotación de engorde del vacuno para carne mediante el suministro de alimentos concentrados, pero esta explotación no será adoptada para el presente proyecto como resultado del análisis de los siguientes puntos.

- ① En el Paraguay aún no se ha perfeccionado la evaluación del vacuno de engorde mediante el suministro de cereales.
- ② La zona de engorde del bovino de carne del Paraguay se encuentra en la región este donde existen muchas tierras desarrolladas que se destinan para praderas mejoradas y cultivos forrajeros.
- ③ La zona de cultivo de cereales que es la materia prima para los alimentos concentrados se encuentra en la región este y el Chaco ofrece condiciones desfavorables como ubicación de la planta de alimentos balanceados.

a) Descripción general del plan de explotación

La descripción del plan de explotación correspondiente a los dos tipos del sistema de explotación, cantidad de cabezas de ganado, uso de las tierras, facilidades para la agricultura y maquinarias e implementos agrícolas se detalla en el Cuadro 7.3.3.23 y el Cuadro 7.3.3.24 del Volúmen anexo. Con respecto a la explotación integral de reproducción y engorde de bovino de carne que se planifica en la zona del plan de desarrollo ganadero, se detalla en forma comparativa entre el estado actual y el plan.

Las cifras del estado actual fueron estimadas sobre la base de los estudios de las estancias. La cantidad de cabezas de crianza de ganado se establecieron y se fijaron según la capacidad receptiva de ganado basado en el actual uso de las tierras.

b) Plan de abastecimiento de forraje

Sobre la base del plan de suministro de alimentos del plan de manejo del ganado, se elaboraron los casos concretos del plan de suministro de alimentos (por 100 cabezas de hembras adultas de bovino de carne) y se mantuvo la consistencia entre el plan de producción de alimentos y el plan de suministro de alimentos basados en el requerimiento de TDN.

El plan de suministro alimentos se detalla respectivamente en los Cuadros 7.3.3.25 y 7.3.3.26 del Volúmen anexo.

c) Plan de mano de obra

La tarea que requiere mayor cantidad de fuerza laboral dentro de la crianza del bovino de carne es el control del ganado. Para tratar de ahorrar la mano de obra para el control del ganado, se ha planificado el fraccionamiento de los potreros y la instalación de corrales. Por esta razón, el límite de control bajo la explotación actual es de alrededor de 500 cabezas por persona, pero para el control del bovino de carne se ha planificado un sistema que permite controlar 800 cabezas de vacuno de reproducción por persona.

Se realizó el cálculo tentativo de las horas de labor anual requeridas para el control del ganado y las horas de labor requeridas para la producción de alimentos y se elaboró el plan de labor mensual. El plan laboral de los dos tipos se detalla en los Cuadros 7.3.3.27 y 7.3.3.28 del Volúmen anexo.

Según los resultados obtenidos, suponiendo que la fuerza laboral propia es de 2,5 personas, casi queda cubierta la demanda de la explotación integral de reproducción y engorde de bovino de carne de 600 cabezas exceptuando las reparaciones de las cercas, mientras que en la explotación integral de reproducción y engorde de vacuno para carne de 1.500 cabezas se requiere la fuerza laboral de alrededor de 4 personas.

Sin embargo, como empleo temporario se requerirán 260 personas/año para la explotación integral de reproducción y engorde bovino de carne de 600 cabezas y 500 personas/año para la explotación de 1500 cabezas.

d) Plan de instalaciones

El bovino de carne se somete al pastoreo durante todo el año y la instalación que exige mayor inversión son las cercas. La construcción de las cercas consisten en postes de madera (2.0 a 2,2m de longitud con 1,4m sobre el nivel del suelo y 0,8m enterrado) con una separación de 5 - 8m, tendido de 4 líneas de alambre liso con 3 balancines en cada tramo entre postes.

Como instalación de suministro de agua se ha planificado el sistema de bombeo del agua acumulada en los tajamares hasta el tanque de distribución con el uso de molinos, suministrando el agua desde el

tanque de distribución hasta los bebederos de hormigón instalados en cada sector ganadero a través de tubos de PVC.

Los corrales que son imprescindibles para el despacho del ganado y control sanitario, tendrán una construcción de madera y estarán provistas de básculas, recinto de curación, baños medicinales, lugar para inyecciones preventivas, recinto para la inseminación artificial, instalaciones de rampa, etc.

