

Informe anual

Gestión 2002

JICA LIBRARY



1172583(5)

CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA

JUNIO 2003

| |
|-----|
| BVO |
| J R |
| |

JICA
702
807
BVO
BRARY

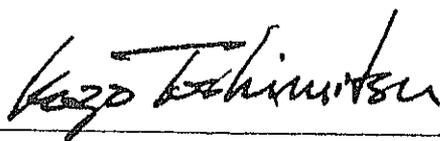
Prefacio

CETABOL es una institución de cooperación técnica hacia Bolivia, que realiza investigaciones en el área de Ganadería y Agricultura y las difunde posteriormente. CETABOL se inició como una Granja Experimental en el año 1961 en la Colonia San Juan de Yapacaní del Dpto. de Santa Cruz, en el año 1985 traslada su base de operaciones a la Colonia Okinawa 2, con el objetivo de estabilizar y fomentar la actividad agrícola de las colonias japonesas. Sin embargo en febrero del 2001 el JICA, organismo ejecutor de CETABOL, firma un convenio de cooperación técnica con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (ex MAGDER, hoy Ministerio de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios, MACIA) y con la Prefectura del Departamento, razón por la cual actualmente este Centro de Investigación ha ampliado sus actividades, trabajando por el desarrollo de la agricultura, de lo que es el mayor Dpto. en producción agrícola en Bolivia, el Dpto. de Santa Cruz.

Las tierras fértiles del Dpto. de Santa Cruz, ubicadas en los llanos orientales de Bolivia, comenzaron a ser explotadas en los años 50 por inmigrantes, tanto del interior como del exterior del país. Hoy en día esta superficie asciende a 1,2 millones de hectáreas (61% del área cultivable de Bolivia), habiéndose desarrollado una agricultura mecanizada en grandes escalas donde se producen enormes cantidades de cereales como: arroz, trigo, maíz y sorgo; y cultivos agroindustriales tales como la soya, girasol, caña de azúcar y el algodón. La soya y sus derivados, alcanzan un 12,6% del total de los ingresos por exportaciones (37% de ingresos por exportación de productos agrícolas, datos de 1999), siendo el producto más importante para la obtención de divisa extranjera. Sin embargo alrededor del año 1990, ha comenzado a decrecer la producción, causado por una agricultura extractiva provocando la disminución de la fertilidad del suelo y la acumulación de sales. Por otro lado, por la afiliación de Bolivia al MERCOSUR, en el 2005 se disminuirán los aranceles a las oleaginosas, como la soya, para que finalmente en el 2014 sean totalmente eliminados, esto obliga a competir con países como Brasil y Argentina que comercializan productos agrícolas en grandes cantidades y a bajo precio. Asimismo los insumos agrícolas y el costo de transporte son más altos en Bolivia que en los países vecinos, por ser país mediterráneo, lo que dificulta aún más la situación. Para poder comercializar un producto con precios competitivos y al mismo tiempo obtener ingresos satisfactorios, aún con bajo precio del mercado, se debe mejorar la fertilidad del suelo para elevar la producción por unidad de área y disminuir el gasto en agroquímicos que alcanza hasta un 40% del costo total de producción.

Para que esta fértil tierra cruceña pueda ser heredada a las siguientes generaciones, CETABOL está realizando investigaciones y desarrollando técnicas adecuadas para mejorar y mantener la fertilidad del suelo con Rotación de Cultivos, incluyendo los abonos verdes; Sistema de Integración de Agricultura y Ganadería; y uso de Abonos Verdes tolerantes a las sales para disminuir la salinidad del suelo. Además de esto en el área agrícola, a fin disminuir el costo de producción, también estamos realizando ensayos para establecer métodos eficientes de control de insectos plagas, enfermedades y malezas; en el área ganadera desarrollamos técnicas que incrementan la producción de carne en ganado bovino, mediante el mejoramiento genético y mejora en el manejo y cría. De ésta manera los datos obtenidos están disponibles, no sólo para los colonos japoneses, sino también para todos los agricultores que lo requieran.

En el presente informe se han reunido los resultados de ensayos y las actividades de difusión de las técnicas desarrolladas durante la gestión 2002, esperando que de alguna manera estas actividades contribuyan para mejorar los niveles técnicos, administrativos y productivos de los agricultores, ganaderos y técnicos, del Departamento de Santa Cruz.



Ing. Kozo Toshimitsu
Director de CETABOL

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Prefacio | i |
| Índice | ii |
| Capítulo 1: RESUMEN | 1 |
| Sección 1: Historia | 1 |
| Sección 2: Objetivo | 1 |
| 1. Antecedentes ó Aspectos de Fondo | 1 |
| 2. Objetivo | 2 |
| Sección 3: Organización y funcionarios | 2 |
| 1. Organización | 2 |
| 2. Funcionarios | 2 |
| Sección 4: Los bienes | 3 |
| 1. Infraestructura | 3 |
| 2. Semovientes y versátiles | 3 |
| Capítulo 2: PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA GESTIÓN 2002 | 4 |
| Sección 1: La política Administrativa de CETABOL | 4 |
| 1. Investigación y extensión | 4 |
| 2. Actividades relacionadas con la cooperación técnica | 4 |
| 3. Entrenamientos para funcionarios | 4 |
| Sección 2: Visitas | 5 |
| Sección 3: Visita de los investigadores de dirección administrativa | 5 |
| Capítulo 3: ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN | 6 |
| Sección 1: Resumen del Proyecto | 6 |
| Sección 2: PDM | 7 |
| Sección 3: Resumen de resultados de ensayos y de las actividades de difusión e investigación | 9 |
| 1. Departamento de Ganadería | 9 |
| (1) Resumen operacional | 9 |
| (2) Resumen de la situación de avance del Plan Operacional | 9 |
| (3) Situación de avance de las actividades relacionadas | 10 |
| (4) Vínculos con otros proyectos de cooperación técnica | 12 |
| (5) Resumen de resultados de ensayos | 13 |
| (6) Resúmenes de las actividades de difusión | 14 |
| (7) Plan de actividades para próxima gestión | 15 |
| 2. Departamento de Agricultura | 17 |
| (1) Resumen operacional | 17 |
| (2) Resumen de la situación de avance del Plan Operacional | 17 |
| (3) Situación de avance de las actividades relacionadas | 21 |
| (4) Vínculos con otros proyectos de cooperación técnica | 23 |
| (5) Resumen de resultados de ensayos | 23 |
| Suelos | 23 |
| Fitopatología | 26 |
| Entomología | 28 |
| (6) Resúmenes de las actividades de difusión | 30 |
| (7) Plan de actividades para próxima gestión | 32 |
| 3. Departamento de Planificación y Coordinación | 35 |
| (1) Resumen operacional | 35 |
| (2) Resumen de la situación de avance del Plan Operacional | 35 |



1172583[5]

| | |
|---|----|
| (3) Situación de avance de las actividades relacionadas | 36 |
| (4) Vínculos con otros proyectos de cooperación técnica | 36 |
| (5) Resumen de resultados de ensayos | 36 |
| (6) Resúmenes de las actividades de difusión | 36 |
| (7) Plan de actividades para próxima gestión | 37 |
| | |
| Capítulo 4: OTRAS ACTIVIDADES | 38 |
| Sección 1: Difusión técnica | 38 |
| 1. Guía de técnicas agropecuarias | 38 |
| 2. Cursos | 38 |
| 3. Día de Campo | 39 |
| 4. Recepción de tesis | 41 |
| 5. Prácticas de campo | 42 |
| 6. Participación en seminarios | 42 |
| 7. Publicaciones | 42 |
| 8. Página Web | 43 |
| ANEXO | 45 |

Capítulo 1: RESUMEN

Sección 1: Historia

El origen de este Centro fue la Granja Experimental de San Juan de Yapacaní que se estableció en abril del año 1961 el cual tenía el objetivo de establecer y desarrollar la explotación agrícola de los inmigrantes japoneses, y el Centro Ganadero Nueva Esperanza que se estableció en la Colonia Okinawa 2 en octubre del año 1971. En el año 1985, se unificaron ambas granjas, estableciéndose el Centro Tecnológico de Ganadería en Bolivia en la Colonia Okinawa 2, y transfiriéndose a Granja Experimental de San Juan de Yapacaní a la Cooperativa Agropecuaria Integral de la colonia San Juan de Yapacaní (CAISY). Finalmente, en Octubre de 1990, se creó la sección de Agricultura y Cultivos perennes, y se estableció el Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia para ampliar más las actividades de investigación y extensión. En enero de 2000, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) discutió la dirección administrativa de los tres centros agrícolas de Latinoamérica, y en febrero de 2001, se elaboró un plan de las actividades de dichos centros. Desde abril de 2001, CETABOL está funcionando como un proyecto de cooperación técnica para contribuir al desarrollo tecnológico agrícola en toda Bolivia.

- Abril, 1961 Establecimiento de la Granja Experimental de San Juan de Yapacaní en la colonia San Juan de Yapacaní.
- Julio, 1963 Cambio de nombre a Centro de Agricultura en San Juan de Yapacaní.
- Abril, 1970 Pre-establecimiento del Centro Ganadero en la colonia Okinawa 2.
- Octubre, 1971 Establecimiento del Centro Ganadero "Nueva Esperanza" en la colonia Okinawa 2.
- Agosto, 1985 Unificación del Centro de Agricultura en San Juan de Yapacaní y el Centro Ganadero "Nueva Esperanza", para el establecimiento del Centro Tecnológico Ganadero en Bolivia.
- Octubre, 1990 Creación de la Sección de Agricultura y Cultivos perennes, y cambio de nombre a Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia.
- Enero, 2000 Discusión y establecimiento de la dirección administrativa de los tres centros Latinoamericanos.
- Febrero, 2001 Discusión y establecimiento del plan de actividades de los tres centros Latinoamericanos.
- Febrero, 2001 Firma de la minuta en la Reunión entre la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y autoridades concernientes (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y Prefectura del Departamento de Santa Cruz) del Gobierno de la República de Bolivia sobre la Cooperación Técnica Japonesa a través del Proyecto del Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia.

Sección 2: Objetivo

1. Antecedentes ó aspectos de fondo.

El Departamento de Santa Cruz está ubicado en la llanura oriental y hoy en día constituye la zona agrícola más importante del país. Existen un millón doscientas noventa mil hectáreas (65%) de los un millón novecientos ochenta mil hectáreas de superficie cultivada total del país.

Desde la década de los 50, se inició la inmigración tanto interna (altiplano y valle) como externa (japoneses, menonitas, rusos, brasileños, etc), y actualmente se está desarrollando una agropecuaria intensiva, produciendo cultivos industriales, como la soya, trigo, caña de azúcar, girasol, algodón, ganado bovino de carne y de leche, porcicultura y avicultura; donde antiguamente habían bosques nativos.

En el departamento de Santa Cruz, se produce un 80 % de toda la producción agrícola, y casi el 100 % de los productos agroindustriales, el 60 % de la producción de los cereales como maíz, arroz, sorgo y trigo; sin embargo, desde inicios de los años 90, están bajando los rendimientos promedio así como los precios por la liberalización del mercado y globalización en la comercialización de los productos agrícolas.

La agricultura de las colonias Okinawa y San Juan están enfrentando muchos problemas por el rápido desarrollo en relación con otros lugares de expansión y colonias del interior. El problema más importante que afecta esta zona es la disminución y degradación de la fertilidad del suelo la explotación intensiva sin ningún tipo de fertilización. De continuar trabajando en estas condiciones, el terreno se tornará infértil y el campo incultivable. Por esas causas, actualmente los productores de las colonias están buscando establecer una agricultura sostenible, con la introducción de abonos verdes, integración de agricultura y ganadería; para el mejoramiento y mantenimiento de la fertilidad del suelo, y la introducción de otros cultivos anuales y perennes; para la diversificación.

2. Objetivo

El objetivo según el DPM (Diseño del Proyecto Matriz)

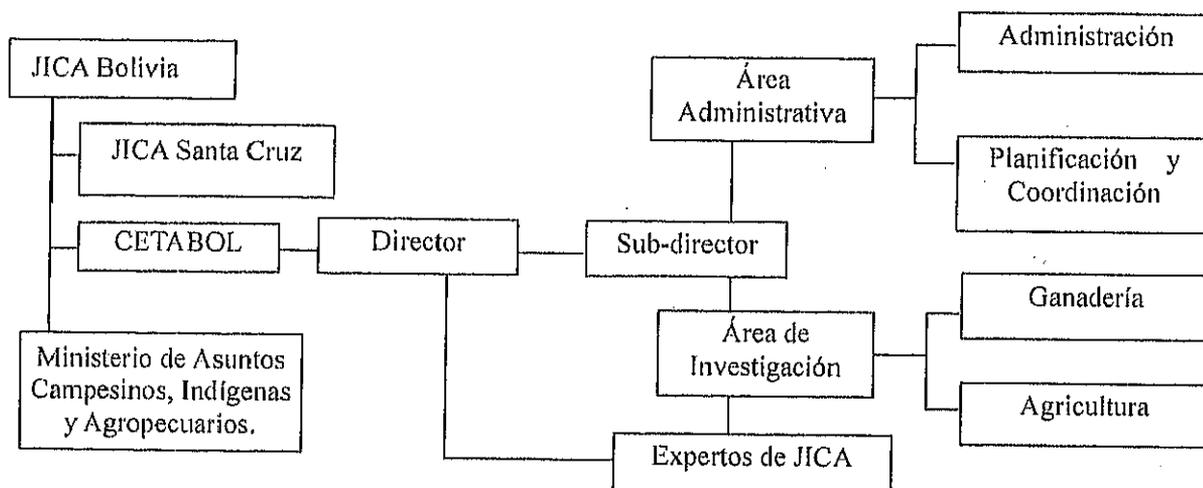
- (1) Objetivo superior: Administración apropiada como un Centro de mejoramiento, difusión y perfeccionamiento de las técnicas agropecuarias adaptadas para el departamento de Santa Cruz, dando continuidad a la estabilidad de la producción agropecuaria de esta región.
- (2) Objetivo del proyecto: Establecer la base funcional del Centro, como punto estratégico para el mejoramiento y difusión de las técnicas para el manejo agropecuario en el departamento de Santa Cruz.

Sección 3: Organización y funcionarios

1. Organización

Se produjo un cambio en la política administrativa de CETABOL a un proyecto de JICA. Así los cargos del Director y subdirector están siendo cubiertos por expertos, los que anteriormente estaban ocupados por funcionarios de JICA; sin embargo, la infraestructura, equipos y maquinarias de CETABOL son bienes de JICA, por ello éstos están bajo la responsabilidad de JICA en Bolivia, y son administrados por orden directa del Representante Residente de JICA en Bolivia.

El funcionamiento del Laboratorio fue transferido al Departamento de Agricultura y Departamento de Ganadería, los funcionarios del Laboratorio también pertenecen a estos departamentos.



2. Funcionarios

Actualmente CETABOL cuenta con un Director, un Sub director, 6 expertos de largo plazo, 2 expertos de corto plazo de JICA, y 20 funcionarios para las áreas de Investigación y Administración; además, se tienen 16 trabajadores de campo.

| Gestión | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Funcionario de JICA | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Funcionarios de JICA extranjera | 8 | 8 | 7 | 5 | 0 | 0 |
| Expertos | 4 | 5 | 4 | 6 | 9 | 9 |
| Funcionarios | 12 | 11 | 12 | 15 | 20 | 20 |
| Total | 26 | 26 | 25 | 28 | 29 | 29 |

Sección 4: Los bienes

1. Infraestructura

CETABOL está ubicada en el centro de la Colonia Okinawa 2, con una superficie aproximada de 366 hectáreas; terreno que fue proporcionando por la Colonia Okinawa 2 a fin de ser utilizado para el desarrollo de investigaciones técnico agropecuarias.

Distribución del terreno:

| | |
|--|--------|
| Oficinas y viviendas | 11 ha |
| Campo experimental del Dpto. Ganadería | 210 ha |
| Campo experimental del Dpto. Agricultura | 35 ha |
| Campo demostrativo de frutales | 11 ha |
| Bosques nativos e infraestructuras | 99 ha |

2. Semovientes y versátiles.

Hasta fines de marzo del 2002

| Especies | Unidad | Observaciones |
|------------------|-------------|-------------------------------------|
| GANADO | | |
| Bovino | 502,00 Cab. | Raza Nelore |
| Caballar | 5,00 Cab. | |
| FRUTALES | | |
| Manga | 2,59 ha | Tommy Atkins y otros 31 cultivares. |
| Cítricos y otros | 3,20 ha | |
| ÁREA FORESTAL | 6,56 ha | |
| CULTIVOS ANUALES | 35,00 ha | Soya, Maíz, Sorgo, etc. |

Capítulo 2: PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA GESTIÓN 2002

Sección 1: La Política Administrativa de CETABOL

1. Investigación y extensión.

CETABOL tiene como objetivo específico: 1. Establecer técnicas mejoradas de producción y de sistemas de distribución del ganado bovino de carne, 2. Establecer sistemas de difusión de las técnicas de mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad de suelo, 3. Difusión de las técnicas agrícolas de tipo conservacionista del medio ambiente y de bajo costo, 4. Establecer los sistemas de fortalecimiento de CETABOL para la capacitación técnica y servicio de apoyo.

Para alcanzar dichos objetivos, se están realizando las investigaciones de ganadería, integración de agricultura y ganadería, rotación de cultivos, mejoramiento del suelo, recuperación de suelos salinos, control de insectos plagas, enfermedades y malezas de los principales cultivos. La planificación detallada de actividades, para obtener buenos resultados están planteados en el cronograma de actividades del Plan Operativo (PO), donde están especificados los temas de investigación y sus respectivos encargados (investigador y experto). Este informe está ajustado al formato de informe científico para un mejor entendimiento de las instituciones agropecuarias de otros países. También se tienen trípticos y otros para difundir las técnicas desarrolladas entre los productores.

Este proyecto tiene la función prioritaria de establecer el sistema de difusión de las tecnologías desarrolladas, por ello está consolidando y llevando a cabo conferencias, charlas técnicas, giras técnicas y trabajos conjuntos con productores y con las cooperativas agropecuarias. Al mismo tiempo, se están intensificando los contactos y diálogos con los directorios de las cooperativas agropecuarias, a través de la participación de funcionarios y expertos de CETABOL a las reuniones ordinarias de las instituciones y comisiones de agricultores; para captar y comprender los problemas actuales de los agricultores y cooperativas, informando los resultados obtenidos de los ensayos que se llevan a cabo y solicitando cooperación en las actividades de extensión.

Específicamente en la parte de Ganadería, se está concretando la ejecución de los proyectos de ganado bovino de carne, conjuntamente con las cooperativas de las colonias Okinawa y San Juan de Yapacaní en pro del mejoramiento genético y manejo de cría.

2. Actividades relacionadas con la cooperación técnica.

Se realiza intercambio de opiniones de información técnica, a través de la participación en los seminarios organizados por instituciones como el CIAT, SENASAG, FDTA, ANAPO, FEGASACRUZ, ASOCEBU y universidades como la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno con el propósito de mejorar y estrechar los vínculos de cooperación con las instituciones concernientes. Además, se está cooperando con los proyectos y expertos de JICA mediante la participación en las reuniones, recepción de visitas y análisis químicos tanto de suelo como bromatológico.

En cuanto a la recepción de los practicantes y tesis se están abriendo mayores oportunidades, por el nuevo sistema de titulación establecido en las universidades; de la tesis a la práctica dirigida y/o práctica pre profesional con lo cual se gradúan sin necesidad de realizar la tesis de grado.

3. Capacitación técnica para funcionarios.

Tradicionalmente se están realizando viajes de intercambio técnico a los países vecinos, para los investigadores de CETABOL. Además, desde el año 1998, se está incluyendo los cursos de capacitación técnica en el Japón. Los técnicos investigadores que realizaron cursos de capacitación, durante la gestión 2002, son los siguientes:

| Nombre | Objetivo | Lugar de entrenamiento. | Tiempo |
|--------------|---|---|-----------------------|
| Silvia Higa | Análisis Bromatológico de forrajes y alimentos. | Universidad de Obihiro de Agricultura y Med. Veterinaria. Hokkaido – Japón. | 29.09.2002-19.11.2002 |
| Marco Vargas | Producción y utilización de cultivos forrajeros | Centro de mejoramiento genético. Fukushima -- Japón. | 31.03.2003-10.08.2003 |

Sección 2: Visitas

El número de visitas de las Universidades, Instituciones agropecuarias y otros, se ha visto incrementado una vez más, demostrando la importancia de CETABOL en el ámbito agropecuario. La lista de recepción de visitas es la siguiente:

Listado de visitas de la gestión 2002

| Categoría | Nº de visitas | Nº de Visitantes | Observaciones |
|--------------------------------|---------------|------------------|--|
| Concernientes de JICA | 18 | 47 | Sr. Concejal de JICA, Sr. Jefe de sección de coordinación inmigrante, Sres. Grupo de investigaciones, Voluntarios. |
| Educación | 5 | 176 | U.A.G.R.M, U.T.B., Tecnológico de Tarata, etc. |
| Instituciones | 9 | 21 | MAGDER, CAICO, CAISY, CIABO, CNMGB, etc. |
| Embajada y Consulado del Japón | 2 | 10 | |
| Otros | 8 | 70 | Press Tour, Canal 13 LP, Profesores, etc. |
| Total | 42 | 324 | |

Sección 3. Visita de la comisión de asesoramiento en dirección administrativa.

Del 17 al 19 de diciembre del 2002, estuvo presente la comisión de asesoramiento de manejo administrativo, enviada por JICA, conformada por tres personas. Esta comisión tenía por objetivo principal el de ver el progreso del proceso de transferencia de CETABOL a las cooperativas, CAICO y CAISY.

Capítulo 3: ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

Sección 1: Resumen del Proyecto

El objetivo de CETABOL es el de desarrollar el potencial de producción agropecuario de Bolivia mediante la transferencia de tecnologías para desarrollar y establecer la explotación agropecuaria de las colonias japonesas como se manifestó anteriormente. En realidad, hay muchos problemas por resolver y es casi imposible cubrirlos todos, la limitación es tanto de los recursos humanos como económicos. Por consiguiente, CETABOL discutió el DPM (Diseño del Proyecto Matriz) basado en dos temas globales; establecimiento de la explotación agrícola a través del establecimiento de la integración agricultura con ganadería, y el mejoramiento de la fertilidad del suelo bajo producción mecanizada de cultivos agroindustriales. Este plan está ajustado en base a los objetivos, y actividades del proyecto firmado en la minuta de reunión entre la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y el Gobierno de la República de Bolivia en febrero del año 2001 (ex-Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, hoy Ministerio de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios, y la Prefectura del Departamento de Santa Cruz).

Tenemos como objetivo diversificar la producción agrícola mediante la integración de la agricultura con la ganadería, relacionada al establecimiento de un sistema de producción agrícola diversificada desarrollando técnicas de manejo y cría intensivo del hatu ganadero que sean accesibles para medianos productores

En esta minuta se manifiesta el establecimiento de un sistema de producción agrícola mixta, de acuerdo, a la introducción de técnicas de manejo intensivo del hatu ganadero para productores agrícolas medianos, se pretende lograr la diversificación con la integración de agricultura con ganadería. Se están seleccionando toretes de alto valor genético de la raza Nelore, los que son suministrados a los productores de la zona con el objetivo de mejorar la pureza racial y por consiguiente mejorar la producción de carne.

En cuanto a la tecnología de mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad del suelo, se está enfocando el desarrollo de técnicas que contemplen la introducción de los abonos verdes; métodos de cultivo, como siembra directa, rotación de cultivos e integración de cultivo y pastura. Estas tecnologías están siendo desarrolladas pensando en su aplicación dentro de la agricultura mecanizada.