Además, se equiparán los depósitos de máquinas e implementos agrícolas, casilla de vigilancia, depósito de materiales, silos, etc.

La disposición modelo de la parcela se describe en forma comparativa entre la situación actual y el plan en las Figuras 7.3.3.10 y 7.3.3.11 del Volúmen anexo.

e) Plan de introducción de maquinarias y herramientas agrícolas

Como máquinas e implementos agrícolas se introducirá el conjunto de tractores y máquinas de trabajo necesario para diversas tareas como el cultivo del sorgo y la preparación del ensilaje del sorgo, control de praderas naturales y praderas mejoradas y además, para el control de tajamares y caminos rurales.

f) Plan de balance administrativo de la explotación

En relación al plan de ingresos y egresos de explotación bajo las condiciones actuales, se realizó el cálculo tentativo utilizando los índices de nivel técnico de explotación actual. Como resultado, pudo determinarse que en la explotación integral de reproducción y engorde del bovino de carne de una escala de explotación de 5.000ha no se logra más que una tasa de ingresos del 29% y en el caso de la explotación de una escala de 1.200ha una tasa del 21% (Ver el Cuadro 7.3.3.29 del Volúmen anexo).

Además, en relación al balance de ingreso y egreso del plan, se realizó el cálculo tentativo aproximado del monto de venta de productos ganaderos y de los gastos de explotación ganadera basado en los datos del plan de suministro de forrajes, plan de control de crianza del ganado, plan de mejoramiento del ganado, etc. Con respecto al monto de venta de productos ganaderos, se calculó sobre la base de la producción ganadera para la escala de 100 cabezas de hembras adultas de reproducción como se detalla en el Cuadro 7.3.3.30 del Volúmen anexo. En relación a los gastos de explotación, se realizó la estimación sobre la base de los datos del proyecto, debido a que apenas existen datos aproximados de Colonias Mennonitas en el

BNF de Loma Plata y se desconocen los detalles.

Consecuentemente, se han obtenido los ingresos de la ganadería que se detallan en el Cuadro 7.3.3.31 del Volúmen anexo. Al observar la tasa de ingresos de los respectivos tipos, en el caso de escalas más grandes se aprecia la tendencia de mayores ingresos por las ventajas de escala con tasas de 34,6% para la explotación integral de reproducción y engorde de vacunos para carne de 600 cabezas y 37,6% para la explotación de 1.500 cabezas.

(2) Explotación lechera

La explotación lechera se planificará como explotación mixta con la horticultura, por el sistema de colonización de la zona del plan de desarrollo agrícola y la creación de la explotación exclusivamente lechera. Debido a que la explotación lechera tiene una alta rentabilidad, se introducirá como medidas para los minifundios. Se planificarán un total de 6 tipos consistentes en la explotación lechera exclusiva con 100 cabezas de vacas multíparas, explotación mixta con la agricultura de una escala de 80 cabezas, explotación mixta con la agricultura de una escala de 60 cabezas y 3 tipos de explotación mixta con la agricultura de una escala de 10 cabezas (existen 2 tipos de explotación mixta con ganado mediano y pequeño).

Como fundamentos del establecimiento de estas escalas de explotación, se citan los siguientes: ① Se consideraron los antecedentes de los Mennonitas, ② Se tomaron como referencia los ingresos agrícolas de colonos de la región este, ③ En la explotación mixta con la agricultura se consideró el equilibrio de distribución de la mano de obra entre el sector agrícola y ④ En la explotación de pequeña magnitud se ha planificado el ordeño manual.

a) Descripción general del plan de explotación

La descripción general sobre el sistema de explotación, cantidad de cabezas de ganado, uso de las tierras, instalaciones agrícolas, maquinarias e implementos agrícolas de los respectivos tipos de explotación se detalla en los Cuadros 7.3.3.32 - 7.3.3.37 del Volúmen anexo.

b) Plan de suministro de forraje

Con respecto al plan de suministro de alimentos, se adopta un criterio similar a la explotación del bovino de carne.