Los problemas para producir, no solamente están afectando a las colonias japonesas; sino también, a los agricultores del resto del oriente boliviano que están bajo las mismas condiciones. Los resultados obtenidos por el desarrollo de las actividades del PDM será una gran contribución para el desarrollo de la agricultura de Bolivia.

También se está desarrollando una guía de control para los insectos plagas, enfermedades y malezas hasta el fin del plazo de la cooperación, con recomendaciones acerca de la utilización adecuada de los agroquímicos a fin de obtener una agricultura de bajo costo y de conservación ambiental.

Además, con la finalidad de transferir CETABOL en el año 2010, se ampliarán mucho más los servicios de suministro de semillas, plantines forestales, análisis de suelo, análisis bromatológico, análisis y diagnóstico de insectos plagas y enfermedades, como también el suministro de ganado bovino mejorado; que son aspectos transferibles a las cooperativas agropecuarias de las colonias japonesas.

PMD

Nombre del proyecto: Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia

Período de cooperación: Fase I: 21 de febrero del 2001 al 31 de marzo del 2005

Área de acción: Colonias japonesas y sus alrededores (Departamento de Santa Cruz)

Grupo beneficiario: Funcionarios de CETABOL y los técnicos de las cooperativas (CAICO y CAISY).

Fecha de edición: 09/06/2003

| Descripción del proyecto | Indicadores evaluables | Fuente de información | Condiciones indispensables |
|---|--|---|---|
| <p>Objetivo superior</p> <p>Administración apropiada como un Centro de mejoramiento, difusión y capacitación de las técnicas agropecuarias adaptadas para el departamento de Santa Cruz, dando continuidad a la estabilidad de la producción agropecuaria de esta región.</p> | <p>Después del año 2010, la estabilidad de la producción agropecuaria del departamento de Santa Cruz, superará al año 2000 (base de referencia)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Información de la CAO · Información de FEGASACRUZ · Indagación en CAICO y CAISY | <ul style="list-style-type: none"> · Con el ingreso al MERCOSUR y la llegada del libre comercio, se espera que se mantenga la estabilidad de la demanda de ganado bovino de carne y productos agrícolas · Que se mantengan los precios del ganado bovino de carne y productos agrícolas |
| <p>Objetivo del proyecto (Fase I) --</p> <p>Establecer la base funcional del centro, como punto estratégico para el mejoramiento y difusión de las técnicas para la administración agropecuaria en el departamento de Santa Cruz.</p> | <p>El 50% de los productores agropecuarios de las colonias japonesas, utilizarán las técnicas de mantenimiento y mejoramiento de suelo, incluyendo la técnica de integración agricultura y ganadería</p> <p>Las actividades de difusión serán más activas con relación al año base.</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Indagación en CAICO y CAISY · Datos de estudios económicos de JICA · Informe anual de CETABOL | <ul style="list-style-type: none"> · Que se mantengan la superficie de siembra de los cultivos agrícolas y el número de cabezas de ganado, sin la disminución de éstas. |
| <p>Resultados (Fase I)</p> <p>1. Establecer técnicas mejoradas de producción y de sistemas de distribución del ganado bovino de carne</p> | <p>1-1 Las matrices ancloradas existentes en las colonias japonesas, superarán el 75% de pureza racial (Nelore)</p> <p>1-2 El índice de producción de ternero superará el 70%, y los animales de engorde alcanzarán 225kg de peso de canal a los 24 meses de edad.</p> <p>1-3 La brucelosis bovina será erradicada en los hatos de las colonias japonesas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Datos evaluados por CAICO y CAISY · Datos evaluados por CETABOL · Datos evaluados por CETABOL | <ul style="list-style-type: none"> · Que no empeoren las condiciones de producción · Que no haya ocurrencia imprevista de insectos plagas ni de cambios climatológicos desastrosos. |
| <p>2. Establecer el sistema de difusión de las técnicas de mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad de suelo</p> | <p>2-1 Serán establecidos 12 campos demostrativos en las colonias japonesas.</p> <p>2-2 El 40% de los agricultores de las colonias japonesas llevarán a cabo la técnica de rotación de cultivos.</p> <p>2-3 El 70% de los productores de las colonias japonesas plantarán árboles como cortinas rompevientos y para otros propósitos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Datos evaluados por CAICO y CAISY · Datos evaluados por CAICO y CAISY · Datos evaluados por CAICO y CAISY | |
| <p>3. Difusión de las técnicas agrícolas de tipo conservacionista del medio ambiente y de bajo costo</p> | <p>3-1 En relación al 2001, el uso de agroquímico por hectarea disminuirá 10% en los principales cultivos de los productores de las colonias japonesas (soya en Okinawa y arroz en San Juan).</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Datos evaluados por CETABOL | |
| <p>4. Establecer el sistema de fortalecimiento de CETABOL para la capacitación técnica y servicio de apoyo</p> | <p>4-1 Los servicios de apoyo y capacitación técnica agrícola que realiza CETABOL serán incrementadas en un 30% con relación al año 2000.</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Informe anual de CETABOL | |

| Síntesis de las actividades del proyecto | Inversión | | Condiciones indispensables |
|---|---|--|---|
| Actividades (Fase I) 1-1 Desarrollar y difundir las técnicas de manejo y cría mejorada (incluye integración agricultura y ganadería) de utilidad a los productores. 1-2 Producción de ganado bovino de carne mejorada. 1-3 Mejorar el hato de ganado bovino de carne de los productores | Parte Japonesa 1. Envío de expertos japoneses • Director/Asesor Jefe • Sub-director/Coordinador • Manejo y crianza Animal • Mejoramiento genético animal • Fertilidad de suelo • Diagnóstico y evaluación (suelo, forraje, etc.) • Fitopatología • Manejo de insectos plagas (Envío de acuerdo a necesidad) | Parte boliviana 1. Asignación de contrapartes CAICO CAISY (Específico) • Ganadería • Fitoprotección • Fertilidad del suelo 2. Concesión de facultades especiales a los expertos y facilidad aduanera de los materiales 3. Préstamo no remunerado de terreno por parte de la Asociación Boliviano-Japonesa de la Colonia Okinawa | Existencia de apoyo de las autoridades del gobierno Boliviano Existencia de apoyo de las instituciones nacionales como ser CIAI y otros. |
| 2-1 Desarrollo y demostración de las técnicas mejoradas para el manejo del suelo pesado y salino (sistema de labranza). 2-2. Evaluar la fertilidad del suelo principalmente de las colonias japonesas. | 2. Recepción de becarios Principalmente funcionarios nacionales de CETABOL, técnicos de CAICO y CAISY, de acuerdo a necesidades 3. Provisión de materiales. Materiales necesarios para las actividades de los expertos. 4. Obligaciones de costos locales (gastos necesarios para llevar a cabo el proyecto) 5. Destinar funcionarios técnicos y administrativos | | |
| 2-3 Selección de árboles rompeviento y extensión sobre forestación | | | |
| 3-1 Planificar una guía para el control de los principales insectos plagas en el cultivo de soya, arroz y otros. | Referencias: CETABOL : Centro tecnológico Agropecuario en Bolivia CAO : Cámara Agropecuaria del Oriente FEGASACRUZ : Federación de Ganaderos de Santa Cruz CAICO : Cooperativa Agropecuaria Integral Colonias Okinawa Ltda. CAISY : Cooperativa Agropecuaria Integral San Juan de Yapacaní Ltda. MERCOSUR : Mercado Común del Cono Sur | | |
| 3-2 Planificar una guía de control de las principales enfermedades en el cultivo de soya, arroz, trigo y otros. | | | |
| 3-3 Planificar una guía para el control de malezas en el cultivo de soya, arroz, trigo y otros. | | | |
| 4-1 Difundir las técnicas desarrolladas a través de cursillos de capacitación. | | | |
| 4-2 Expandir los servicios de apoyo como la distribución y préstamos de las semillas, plantines, torres y vacas. | | | |
| 4-3 Expandir los servicios de apoyo como ser el diagnóstico y análisis de suelos y alimentos, también la identificación y diagnóstico de enfermedades y plagas en cultivos agrícolas. | | | |
| 4-4 Capacitación de los recursos humanos de las instituciones relacionadas. | | | Pre-Condiciones Estabilidad económica y social en las zonas donde se encuentran localizadas las colonias Okinawa y San Juan. Mantener personal necesario para el mejoramiento de las técnicas agropecuarias y la difusión de estas técnicas. Inexistencia de brotes de enfermedades infecto-contagiosas con alto índice de mortalidad. |

Sección 3. Resumen de resultados de ensayos y de las actividades de difusión e investigación.

1. Departamento de Ganadería

(1) Resumen operacional

En el departamento de Santa Cruz, localizado en el oriente boliviano, fue establecida la raza bovina criolla introducida por los portugueses y españoles en el siglo XVI, y el posterior mestizaje de la misma dio lugar al animal mestizo. Estos animales fueron mejorados por las misiones inglesas, suizas y otras; sin embargo, aún existen temas a ser mejorados referentes al crecimiento y la producción de carne. Por otro lado, desde mediados del siglo XIX fue introducida desde la India la raza Nelore, caracterizada por su rusticidad, resistencia al clima cálido y a las enfermedades, que luego fue mejorada en el Brasil. En los años 70', estos animales fueron introducidos en las grandes estancias de Santa Cruz y cada productor realizó el mejoramiento genético sobre la base de un criterio propio.

Con la prueba de ganancia de peso de la raza Nelore del Centro Nacional de Mejoramiento de Ganado Bovino (CNMGB) realizado bajo un sistema de manejo rotacional en pasturas, y en CETABOL realizado bajo un sistema de manejo semi-intensivo, se están seleccionando toretes con potencial para la producción de carne, y así contribuir a la producción de toretes de alto valor genético.

Las colonias Okinawa y San Juan de Yapacaní así como sus alrededores, son regiones potenciales en la producción de soya, arroz y otros, con grandes riesgos en la administración agrícola por la influencia del clima, fluctuaciones del precio internacional de los productos agrícolas y otros. En estos últimos años, por causa del descenso de los precios en el mercado, la sequía, los daños ocasionados por las plagas y enfermedades y otros factores, se está agravando la economía de los productores.

En CETABOL, desde el año 1998 se realizó el estudio sobre el sistema de integración de agricultura con la ganadería, confirmando la utilidad de la pastura para mantener y/o mejorar la fertilidad del suelo agrícola. Esta técnica es de utilidad para recuperar la fertilidad del suelo desgastado de los productores agrícolas y al mismo tiempo distribuir el riesgo del monocultivo con la introducción de la ganadería para la diversificación de la agricultura. Para este objetivo y para la difusión de la técnica, serán llevadas a cabo las demostraciones a través de los productores modelos de las colonias.

Los animales (machos y hembras) de la raza Nelore producidos en CETABOL, están siendo suministrados a los productores y cooperativas de las colonias, con el objetivo de mejorar la pureza racial del ganado Nelore y de esta manera aumentar la productividad del ganado bovino de carne existente. Asimismo, para fortalecer la economía de los agricultores de las colonias se están llevando a cabo una serie de trabajos para mejorar las técnicas de manejo y cría, demostración del sistema de producción de suplemento para la época seca y el control riguroso sobre la sanidad animal

(2) Resumen de la situación de avance del plan operacional

1. Establecer el sistema de producción y distribución del ganado de carne mejorado

I-1: Desarrollo y demostración de las técnicas mejoradas de manejo y cría, de utilidad a los productores

[Situación de avance]

La técnica desarrollada sobre la Infraestructura de Consumo Libre de Ensilaje fue presentada y demostrada a los productores, de igual manera la producción de silo de maíz y heno, el uso de la cerca eléctrica, del sorgo para la época seca, del bagazo hidrolizado y de la melaza con urea fueron demostrados y presentados a los productores. Principalmente en el Día de Campo de CETABOL, estas técnicas fueron presentadas en paneles y explicadas en el campo. Otra técnica como el manejo del hato fue distribuida a los productores en forma de trípticos. Respecto a la sanidad animal, y con la finalidad de eliminar la brucelosis se realizó el análisis en placa y tubo, principalmente en los hatos de los productores modelos, dando instrucciones para eliminar los animales con diagnóstico positivo. Con relación a la aftosa, gangrena y otras enfermedades importantes, se realizaron conferencias y se distribuyeron panfletos, dando mayor énfasis a la necesidad de vacunación periódica de los animales.

1-2: Producción de ganado mejorado

[Situación de avance]

A fines de marzo del 2003 el número de cabezas de Nelore existente era de 490 (353,5 UA), distribuidos en 249 matrices, 6 toros, 41 toretes, 75 vaquillas y 119 terneros(as). También se cuenta con 12 animales, entre receptoras para la transferencia de embriones y toros para la detección de celos. Para el mejoramiento genético, se está realizando la prueba de ganancia de peso de los toretes y la selección de los animales por la capacidad de ganancia de peso, características fenotípicas, reproducción y habilidad materna.

1-3: Suministro de los toretes mejorados

[Situación de avance]

Hasta marzo del 2002 se suministraron 89 toretes a las colonias, de los cuales 33 fueron de la gestión 2001. Desde la gestión 2001 se inició el suministro de matrices, existiendo en la actualidad 36 matrices suministradas a las colonias. El número de adjudicatarios en la gestión 2000 fue de 19 productores y en la gestión 2002 se incrementó a 37, aportando de esta manera al mejoramiento genético de la raza Nelore de las colonias. Por otro lado, como una actividad de apoyo se realizó el suministro de 30 matrices al área demostrativa del proyecto de CAISY.

Durante la gestión 2002, se suministraron 66 toretes y 40 matrices a los productores de las colonias. También, para estudiar el comportamiento de los animales del cruzamiento industrial, como una actividad correlacionada con CAICO se suministraron 40 matrices Nelore inseminadas con Angus rojo, Limusin, Simental y Nelore como grupo control. Para la demostración de la monta estacionaria en San Juan, se suministró 1 torete Nelore de alta calidad genética a CAISY.

En relación con el manejo sanitario, se han realizado varias conferencias, además de los análisis de brucelosis en laboratorio, principalmente de los adjudicatarios de animales de CETABOL, con la drástica instrucción de eliminar los animales contagiados.

(3) Situación de avance de las actividades relacionadas al proyecto.

1) Producción de ganado mejorado (Aumento del número de animales y ajuste de los mismos para una carga animal adecuada)

Sobre la provisión de alimento para la época seca se realizó la producción de heno dentro y fuera de CETABOL, silaje de maíz y producción de sorgo forrajero. En 1996 se estableció un plan de 5 años con el objetivo de criar 2,5 U.A/ha, pero por causa de la época seca prolongada y la carencia de lluvias en la estación lluviosa, se observó un considerable efecto en la reproducción de las matrices, por lo que fue necesario el suministro de bagazo hidrolizado y melaza con urea para la alimentación durante 6 meses (desde septiembre a febrero).

Con el objetivo de "Criar los animales con pasto durante la época de lluvia y suplementar en la época seca" fue considerada la necesidad de ajustar a 200 matrices, como un sistema de cría adecuado para CETABOL. Para ello, se descartaron las matrices con problemas reproductivos, llegando hasta 210 matrices, en agosto del 2002. Posteriormente, con el ingreso de 90 vaquillas al grupo de reproducción, a marzo del 2003 se cuenta con 249 matrices, siendo necesario ajustar gradualmente de acuerdo a la capacidad de pastura existente en CETABOL.

Considerando el número de cabezas adecuado a los potreros de CETABOL, que permita llevar en forma eficiente las investigaciones sobre mejoramiento, reproducción y manejo y cría de la raza Nelore; serán seleccionados animales precoces, con buenas características fenotípicas, y resistente a las enfermedades, buen índice reproductivo y buena habilidad materna. Los animales de cría existentes están conformados de la siguiente manera:

Cuadro 1. Animales del hato del CETABOL.

| Gestión | Nelore | | | | | | Mestizo | | | | | | Gir | | | Unidad animal (UA) | UA/ha |
|---------|---------|-----|--------|----|------|-------|---------|----|--------|---|------|-------|---------|--------|-------|--------------------|-------|
| | Adultos | | Recría | | Cría | Total | Adultos | | Recría | | Cría | Total | Adultos | Recría | Total | | |
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | | | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | | | | | | | |
| 96 | 2 | 94 | 16 | 43 | 61 | 216 | 0 | 4 | 4 | 3 | 7 | 18 | 11 | 8 | 19 | 172.4 | 0,31 |
| 97 | 0 | 163 | 52 | 41 | 49 | 305 | 1 | 10 | 10 | 1 | 2 | 24 | 0 | 0 | 0 | 242.8 | 1,28 |
| 98 | 4 | 183 | 44 | 48 | 120 | 399 | 3 | 7 | 0 | 0 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 282.9 | 1,49 |
| 99 | 3 | 238 | 52 | 60 | 163 | 516 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 360.8 | 1,91 |
| 00 | 10 | 297 | 29 | 68 | 184 | 588 | 2 | 7 | 0 | 1 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 426.1 | 2,25 |
| 01 | 2 | 256 | 54 | 87 | 162 | 561 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 384.1 | 2,03 |
| 02 | 7 | 249 | 41 | 75 | 119 | 491 | 1 | 8 | 2 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 364.9 | 1,93 |

Observaciones: 1) Número de animales de cada gestión es hasta el 31 de marzo.

2) Mestizo adulto macho son toros para detectar celos, mestiza hembra son receptoras de embriones.

3) Animales suministrados a las colonias no están incluidos en este cuadro.

2) Mejoramiento genético y reproducción.

Para mejorar aún más el hato de las matrices y acelerar la renovación genética, se está realizando la inseminación artificial con semen Nelore introducido del Brasil, previo estudio de la capacidad genética de los toros a través del "Catálogo de Toros" emitido por la EMBRAPA del Brasil. También se está llevando a cabo el acasalamiento para definir el semen a ser usado, considerando el linaje y las características fenotípicas de las matrices y toros. El resultado está demostrado en las crías nacidas, en las que se pueden observar una mejoría en el peso ajustado de las vaquillas a los 520 días de edad; así para las vaquillas nacidas en el año 1996 fue de 303,5 ± 11,4 kg (26 vaquillas superiores de las 87 nacidas). De igual manera, la edad al primer parto de las vaquillas nacidas en el año 1996 fue de 36,8 meses, mientras que para las vaquillas nacidas en el año 1999 fue de 34,6 meses.

De acuerdo al plan para incrementar el número de cabezas durante 5 años, planificado en la gestión 1996, la meta propuesta fue alcanzada al inicio de esta gestión, por lo que se inició la selección de la capacidad reproductiva de las matrices. De igual manera, serán seleccionadas por las características fenotípicas, resistencia a las enfermedades y habilidad materna.

En la 2da. prueba de ganancia de peso finalizada en junio del 2000, se obtuvo un animal con excepcional resultado, con promedio diario de ganancia de peso durante la prueba de 1,17 kg y 583,2 kg de peso ajustado a los 520 días de edad. De aquí en adelante, este animal y los que obtengan resultados excepcionales en la prueba de ganancia de peso, serán usados para monta natural o para la producción de semen, y así acelerar el proceso de mejoramiento genético del ganado bovino de carne de los productores.

La 4ta. prueba de comportamiento de los toretes Nelore, desarrollado en el Centro Nacional de Mejoramiento de Ganado Bovino, finalizó en agosto del 2002. De los 28 toretes en prueba (9 productores), uno de los toretes de CETABOL obtuvo el 1er lugar, y por esta razón pensamos que los productos Nelore de CETABOL, están posicionados en uno de los mejores lugares de la región de Santa Cruz. De este toro de buena calidad genética se produjeron 1000 pajuelas de semen, de las cuales 300 fueron para CETABOL y 700 para C.N.M.G.B. Este último, en el futuro se estima llevar a cabo el test de progenie de los mejores toros de las pruebas.

Para la reproducción, se realiza la monta natural estacionaria (abril a mayo en la época de lluvia y octubre a noviembre en la época seca) e inseminación artificial, con semen de toros introducidos del Brasil. El porcentaje de preñez por monta natural en cada estación de esta gestión fue de 59,0 % (36/61 realizado de abril a mayo) y 63,6 % (28/44 de octubre a noviembre). En inseminación artificial, fue de 69,1 % (74/107 realizado de abril a mayo) y 61,8 % (47/76 de octubre a noviembre). Posteriormente, serán eliminadas las matrices de bajo índice reproductivo, además con el mejoramiento en la alimentación será posible elevar aún más el índice reproductivo.

Respecto a la transferencia de embriones, se logró mejorar bastante la técnica de colecta de los mismos, por la instrucción técnica en el Japón de los funcionarios y por la transferencia técnica de los expertos. Durante esta gestión se realizó la colecta de 9 vacas donadoras, de las cuales se obtuvieron 36 embriones transferibles de 6 donadoras, y con la transferencia de embriones frescos a 3 receptoras se obtuvo la preñez de 2 vacas. Los restantes embriones fueron congelados, de los cuales 7 embriones fueron transferidos a las receptoras. Continuando a las otras gestiones, tomando precaución en el manejo y cría de las donantes y receptoras, la cantidad de hormonas a ser aplicada para la superovulación y el acortamiento del tiempo con la eficiencia en todo el proceso de la transferencia,

será mejorado el porcentaje de preñez de las receptoras.

3) Producción de alimentos.

Durante la gestión, se realizó la producción de 15 ha de sorgo forrajero, 3 ha de heno de avena, como también la producción de 246 t de heno (se aumentaron de 46 t con relación a la gestión anterior). Pero por el atraso de la época de lluvia, en el mes de noviembre todo el forraje producido y almacenado se había agotado. A consecuencia de ello, se realizó la compra de 293 t de bagazo hidrolizado; 3,88 t de melaza de caña, 8,40 t de harina de soya; 4,20 t de afrecho de arroz y 4,20 t de grano de sorgo para la alimentación de los animales. También, a consecuencia de ello, se retrasó la siembra de 13 ha de maíz (a mediados de diciembre), produciéndose 240 t de silo de maíz (7 ha), de manera inicial, quedando las restantes 6 ha estimativamente para abril del 2003.

Dando continuidad a los años anteriores, serán desarrolladas estrategias para la época seca con la utilización de subproductos industriales, las mismas que serán difundidas a los productores para su aplicación.

4) Infraestructura para el manejo y cría, y preparación de las bases para la investigación.

Se finalizó la siembra de pasto mejorado en el área de potreros de 189 ha, pero por causa de la pérdida de pasto por sobrepastoreo y la disminución de la carga animal por el aumento de la maleza, durante esta gestión se renovaron 33,9 ha de pasto con 5 variedades diferentes. De ellas, 18 ha que fueron utilizadas en el ensayo de integración de agricultura con ganadería, siendo sembradas asociadas con maíz. Pero, aún sigue siendo necesario continuar con la renovación de pasturas para la próxima gestión.

Desde algunos años atrás, para el sombreado del ganado se establecieron 1000 m de plantines como rompevientos, lo cual se continuará en los próximos años.

A fin de mejorar la producción de pasto se continuó trabajando en el control de hormigueros, abarcándose durante esta gestión 80 ha aproximadamente. Aunque se realice el control de hormigueros, éstos vuelven a reaparecer después de 1 año, por lo que se continuará con el control periódicamente.

Por causa de la sequía que azotó en estos últimos años, para el suministro de suplemento durante la época seca, se construyeron comederos de madera y planchas de fierro, pero por el hecho de que estos comederos tenían vida útil muy corta, se optó por la construcción de 50 m de comederos de ladrillos.

5) Preservación y mantenimiento de las maquinarias.

Para mejorar la eficiencia en la producción de silo, en esta gestión se introdujo una chata volqueta. También, para el lavado de los instrumentos de transferencia de embriones, se introdujo una lavadora de ultrasonografía.

Con el uso de las balanzas y cepos suministrados a los productores modelos y las áreas demostrativas de las cooperativas, desde esta gestión se inició la recopilación de datos periódicos, con el objetivo de conocer el progreso del mejoramiento genético en el hato de los productores.