El plan de suministro de alimentos según las respectivas escalas de explotación se detalla en los Cuadros 7.3.3.38 - 7.3.3.43 de los documentos anexos.

c) Plan de mano de obra

En la explotación lechera, la tarea del ordeño es un trabajo adicional dentro del control del ganado y se trata de una tarea que requiere esfuerzo. Se ha planificado de manera que en el manejo general como el pastoreo, se controlen 200 cabezas de vacas multíparas por persona, estimándose unos 10 minutos por cabeza para el ordeño. Además, para la escala de 10 cabezas de vacas multíparas del presente proyecto se realizará el ordeño manual y se introducirá el ordeñador para las explotaciones de más de 60 cabezas. Para la explotación lechera se ha planificado adoptar el sistema de manejo mediante el pastoreo en praderas durante todo el año tomando en consideración el equilibrio de distribución de fuerza laboral con la horticultura.

Bajo estas premisas, se calcularon las horas de trabajo requerido para el control de ganado y producción de alimentos para ganado, elaborándose el plan laboral mensual.

El plan laboral para cada tipo de explotación se detalla en los Cuadros 7.3.3.44 - 7.3.3.49 del Volúmen anexo. Como resultado, cuando la explotación supere las 60 cabezas de vacas multíparas, es inevitable la incorporación de la fuerza laboral estacional.

En el cálculo tentativo de la fuerza laboral, al suponer que la fuerza laboral propia fuera de 2,5 personas como en la explotación del bovino de carne, para la explotación mixta con la agricultura con una escala de 60 cabezas de vacas multíparas se requiere alrededor de 260 personas/año y para la escala de 80 cabezas y 100 cabezas se requiere alrededor de 300 personas/año de empleo temporario.

Se ha planificado de manera que en las explotaciones mixtas con la agricultura con una escala de 10 cabezas de vacas multíparas, el sector de la explotación lechera pueda cubrirse con la fuerza laboral propia.

d) Plan de instalaciones

De las instalaciones ganaderas de la explotación lechera, las cercas y las instalaciones de suministro de agua son similares a la explotación del bovino de carne.

En la explotación lechera se requiere el equipamiento de la sala de ordeño por existir las tareas de ordeño. En las explotaciones de más de 60 vacas multíparas se planificará la introducción de ordeñadores y enfriadores a granel.

Además, se planificará el equipamiento de instalaciones como depósito de materiales, casilla de vigilancia, depósito de máquinas e implementos agrícolas, silos, parcelas, etc.

La disposición modelo de la parcela de los respectivos tipos se detalla en las Figuras 7.3.3.12 - 7.3.3.16 del Volúmen anexo.

e) Plan de introducción de maquinarias agrícolas y equipos

Al igual que en la explotación del bovino de carne, se planificará la introducción de tractores y máquinas necesarios para el cultivo forrajero, control de pastizales, control del ganado y diversas otras tareas. Para evitar la sobreinversión de la introducción, en las explotaciones mixtas con la agricultura se planificará el uso colectivo entre las explotaciones agrícolas y en las explotaciones de pequeña escala de 10 cabezas de vacas multíparas el uso colectivo entre unas 4 fincas.

f) Plan de ingresos y egresos de explotación

Al igual que la explotación del bovino de carne, se realizó el cálculo tentativo del monto aproximado de venta de productos agrícolas y los gastos de explotación agrícola sobre la base de los datos del plan, como de manejo y el de mejoramiento de ganado. Con respecto a los ingresos de venta de productos ganaderos, se realizó el cálculo sobre la base de la producción de productos ganaderos de 100 cabezas de vacas multíparas como se detalla en el Cuadro 7.3.3.50 del Volúmen anexo. En relación a los gastos de explotación, se calculó por estimación al igual que en la explotación del bovino de carne.

Como resultado, se han obtenido los ingresos de la ganadería que se detallan en el Cuadro 7.3.3.51 del Volúmen anexo.