No existen problemas sobre el mantenimiento de las maquinarias. Con la reposición de las piezas requeridas y el chequeo de las maquinarias se buscará la eficiencia en el mantenimiento de las mismas.

(4) Vínculos con otros proyectos de cooperación técnica.

El Proyecto de Mejoramiento Genético de Ganado Bovino de Carne finalizó el 30 de junio del 2001, pero a pesar de la finalización y la formación del Centro Nacional de Mejoramiento de Ganado Bovino, continúa el vínculo con el centro. A través del intercambio de información sobre renovación de potreros, suministro de toros, análisis de forraje y suelo solicitados por el centro, participación en reuniones del directorio, se sigue manteniendo el vínculo de cooperación a nuestro alcance.

(5) Resumen de resultados de ensayos

1) Mejoramiento de sistema de técnica de manejo y cría

a) Ensayo sobre la viabilidad económica del uso de melaza de caña de azúcar con urea para la suplementación de la época seca.

Para el estudio se suministraron 0,5 kg de urea y 10 kg de melaza diluida en 5 litros de agua para 15 vaquillas durante 100 días. Además de ello, incluido al grupo control (15 vaquillas) se suministraron

3,9 kg de bagazo hidrolizado y 1,3 kg de maíz. El suplemento fue suministrado de noche "ad libitum" y durante el día pastorearon en 4,4 ha de Tanzania. La ganancia de peso de las vaquillas durante la suplementación del grupo melaza con urea y control fueron de 84,21 kg y 69,58 kg, y el costo de la suplementación fueron 27,58 \$us y 17,31 \$us, respectivamente. Realizando el calculo estimativo se observo el ingreso de 44,91 \$us/animal (0,53 \$us/kg peso vivo) en el grupo melaza con urea y 37,11 \$us/animal en el grupo control, por la ganancia de peso obtenido durante el ensayo. Descontando el costo de la suplementación, la ganancia líquida en el grupo de melaza con urea y control fueron de 17,32 \$us y 19,80 \$us, respectivamente. En este estudio no se observó el efecto económico del suministro de melaza con urea.

b) Estudio del uso de heno en pie para la época seca.

Fue estudiada la posibilidad de aumentar la producción de materia seca del pasto, con la aplicación de urea en el pasto al final de la época de lluvia. En el bloque 1 se aplicó 50 kg/ha de urea, en el bloque 2 se aplicó 100 kg/ha de urea y como control se estableció un bloque sin aplicación de urea en la pastura de decumbens. El pastoreo se inició a los 117 días después de la aplicación durante 41 días. La producción de la materia verde del pasto por hectárea en el bloque 1, 2 y control, al inicio del pastoreo fue de 5,82 t, 3,47 t y 6,55 t, respectivamente. El consumo por hectárea durante los 41 días de pastoreo y la ganancia de peso diario en promedio en los bloques 1, 2 y control fue de 5,23 t, 2,68 t, 3,19 t y -0,060 kg, -0,051 kg, 0,014 kg, respectivamente. El consumo de pasto fue mayor en el bloque con 50 kg de aplicación de urea y al mismo tiempo la ganancia de peso diario aunque escaso fue mayor en el bloque 1, mientras que en los otros bloques fue negativo. Normalmente, el ganado bovino de carne de los productores disminuye de peso durante la época seca, por lo cual estimamos la posibilidad del uso de esta técnica en las matrices, aunque con poco beneficio.

2) Mejoramiento genético de ganado bovino de carne

Prueba de ganancia de peso de la raza Nelore (Vínculo con el Proyecto de Mejoramiento Genético de Ganado Bovino de Carne)

En el mes de julio de 1998 se dio inició a la prueba de ganancia de peso para producir toretes de alto valor genético, a través de la selección de los animales con buena ganancia de peso de los terneros nacidos en CETABOL.

La ganancia de peso diario en promedio y el peso final ajustado a los 520 días de edad de la 6ta. (iniciado en octubre del 2001) y la 7ma. (iniciado en abril del 2002) prueba finalizada durante la gestión 2002 fueron de $0,92 \pm 0,13$ kg y $479,8 \pm 24,8$ kg y $0,85 \pm 0,08$ kg y $479,6 \pm 22,9$ kg, respectivamente. La 8va. prueba iniciada en octubre del 2002, se encuentra con un buen desenvolvimiento en la ganancia de peso con un promedio de $0,629 \pm 0,20$ kg.

Excluyendo los datos de la 1ra. prueba, en la cual no fue posible medir la cantidad de alimento consumido por la inexistencia de una infraestructura de contención individual de los animales, se realizó la curva de distribución de crecimiento de los animales desde la 2da. hasta la 5ta. prueba, para verificar la uniformidad en la distribución. Por los resultados obtenidos y reflejados en la ecuación obtenida $Y=0,8547X+235,68$ y $R^2 = 0,9776$ (correlación), se confirmó la uniformidad de estos animales. También, por la existencia de la tendencia del incremento de la desviación estándar a medida que aumentaba la edad y la existencia de diferencia entre los mejores animales, se estima que la duración de 280 días de la prueba para la selección de los mejores toretes sea una forma adecuada.

(6) Resúmenes de las actividades de difusión

Desde la gestión 1997, con el objetivo de desarrollar técnicas adecuadas con vistas al futuro, se han desarrollado ensayos sobre las problemáticas de las colonias y sus alrededores, cuyos resultados han sido difundidos a través de las giras técnicas a los productores, conferencias y "Día de Campo". En CETABOL, se está realizando el mejoramiento genético de la raza Nelore, reflejándose esto en la producción uniforme de matrices de buena calidad genética. De la misma manera, con la prueba de ganancia de peso se están produciendo toretes de alto valor genético. Mediante el suministro de estos animales a los productores, se está incentivando a mejorar la calidad genética del ganado bovino de los productores de las colonias y sus alrededores.

En nuestra región, el uso constante del suelo sin la respectiva fertilización, está provocando la disminución de la fertilidad del suelo. Por otro lado, la disminución del precio de los productos agrícolas, las inundaciones, las sequías, incidencias de enfermedades y plagas, elevados precios de los

insumos y otros, en estos últimos años está ocasionando la disminución de la rentabilidad de los productores agrícolas. Bajo estas circunstancias, los productores de granos de la región de Okinawa, que son alrededor del 90%, están en la época de diversificar la agricultura y de buscar técnicas para tratar de mantener o recuperar la fertilidad del suelo, con lo que se está confirmando gradualmente la importancia de considerar la ganadería dentro y fuera de las colonias.

1) Suministro del ganado Nelore

El suministro de animales a las colonias fue iniciado en el año 1997. Durante la gestión 2002, se ha realizado el suministro de 106 animales, existiendo en la actualidad 207 animales distribuidos en las colonias. Fuera de ellos, para CAICO fueron destinadas 40 matrices y para CAISY, 1 toro con calidad genética comprobada.

2) Sanidad animal

Por la compañía de erradicación de la aftosa decretada por el gobierno, la vacunación contra la aftosa es obligatoria. Es por ello, que existe una mayor conciencia entre los productores sobre la necesidad de vacunación. Para la erradicación de la brucelosis en las colonias, se está realizando el análisis de sangre de los animales de los productores modelos y en el hato de los productores a quienes se les suministró ganado, bajo la instructiva de eliminación de aquellos animales diagnosticados como portadores de la enfermedad. Con el trabajo de extensión sobre la necesidad de la vacunación contra la gangrena, aftosa y la eliminación de endoparásitos, es cada vez mayor la conciencia de los productores sobre la importancia y la necesidad de la sanidad animal.

3) Análisis bromatológico

El análisis bromatológico se realiza de manera rutinaria. Para el análisis bromatológico de los forrajes se incorporó el equipo de espectrofotómetro de infrarrojo cercano, por la facilidad en el manejo, rapidez en el análisis y el bajo costo, se está preparando para aumentar gradualmente el ítem a ser determinados.

Cuadro 2. Actividades desarrolladas en el Laboratorio relacionadas a la ganadería

| Análisis efectuado | Cantidad de muestras | Solicitantes |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Alimento y suelo | 348 | CNMGB, CAICO, CAISY, Otros |
| Análisis de sangre, heces, y químicos | 34 | CNMGB, CAICO, CAISY, Otros |
| Análisis de brucelosis | 1,019 | CAICO, CAISY |
| Total | 1,401 | |

(7) Plan de actividades para la próxima gestión

1. Establecer el sistema de producción y distribución del ganado de carne mejorado

1.1: Desarrollo y demostración de la técnica mejorada de manejo y cría, de utilidad a los productores (incluye integración agricultura y ganadería)

En el ensayo de rotación del sorgo forrajero en invierno y soya en verano, realizada desde el 1994 al 2000 se obtuvo un buen rendimiento de soya en verano y buena ganancia de peso de los animales con el pastoreo en el sorgo forrajero durante el invierno. También, en la integración de pastura con cultivo, realizada desde el año 1997 hasta el año 2001, con la implantación de la pastura durante 4 años fue confirmada la recuperación de la fertilidad del suelo, para luego ser usada para el cultivo. Durante esta gestión, en mutuo acuerdo con CAICO se instaló una área demostrativa del sistema de integración de agricultura y ganadería en una superficie de 86,7 ha, estando las instalaciones de las infraestructuras bajo la responsabilidad de CAICO. Por causa de la sequía prolongada se atrasaron las actividades que fueron planificadas, pero en 1/3 del área fue sembrada soya en diciembre y se estima la cosecha en abril del 2003 (próxima gestión), luego de la cosecha será sembrado el sorgo forrajero para el pastoreo del ganado.

En los 2/3 del área restante, se sembró pasto en noviembre del 2002, el pastoreo será iniciado en mayo del 2003. Por otro lado, fueron seleccionados 2 productores modelos en la colonia Okinawa, productores que fueron suministrados de balanza y cepo, iniciando de esta manera a recopilar datos necesarios para el mejoramiento del ganado bovino de carne. En la colonia San Juan fue establecido 1 productor modelo, habiéndose finalizado el análisis de suelo de 150 ha, que se estima destinar para el manejo integrado. Desde esta gestión serán planificadas las actividades a ser desarrolladas.

Durante la gestión 2003, al igual que la gestión anterior, el tema principal de los ensayos será relacionada a la estrategia del manejo durante la época seca. Por otro lado, existe la posibilidad de que en el futuro ingrese la carne de buena calidad a bajo costo por causa del libre mercado, por lo que consideramos urgente dirigir a los productores para que mejoren el índice de producción. Así durante esta gestión se dará mayor énfasis a las giras técnicas, conferencias y otros.

1.2: Producción del hato de ganado bovino de carne mejorado

La prueba de ganancia de peso de los toretes Nelore se inició en julio de 1998, hasta la fecha se han finalizado 7 pruebas (09/01/2003), no habiéndose observado ninguna diferencia significativa en el desarrollo de los animales entre las pruebas. Pero a pesar de ello, se observan diferencias en la ganancia de peso entre los animales de clasificaciones superiores, por lo que se piensa que la prueba que se está realizando actualmente de 280 días sea adecuada para la selección de los toretes de alto valor genético. Hasta la 7ma. prueba los animales fueron evaluados durante 280 días y fue evaluada la posibilidad de disminuir el período de la prueba de 280 días, sin que ocurra mucha modificación en la clasificación de los animales. Como resultado, no se observaron grandes modificaciones en las clasificaciones de los animales aunque se realice la prueba durante 240 días y 200 días. De esta manera, desde la 8va. prueba el período de la prueba será disminuido a 200 días para poder contribuir de alguna manera en la disminución del costo de la alimentación.

Para la producción de carne de buena calidad, durante la gestión 2002 y en coordinación con CAICO, se llevó a cabo la producción de animales de cruzamiento industrial, inseminando las matrices Nelore con semen de la raza Limusin, Angus y Simental. Como resultado se obtuvo la producción de 8 crías de Angus X Nelore, 6 crías de Limusin X Nelore y 5 crías de Simental X Nelore. En la próxima gestión se dará inicio el engorde de estas crías y al mismo tiempo evaluar el tipo de cruzamiento más adecuado a la región.

1.3: Mejorar el hato del ganado bovino de carne de los productores

Por el suministro de animales mejorados, el ganado bovino de carne de los productores está en constante mejora, pero existe la necesidad de mejorar paralelamente la técnica de manejo y cría. Para la próxima gestión, se hará énfasis en las giras técnicas para guiar a los productores sobre el manejo y cría y también sobre el control sanitario.

2. Establecer el sistema de difusión de las técnicas de mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad del suelo

2-1: Desarrollo y demostración de la técnica mejorada (sistema de siembra) sobre suelos pesados y salinos

Desde la gestión 2002, en el terreno pesado de un productor de la colonia Okinawa 3, se está realizando la demostración del sistema de integración de agricultura con ganadería, con la siembra de sorgo forrajero durante el invierno y soya durante el verano. En mayo del 2002 se sembró el sorgo forrajero en un área de 18 ha, una vez finalizada la cosecha de la soya. Después de 80 días de sembrado el sorgo se inició el pastoreo con 225 cabezas de animales anelados, obteniéndose ganancia de peso, en promedio, durante los 22 días de pastoreo de 12,50 kg por animal. Pero la producción de 20,1 t de sorgo fue bajo con relación a la producción de CETABOL que fue de 37,7 t. En verano fue sembrada soya por el sistema de siembra directa en el mismo terreno, quedando pendiente la evaluación de la producción de soya para el momento de la cosecha. Durante la gestión 2003, en la época de pastoreo del sorgo forrajero se hará una conferencia a los productores que poseen este tipo de suelo.

4-2: Ampliar el servicio de suministro de animales y distribución de plantines y semillas

Como continuación a la gestión 2002, se llevará a cabo el suministro de toretes y matrices a los productores de las colonias.

2. Departamento de Agricultura

(1) Resumen operacional

En el departamento de agricultura durante la gestión 2002 hemos realizado trabajos de investigación y difusión de tecnologías dirigidas a tratar de resolver los problemas de suelos, insectos plagas, enfermedades y malezas de los principales cultivos de las colonias japonesas de Okinawa y San Juan de Yapacaní, para lograr la estabilidad de la producción y la sostenibilidad de los sistemas de producción de ambas colonias. En este sentido en el área de Suelos hemos investigado sobre la física de suelos para poder solucionar los problemas de compactación que ocurre en suelos arcillosos, especialmente bajo siembra directa, y en los aspectos de fertilización química debido a la necesidad de realizar una fertilización más adecuada, para mantener y/o mejorar la productividad de los suelos y la estabilidad de la producción. Paralelamente a estos trabajos, se realizaron las actividades de difusión de las técnicas ya desarrolladas como ser integración agricultura con ganadería, recuperación de suelos salinos, rotación de cultivos y recuperación de suelos pesados, estas técnicas fueron presentadas en parcelas demostrativas ubicadas en campos de agricultores.

En el área de fitoprotección con el mismo objetivo, de lograr la estabilidad y la sostenibilidad de los sistemas de producción, se efectuaron investigaciones en las áreas de Entomología, Fitopatología y Malezas de los principales cultivos como: soya, arroz, trigo, macadamia y cítricos. Algunos de los temas de investigación fueron: El estudio de la ecología de las principales plagas de la soya y el arroz; Estudios de control químico de las principales plagas de la soya, arroz y macadamia; en fitopatología se estudió y aún se continua con la piricularia del arroz y trigo junto con las principales enfermedades de la soya en los aspectos de control químico. En el área de malezas se realizaron pruebas de herbicidas dirigidas a tratar de encontrar dosificaciones y mezclas de productos que solucionen los problemas con malezas de difícil control en el cultivo de soya, todos estos resultados serán utilizados para la elaboración de la guía de control de las principales plagas, enfermedades y malezas de los principales cultivos.

(2) Resumen de la situación del avance del plan operacional.

1. Establecer el sistema de producción y distribución del ganado de carne mejorado

1-1: Desarrollo y demostración de técnicas mejoradas de manejo y cría de ganado bovino de carne (incluye integración agricultura y ganadería) utilizables por los agricultores

Sorgo forrajero en invierno

Los resultados de la campaña de invierno 2002 en la parcela de sorgo forrajero, indican que se obtuvieron ganancias de peso vivo promedio de 1,5 kg/día, generando ganancias de 95,82 \$us/ha por concepto de venta de carne, cabe mencionar que los animales puestos en prueba estuvieron previamente en un potrero con poco forraje por lo cual estaban estresados y la alta ganancia de peso posiblemente fue ocasionada por tal motivo. La cantidad de forraje producido fue de 23,38 t/ha en el primer pastoreo, siendo mejor comparada al anterior año. El rendimiento de trigo de la parcela Testigo, fue de 1,3 t/ha, lo que generó ganancias de 85,92 \$us/ha y no pérdidas como en el año 2001. Respecto a los resultados de análisis químico de suelos, después del primer año, en la parcela con rotación, se observa un aumento de Materia Orgánica y macro nutrientes (NPK), en el caso de la parcela Testigo tiene la misma tendencia pero en menor proporción, comparados estos dos resultados, las diferencias son poco acentuadas por ser el primer año; esperando tener mayor diferencia para el próximo año.

Cultivo de soya en verano

En la campaña de verano 2002-2003 se atrasó la siembra debido a la sequía prolongada, pero el desarrollo fue normal, se realizó el control de malezas y los muestreos para análisis físicos y químicos, se tienen las muestras para análisis de rendimiento, además del rendimiento obtenido en la cosecha mecanizada. Los resultados se encuentran en evaluación.

1-1-7: Demostración de la técnica de sistemas de integración de cultivo agrícola y pastura.

Actualmente se terminaron de hacer los análisis físicos respectivos y elaboración del mapa textural de suelos, los resultados nos indican que la textura predominante es el franco arenoso. Sobre la descompactación de suelos en el área "A" se pudo avanzar solo el 60% del área ya que este trabajo fue

suspendido inicialmente por falta de humedad de suelo y finalmente por el exceso de precipitación, quedando suspendido para el final de la campaña verano 2002-2003, los trabajos de muestreo de soya para evaluación de rendimiento ya se realizaron en función a las texturas, en este momento se están evaluando las muestras, pero de manera general se puede observar que tuvo un desarrollo excelente por lo que estimamos una buena producción.

1-1-8: Transferencia de tecnologías desarrolladas, a los técnicos de las cooperativas y otros.

Se realizaron actividades de difusión de esta técnica, presentando los avances y resultados obtenidos a técnicos y agricultores de la cooperativa CAICO, mediante reuniones de coordinación del comité ejecutor, reuniones de la comisión agrícola y días de campo organizados por CETABOL.

2. Establecer el sistema de difusión de las técnicas de mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad del suelo

2-1. Desarrollo y demostración de técnicas mejoradas para suelos pesados y suelos salinos

2-1-2. Desarrollo de técnica adecuada para suelos pesados mediante la incorporación de materia orgánica (incluyendo ensayo con maquinaria para romper capa compactada).

[Situación de avance]

Mejoramiento de las características del suelo con la incorporación de materia orgánica.

En invierno se cultivó sin remoción de suelo (siembra directa), mientras que en verano se incorporó el rastrojo. El estado físico del suelo logrado por la incorporación de rastrojo hasta 15 cm del perfil, favorece con una mayor porosidad, permeabilidad y capacidad de retención de agua asimilable, muy ventajosa para el suelo pesado de Okinawa 3. En las evaluaciones de producción de materia seca de la parte aérea y subterránea del sorgo, se pudieron observar diferencias que nos llevan a indicar que existen condiciones más ventajosas en el suelo con incorporación de rastrojos, además la producción de grano de sorgo y soya fue superior a la siembra directa en un 48,5% y 14,8% respectivamente.

Extensión de la capa de enraizamiento por el uso de subsoladoras.

De acuerdo a los resultados iniciales de física de suelos registrados antes del subsolado, presentan similar tendencia los tres lugares en estudio, Ok-1 suelo FL, Ok-2 suelo FA y Ok-3 suelo FYL. La dureza del suelo presenta niveles críticos en el subsuelo en Ok-3 FYL, de la misma manera la densidad aparente es alta en Ok-3, la porosidad del suelo es baja en los tres lugares, la permeabilidad del suelo también está por debajo de lo normal; 45 días después de la siembra se volvió a sacar muestras de suelo para verificar el cambio de las características físicas del suelo, los resultados aún están en proceso. En las características agronómicas del cultivo de soya se observó diferencias claras en la altura de planta en la época de floración, donde las parcelas subsoladas presentaron mayor altura en relación al Testigo, el rendimiento final de la soya aún está en etapa de evaluación.

2. Establecer el método para la difusión de la técnica de mantenimiento y recuperación de suelo

2-1 Desarrollo y demostración de técnicas mejoradas para suelos pesados y suelos salinos

2-1-1 Desarrollo de técnicas de un sistema de integración del cultivo con la pastura en terreno pesado

En la parcela demostrativa de Okinawa 3, se realizó el muestreo de suelos para el análisis químico de suelos como punto de partida para hacer el seguimiento y poder estudiar los cambios en la fertilidad, el lote designado para el desarrollo de esta técnica se encuentra cultivada con soya.

En la Colonia San Juan se está desarrollando la técnica de integración de agricultura con ganadería en una superficie de 300 ha, en la misma ya se realizaron los análisis físicos y químicos con las que se determinarán la textura y el nivel de fertilidad inicial.

Se tomaron los contactos respectivos y se está trabajando en coordinación con los técnicos, agricultores y comité de agricultores para continuar con el cronograma establecido.

2-1-5: Desarrollo de la técnica para reducir la acumulación de sales mediante la introducción de cultivos tolerantes a la salinidad (incluyendo experimentos para seleccionar cultivos de cobertura y mejoramiento de suelos).

Recuperación y disminución de la salinidad del suelo.

En Invierno 2002 (Inv/02) se volvió a probar coberturas en suelos salinos para verificar los resultados obtenidos en la anterior gestión, las coberturas que se implantaron fueron Lab lab marrón (*Lab lab purpureum* (L.) Sweet), así mismo se colocó coberturas muertas en la superficie del suelo: vaina de soya, merkerón y chala de arroz.

Al momento de la implantación de estas coberturas en suelo salino, la CE inicial era de 1,81 dS m⁻¹ en las parcelas de Lab lab marrón y 5,39 dS m⁻¹ de CE en el suelo de los demás tratamientos. Según los resultados obtenidos después de 7 meses, la CE del suelo bajó en todas las parcelas con cobertura excepto en el Testigo o mancha salina, es así que en las parcelas con cobertura de vaina de soya la CE del suelo bajó a valores de 0,94 dS m⁻¹; de la misma manera en las parcelas con merkerón la CE disminuyó a 1,40 dS m⁻¹; en las parcelas con chala de arroz a 1,46 dS m⁻¹ y a 1,39 dS m⁻¹ en las parcelas de Lab lab marrón, pero en la parcela Testigo la CE del suelo siguió con valores de 5,33 dS m⁻¹.

Con esta disminución de la CE del suelo en Verano 2002/2003 (Ver. 02/03) se implantó soya (*Glycine max* (L.) Merrill) y maíz (*Zea mays* (L.)). La soya tuvo buen desarrollo durante la época vegetativa, en cambio el crecimiento del maíz no fue bueno presentando un porte bajo. Los cultivos antes mencionados, en la parcela Testigo o mancha salina, ni siquiera lograron germinar por presentar una CE muy alta en el momento de la siembra.

2-2: Evaluación de la fertilidad del suelo de las colonias japonesas.

2-2-2: Desarrollo de técnicas simplificadas de diagnóstico y fertilidad de suelos.