Al observar la tasa de ingresos de los respectivos tipos, en el caso de la explotación lechera exclusiva de 100 cabezas de vacas multíparas se registra una tasa de 39,4%, en el caso de la explotación mixta con la agricultura de 80 cabezas el 39,5%, en el caso de la explotación mixta con la agricultura de 60 cabezas el 35,3%, en el caso de la explotación mixta con la agricultura con explotación de pequeña escala de 10 cabezas, ① explotación lechera + ganado mediano

y pequeño (40 cabezas de ovino) explotación hortícola 37,5%, ② explotación lechera + ganado mediano y pequeño (30 cabezas de caprino) + explotación hortícola 38,5%, ③ explotación lechera + frutales 48,6%. La rentabilidad de la explotación lechera presenta variaciones según el tipo de explotación. Salvo en el tipo 1 de explotación lechera exclusiva, esto se debe a que se trata de una explotación mixta con la agricultura, en la cual se ha considerado el equilibrio de los ingresos brutos como unidad de explotación mediante la distribución de la fuerza laboral y la distribución de las inversiones en instalaciones.

(3) Ganado ovino y caprino

Para el ganado ovino y caprino, en la zona del plan de desarrollo agrícola se crearán las unidades de explotación mixta con la horticultura y en la zona de desarrollo ganadero se crearán las unidades de explotación de pequeña escala de los indígenas.

Asimismo, para el ganado ovino y caprino se planificará el tipo de explotación mixta con la explotación lechera o la apicultura.

Como tipos, en la zona del plan de desarrollo agrícola se planifican 3 tipos que consisten en la explotación mixta con la agricultura de una escala de 40 ovejas adultas y 10 vacas lecheras multiparas, la explotación mixta cultura de una escala de 30 cabras adultas y 10 vacas lecheras multiparas, la explotación mixta con la agricultura de una escala de 15 ovejas adultas y 5 colonias de abejas (explotación por los indígenas).

Asimismo, como medidas para los indígenas de la zona del plan de desarrollo ganadero, en el plan se contempla la creación de la explotación mixta de una escala de 20 ovejas adultas y 7 colonias de abejas por familia. En total, los tipos que incluyen la crianza del ganado ovino y caprino son 4 tipos.

a) Descripción general del plan de explotación

La descripción general sobre el sistema de explotación, cantidad de cabeza de ganado, uso de las tierras, instalaciones agrícolas, maquinarias e implementos agrícolas de los respectivos tipos de explotación se detalla en los Cuadros 7.3.3.52 - 7.3.3.53 del anexo. (Sobre la explotación mixta con la explotación lechera se ha explicado en el punto (2) de la explotación lechera).

b) Plan de suministro de alimentos

El criterio con respecto al plan de suministro de alimentos, es

similar a la explotación del bovino de carne.

c) Plan laboral

Tanto para el ganado ovino como caprino, se controlarán 150 cabezas de hembras adultas por persona.

Básicamente, los agricultores que se dediquen a la crianza del ganado mediano y pequeño, podrán cumplir las tareas con la fuerza laboral propia. En el tipo que inicialmente adopte la explotación mixta dentro de la explotación autónoma de pequeña escala que tarda un período prolongado desde la iniciación de la explotación hasta el año de estabilización, se considerará la prestación de la fuerza laboral sobrante para cubrir la demanda de fuerza laboral.

Con respecto a las explotaciones de 3 tipos a cargo de los indígenas, se producirá un excedente de fuerza laboral.

El plan laboral de explotación de la escala de crianza de 15 cabezas de ovejas adultas y 5 colonias de abejas y de la escala de crianza de 20 cabezas de ovejas adultas y 7 colonias de abejas, se detalla en los Cuadros 7.3.3.54 y 7.3.3.55 del Volúmen anexo.

d) Plan de facilidades

Como facilidades de pastoreo del ganado ovino y caprino se citan las cercas y las instalaciones de suministro de agua. Las cercas tendrán una construcción de postes de madera con una separación de 8m y tendido de 5 líneas de alambre de hierro redondo con 4 amarres en cada tramo entre postes. Durante la noche se alojará el ganado en los establos de ovejas y cabras que se instalarán en común con el espacio para concentrar a los animales.

e) Plan de introducción de maquinarias y herramientas agrícolas

En la explotación de ganado mediano y pequeño o ligada a la explotación lechera, se introducirán las maquinarias e implementos agrícolas para diversas tareas del cultivo forrajero, control de pastizales, control del ganado y el control de instalaciones como los caminos y tajamares, para el uso colectivo con la agricultura y uso colectivo entre agricultores. Para la explotación de pequeña escala a cargo de indígenas, se planificará la complementación de pequeños implementos agrícolas, pero no se introducirán máquinas e implementos grandes.

f) Plan de balance administrativo de la explotación