[Situación de avance]

Niveles de satisfacción de demanda nutritiva de trigo y soya, su efecto edáfico y agronómico

En invierno 2002 en Okinawa 1 se fertilizó en 2 épocas, la primera fue básica con 50% de N y con 100% de P, K, y de cobertura 50% del N restante; hubo mejor respuesta en cuanto al rendimiento de trigo en 100 y 150% de balance nutricional. En verano 02/03 en CETABOL, en soya se hizo la corrección de deficiencia de N, con inoculación de semilla con *Bradyrhizobium japonicum*, Mo y Co; y se aplicó el 100% de P en fertilización básica; y se hicieron lecturas cada 15 días de altura de planta, diámetro de tallo, espesor y color de hoja; muestreo y evaluaciones de nodulación y radiculación. En el cultivo de maíz se realizó aplicación de 100% de P y 50% de N en fertilización básica y 50% N en cobertura.

Evaluación de la fertilidad del suelo de las colonias japonesas.

En esta gestión se discutieron los resultados de los análisis físico y químico de suelos de la colonia San Juan de Yapacaní, se escribió el informe final y se emitieron conclusiones sobre la fertilidad actual de los suelos de esta colonia.

Con los datos de las condiciones físicas y químicas de los suelos de la colonia japonesa de San Juan y los requerimientos nutricionales del cultivo de arroz, se está estudiando la técnica de fertilización del balance nutricional del cultivo, este ensayo se está ejecutando tanto en campo como en macetas.

3-1: Formular la guía de control de las principales plagas en el cultivo de soya, arroz, etc.

3-1-1: Continuación de muestreos y experimentos para el control de insectos plagas.

[Situación de avance]

Se concluyó el primer borrador de la guía de control en el cultivo de soya a fines de diciembre del 2002, pero al existir discrepancias con el modelo japonés se decidió realizar la guía, primero en japonés y luego traducirlo al español para posteriormente corregir las diferencias de ambas versiones.

En el cultivo de arroz, se observó que la primera plaga, importante, en aparecer es el picudo acuático (inicio de macollamiento) y posteriormente los chinches (poco antes de la hoja bandera). Se realizaron aplicaciones de insecticidas, de acuerdo a la densidad y época de aparición de las principales plagas para determinar la eficiencia en el control de los productos probados, sobre los

diferentes grupos de insectos plagas que se presentan en el cultivo de arroz y así obtener información básica para el análisis de costos (relación beneficio / costo) y efecto del control químico.

Sobre la época de aparición de plagas en soya, especialmente chinches (*Piezodorus guildinii*), estos se presentan desde la floración del cultivo, como también en el llenado de granos de soya; mientras que los lepidópteros, es el caso de *Spodoptera* spp, se presentaron desde la etapa vegetativa, floración e inicio de formación de vainas. Los picudos como *Sternechus* spp., *Promecops* spp. e *Hypsonotus* spp. hacen su aparición después de germinada la soya especialmente en siembras tempranas, prolongando su aparición hasta la formación de vainas (larvas de *Sternechus* spp.).

Ensayo de Ecología y biología de chinches en soya

Son cuatro las especies de chinches en estudio (*Piezodorus guildinii*, *Euschistus heros*, *Edessa mediatubunda* y *Dichelops furcatus*) donde SE determinó el ciclo, desde huevo, ninfa (5 estadios) y adulto en periodos de 70 días a 80 días, según la especie; presentándose entre 3 a 5 generaciones durante el ciclo del cultivo desde la floración hasta el llenado de granos.

Ensayo de defoliación manual en soya

Los resultados de la defoliación realizada en el estado de floración, indican que los tratamientos de 50 y 75% de defoliación obtuvieron rendimientos menores en un 50% con relación a los tratamientos de 0 y 25%. En la etapa vegetativa y maduración existió mucha variación entre tratamientos como consecuencia de la falta de agua, espacio y ataque de plagas y enfermedades.

Ensayo de Ecología de insectos en arroz

Actualmente se viene realizando el ciclo de *Tibraca limbativentris* en laboratorio, mientras que otras especies como *Diatraea* spp. y el picudo acuático, todavía no han sido recolectadas.

3-2: Formular la guía de control de las principales enfermedades en el cultivo de soya, arroz, trigo, y otros.

3-2-1: Realización muestreos y experimentos para el control de las enfermedades de los cultivos. [Situación de avance]

La guía de control especialmente para el cultivo de la soya está en su fase final, es decir, realizando la traducción del documento al idioma español y posteriormente ser sometida a la revisión y corrección, para su consiguiente publicación. Se estima que hasta el mes de Julio del año 2003, el mencionado documento estaría en poder del grupo meta.

De manera general y de acuerdo a la etapa de desarrollo del cultivo, la soya fue atacada por mayor número e intensidad de enfermedades, en la fase reproductiva del cultivo. Además la época de siembra (invierno ó verano) y la variedad, influyen bastante en la incidencia y época de aparición de las enfermedades. En la campaña de invierno 2002 las pérdidas en rendimiento fueron altas, 68,6% en Uirapurú y 57,9% en Tucunaré, para corroborar los datos obtenidos en Cetabol, se está realizando el monitoreo de enfermedades en Okinawa 1 sobre la variedad CAICO - 101.

Respecto al cultivo de arroz, en la campaña de Verano 2002/2003, se dirigió un ensayo de control químico específico para la bacteriosis del cultivo de arroz, en la anterior campaña ésta enfermedad se presentó con niveles relativamente altos de epifitía, lo que motivó ha establecer un ensayo que incluía un bactericida, de eficiente control, llamado Starner S-0208 (Ácido Oxolínico (ISO)) muy utilizado en el Japón.

Posteriormente en el cultivo de trigo, se continuó enfatizando en la búsqueda de estrategias para el control de la piricularia del trigo, con el uso de variedades resistentes (con diferentes ciclos largo, intermedio y corto) y diferentes épocas de siembra, probando seis épocas diferentes y control químico mediante aplicaciones foliares con fungicidas específicos para la piricularia. Al mismo tiempo destacamos que la mejor época de siembra es a partir del 20 de abril y durante todo el mes de mayo. De igual manera hasta la fecha, el mejor control se obtuvo preliminarmente con el fungicida Blasin (Ferimzon 30% + Fthalide 20%) en dosis de 0,1 kg/ha y las mezclas Triciclazole + Mancozeb y Tebuconazole + Mancozeb, en dosis de 0,3 kg/ha + 2 kg/ha y 0,75 l/ha + 2 kg/ha, respectivamente.

3-3: Formular la guía de control de las malezas en el cultivo de soya, arroz, trigo y otros culturales.

Se entregó el primer borrador de la guía sobre el control de malezas mediante la utilización adecuada de los principales herbicidas en el cultivo de soya, para la elaboración de la guía de control de las principales plagas, enfermedades y malezas en soya.

Para la elaboración de la guía de control de malezas con la utilización adecuada de los principales herbicidas en el cultivo de arroz, se diseñó un cronograma de trabajo a desarrollarse en San Juan en coordinación con los técnicos de la cooperativa para el próximo verano.

3-3-1 Estudiar la situación actual, en el uso de herbicidas por los agricultores.

En las colonias Okinawa, se realizó el estudio de la situación del uso de los principales herbicidas y descripción de las malezas de difícil control en soya, como ser: Balsamina (*Momordica charantia*), Camotillo (*Ipomoea* sp.), Golondrina (*Euphorbia hirta*), Algodonillo (N.Id.), Pega-pega verde (*Boerhaavia caribaea*), Pepinillo (*Cucumis dipsaceus*), Mamuri (*Senna obtusifolia*), Chiori blanco (*Amaranthus viridis*), Verdolaga camba (*Talinum triangulare*), Hierba caliente (*Tridax procumbens*), Santa lucía (*Commelina erecta*), Bremura (*Cynodon dactylon*), Orizaha (*Digitaria insularis*), Plumilla (*Leptochloa virgata*), Rogelia (*Rotboellia cochinchinensis*), Maicillo (*Sorghum sudanense*) con las cuales se trabajará en su manejo y control. Al mismo tiempo pudimos percatarnos de la falta de tecnología en aplicación de herbicidas por parte de los agricultores, como caudales de agua no recomendados, aplicaciones tardías, condiciones ambientales secas al momento de aplicar, boquillas en mal estado, etc. en lo que también pretendemos trabajar.

3-3-2. Desarrollo de métodos orientados a reducir el impacto medio ambiental para el control de malezas en soya, arroz y otros.

Con el propósito de abarcar una mayor diversidad de malezas de difícil control, en la campaña de verano 2002 – 2003 se realizaron las pruebas de eficiencia de productos, previamente seleccionados, en tres lotes diferentes, en el campo experimental de CAICO en Okinawa 1, en el campo experimental de CETABOL y en el campo de un agricultor en Okinawa 3, en las cuales se realizaron las aplicaciones y sus posteriores evaluaciones, los resultados están en fase de evaluación.

No se pudo realizar el ensayo de control de malezas en el cultivo de arroz en la colonia San Juan por motivo de exceso de precipitación, la cual no nos permitió establecer el ensayo ya que el lote estaba totalmente anegado.

3-3-3 Verificación y demostración de la tecnología desarrollada y transferencia de la misma a los técnicos de las cooperativas agrícolas y otros.

Se realizó la exposición de los resultados preliminares en el día de campo organizado por CETABOL, donde se mostró resultados de la efectividad en control de malezas de algunos productos, en diferentes dosificaciones, en el cultivo de soya; al mismo tiempo los trabajos de verificación se están desarrollando en campo de un agricultor de la colonia Okinawa 3.

(3) Situación de avance de las actividades relacionadas.

a) Utilización del campo experimental

Como se puede ver en la Tabla 1, el manejo del campo experimental es planificado por todos los funcionarios del Dpto. de Agricultura antes del inicio de la gestión.

Tabla 1. División del campo experimental por tipo de actividad.

| ITEM | Superficie (ha) | | Observaciones |
|--------------------------------|-----------------|--------|---|
| | Invierno | Verano | |
| Ensayos | 9,48 | 11,76 | En invierno 8 y verano 7 ensayos |
| Producción de semilla | 8,14 | | Abono verde |
| Parcela demostrativa | 11,37 | 11,37 | 4 Lotes de rotación de cultivos |
| Mantenimiento de la fertilidad | 3,95 | 4,01 | Con cobertura de abono verde y descanso |
| Producción | 1,69 | 7,49 | En invierno trigo y verano soya y maíz |
| Total | 34,63 | 34,63 | |

De la misma manera el uso del campo experimental por ensayo, cultivo y rendimiento promedio obtenido en esta gestión la presentamos a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Utilización de la superficie del campo experimental por ensayo, cultivo y rendimiento promedio.

| ITEM | Invierno | | | | | | | Verano | | | | |
|---------------------------------|----------|-------|-------|---------|---------|------|-------|--------|------|-------|-------|-------|
| | Trigo | AV | Sorgo | Girasol | Forraje | Soya | Total | Soya | Maíz | Arroz | Sorgo | Total |
| Ensayos | | | | | | | | | | | | |
| Conservación y recup. de suelos | 5,60 | 11,85 | 1,99 | 5,92 | | | 25,36 | 13,48 | 6,22 | 0,44 | 1,46 | 21,60 |
| Integración cultivo ganadería | 0,47 | | | | 3,53 | | 4,00 | 4,00 | | | | 4,00 |
| Fitoprotección | 0,37 | | | | | 3,41 | 3,78 | 4,03 | | | | 4,03 |
| Reducción de agroquímicos | | | | | | 1,25 | 1,25 | 1,00 | | | | 1,00 |
| Total superficie | 6,44 | 11,85 | 1,99 | 5,92 | 3,53 | 4,66 | 34,39 | 22,51 | 6,22 | 0,44 | 1,46 | 30,63 |
| Rendimiento promedio (t/ha) | 1,60 | | 2,50 | 1,20 | | 1,20 | | 3,02 | 2,56 | | 2,85 | |

Campos de ensayo.

En el Campo Experimental de CETABOL, desde el Ver 02/03, se tienen establecidos 4 modelos de sistemas de rotación, 3 alternativas para suelos medianos de Ok-1 y 2. y un sistema de rotación para suelo pesado de Ok-3 (Tabla 3).

Tabla 3. Opciones de sistemas de rotación de cultivos

| Año | 2002 | 2003 | | 2004 | | 2005 | | 2006 | Claves de rotación |
|-----|------------------------|---------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|--------|---------|--|
| | VER | INV | VER | INV | VER | INV | VER | INV | |
| 1 | Maíz | Girasol | (C. Juncea) + Soya | Trigo | Soya | AV+Mucuna | | | Inv = Trigo; AV; Girasol Ver = Soya; Maíz; AV+Soya |
| 2 | Maíz | Trigo | Soya | Sorgo | (C. Juncea) + Soya | AV+Nabo forajero | | | Inv = Trigo; AV; Sorgo Ver = Soya; Maíz; AV+Soya |
| 3 | (Sorgo for.) + Soya | Trigo1 | (C. Juncea) + Maíz | AV+Nabo forajero | Sorgo | Trigo2 | | | Inv = Trigo (2 vez); AV Ver = AV+Soya; AV+Maíz; Sorgo |
| 4 | Soyal | Sorgo2 | Soya3 | Trigo1 | Soya2 | AV+Mucuna | Sorgo1 | Girasol | Inv = AV; sorgo; Girasol; Trigo Ver = Soya (3 vez); Sorgo |

b) Adquisición de maquinaria y mejoras en la infraestructura.

Compra de tractor.

Para suplir una gran necesidad, del departamento de agricultura, debido al incremento de las parcelas demostrativas a lo largo de toda la colonia, durante la gestión 2002, se adquirió un nuevo tractor que será de mucha utilidad para las actividades de extensión; también para las aplicaciones de agroquímicos, debido a que tiene cabina acondicionada que impide el contacto del operador con los agroquímicos y para los ensayos de subsolación que requieren de un tractor con mas potencia que el tractor con el que contamos actualmente.

Compra de la chata transportadora de implementos agrícolas

Este implemento también es de mucha utilidad debido a que hasta la fecha para realizar las labores agrícolas en las parcelas demostrativas de Ok-1 y Ok-3, ubicados a 18 km cada uno, se tenía que transportar uno por uno los implementos perdiendo tiempo y combustible además de poner en peligro a los vehículos que transitan por la misma ruta, mientras que con esta chata podremos transportar los implementos de una vez y con mayor seguridad.

Ampliación del galpón de trabajo

Antes de la ampliación de este galpón todos los trabajos de trillado, secado de muestras, evaluaciones agronómicas, etc se realizaban en condiciones precarias, pero actualmente se puede realizar el trabajo de manera más eficiente y rápida.

Adquisición de equipos y repuestos.

Durante la gestión 2002 hemos adquirido: fumigadora de tres puntos, hidrolavador, desbrozadora, equipo de comunicación para vehículos, UPS, llanta de tractor, discos de rastra y rome plow y otros. Estos equipos y repuestos satisfacen favorablemente la necesidad del departamento.

(4) Vínculos con otros proyectos de cooperación técnica.

Durante la gestión 2002 se colaboró con el proyecto de MIP-PAPA ubicado en Comarapa, donde estuvimos en dos ocasiones para realizar cursillos de capacitación sobre el manejo de plagas y enfermedades en tomate y papa.

(5) Resumen de resultados de ensayos.

Suelos.

1. Ensayo sobre el mejoramiento de las características del suelo con la incorporación de materia orgánica.

Las condiciones físicas son muy diferentes entre la profundidad de incorporación de rastrojo (15 cm) con el subsuelo inferior a la capa de los tratamientos de Incorporación de rastrojo con vertedera (IN) y Siembra Directa (SD). La dureza de suelo a la profundidad de IN es moderada (7~11 mm) comparado con SD que es alta entre 21,2~27,1 mm, a más de 15 cm de profundidad, en todos los casos, la dureza varía entre 25,0~29,4 mm que son de alto rango.

La porosidad total del suelo en SD es de 39~44%, mientras que por efecto de IN hasta 15 cm del perfil se incrementa hasta 56%; por debajo de 15 cm del perfil, en ambos tratamientos se registra baja porosidad total (inferior al 40%), pero con pequeñas diferencias favorables en IN.

La permeabilidad del suelo es mayor en la capa de IN que varía en rangos moderados (11,88~13,75 cm/hr) y muy lenta en SD entre 0,52~1,60 cm/hr; por debajo de la capa de IN en ambos tratamientos no se registran diferencias.

El estudio del pF del suelo permite determinar que en la capa de IN se logra mayor rango de agua capilar del suelo que está disponible para las raíces de los cultivos ó Capacidad de Agua Asimilable (CAA), en rangos de 10,9~14,4% que es superior a SD (10,1%); por debajo de la capa de IN, en todos los casos, la CAA del suelo es muy baja entre (3,5~6,0%) pero con rangos más favorables en IN.

Estas condiciones de suelo inciden mucho en la óptima población inicial y final de sorgo y soya en IN, que es hasta 34% superior a SD y en el mayor crecimiento de plantas sorgo y soya de IN (99,1 y 47,5 cm respectivamente) que son de mayor porte que las de SD en 11,51 cm en sorgo y 2,30 cm en soya. Estas condiciones de desarrollo vegetativo de cultivos, inciden en mayor producción de materia orgánica en IN (5,73 t/ha de sorgo y 11,10 t/ha de soya) que son en sorgo 43,8% y en soya 24,06% superior a la fitomasa desarrollada en SD y finalmente los rendimientos de grano de sorgo (2,34 t/ha) y soya (2,37 t/ha) en IN son 48,5% y 14,8% respectivamente, superior a los rendimientos obtenidos en SD.

2. Ensayo de recuperación y disminución de la salinidad del suelo.

En Inv/02 se volvió a probar coberturas en suelo salino para verificar los resultados obtenidos en la anterior gestión, las coberturas que se establecieron fueron Lab lab marrón (*Lab lab purpureum* (L.) Sweet), se colocaron coberturas muertas en la superficie del suelo como: vaina de soya, merkerón y chala de arroz. Al momento de la implantación de estas coberturas en suelo salino, la CE inicial era 1,81 dS m⁻¹ en las parcelas de Lab lab marrón y 5,39 dS m⁻¹ de CE en los demás tratamientos.

Según los resultados obtenidos después de 7 meses de estudio, la CE bajó en todas las parcelas con cobertura excepto en el Testigo, es así que en las parcelas con cobertura vaina de soya la CE del suelo bajó a valores de 0,94 dS m⁻¹; de la misma manera en las parcelas con cobertura de merkerón la CE disminuyó a 1,40 dS m⁻¹; en las parcelas con chala de arroz a 1,46 dS m⁻¹ y a 1,39 dS m⁻¹ en las parcelas con cobertura de Lab lab marrón, no obstante en la parcela descubierta o mancha salina la CE siguió con valores de 5,33 dS m⁻¹. Con esta disminución de la CE, en Ver 02/03 se implantó soya (*Glycine max* (L.) Merrill) y maíz (*Zea mays* (L.)) sobre estas coberturas de invierno. La soya tuvo buen desarrollo durante la época vegetativa, sin embargo el crecimiento del maíz no fue tan bueno presentando porte bajo.

Por otro lado estos cultivos mencionados en la parcela descubierta o mancha salina ni siquiera lograron germinar por presentar una CE muy alta en el momento de la siembra.

3. Extensión de la capa de enraizamiento por el uso de subsoladoras.

De acuerdo a los resultados iniciales de física de suelos registrados antes del subsolado, presentan similar tendencia los tres lugares en estudio, es decir, Ok-1 suelo con textura FL, Ok-2 de textura FA y Ok-3 de textura FYL; donde la dureza del suelo presentó niveles críticos fue en el subsuelo de Ok-3 FYL, de la misma manera la densidad aparente es alta en Ok-3, la porosidad del suelo es baja en los tres lugares, de la misma manera la permeabilidad está por debajo de lo normal; 45 días después de la siembra se volvió a sacar muestras para verificar el cambio de las características físicas, las cuales aún están en proceso. En las características agronómicas del cultivo de soya se observó diferencias claras en la altura de planta y la época de floración; en las parcelas subsoladas presentaron mayor altura en relación al Testigo, el rendimiento final de la soya aún está en etapa de evaluación.

4. Niveles de satisfacción de demanda nutritiva de los principales cultivos, su efecto edáfico y agronómico.

a. En campo.

En la campaña de invierno/2002, Ok-1, suelo franco arenoso, ligeramente alcalino y de baja a mediana fertilidad, se cultivó trigo en 4 niveles de satisfacción de demanda nutritiva de macro nutrientes a partir de la fertilidad del suelo y la adición de nutrientes del 1% sobre materia seca por mineralización del cultivo precedente que fue soya. Los tratamientos fueron; Testigo, con la fertilidad del suelo, sin corregir la deficiencia de fertilidad, 50%, 100% y 150% de satisfacción de la demanda nutritiva para lograr un rendimiento meta de 1,7 t/ha de grano de trigo. Los resultados muestran significancia estadística en producción de grano, en caso de 150% (2,93 t/ha) y 100% (2,83 t/ha), seguido de 50% (2,79 t/ha) y finalmente el Testigo (2,01 t/ha).

En la gestión 2002, el cultivo de arroz en la época de floración, presentó diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en altura de planta, siendo 12 cm mayor en las parcelas de 150% de requerimiento nutricional comparado con el Testigo cero, así mismo se observó la absorción de nutrientes (N-P-K) en cantidades adecuadas, sin embargo hubo absorción en altas cantidades del Mn y Fe, especialmente en las parcelas de 150% de requerimiento nutricional, por otro lado en las características agronómicas a la cosecha y rendimiento final del cultivo no mostraron diferencias estadísticamente significativas, pero en valores absolutos se observa 13% mayor en el rendimiento de arroz en las parcelas 100% de requerimiento nutricional comparado con el Testigo cero. Estos resultados iniciales serán la base inicial y fundamental para la aplicación de la técnica de satisfacción de requerimiento nutritivo del cultivo de arroz bajo inundación.

b. En macetas.

Nos basamos en los datos analíticos que se cuentan de las condiciones químicas y físicas de los suelos de la colonia japonesa de San Juan y el requerimiento nutricional del cultivo de arroz por unidad de producción por hectárea, para la implantación del cultivo de arroz en maceta.

Características del suelo: El suelo procedente de la granja experimental de CAISY tiene un pH 6,4, baja conductividad CE 65 $\mu\text{mho/cm}$ y de textura franco arcillo limoso (FYL), con una disponibilidad de nutrientes según el contenido de arcilla de 172,7 kg N/ha, 78,5 kg P/ha y 165,3 kg K/ha.

Requerimiento de nutrientes por el cultivo de arroz por unidad de producción: Según recopilación bibliográfica, el promedio del requerimiento nutricional del cultivo de arroz, para una tonelada de producción, es de 25,0 kg de nitrógeno, 4,8 kg de fósforo y 22,0 kg de potasio.

Cálculo del balance nutricional: El cálculo del balance nutricional es muy sencillo y consiste en calcular la diferencia entre la cantidad de nutriente presente en el suelo y el requerido por el cultivo. Si el cálculo es positivo nos indica que hay un exceso de nutriente en el suelo y que no es necesario incorporar más nutrientes, al contrario si el resultado es negativo se debe incorporar nutrientes al suelo según la fuente y eficiencia del fertilizante en las dosis y épocas adecuadas.

Características agronómicas: El desarrollo vegetativo fue acelerado durante las tres primeras semanas, el inicio de floración (21 ~ 28 de enero del 2003) fue más rápido en el tratamiento de balance con urea y los últimos en florecer fueron los del tratamiento de balance + 50%.

La altura de la planta en el momento de la cosecha fue mayor (109 cm) en el tratamiento de balance + 50% en comparación a 91 cm del Testigo. El comportamiento de la altura de planta es proporcional a la cantidad de nitrógeno presente en el suelo. Se tiene el mismo comportamiento en el contenido de materia verde, materia seca, número de panículas por maceta y número de granos por panícula.

Tomando en cuenta la fuente de nitrógeno para el balance, el que se comportó mejor fue la urea respecto al nitrato de amonio y el sulfato de amonio.

Rendimiento: El rendimiento de grano bueno a una humedad de 13% por maceta fue el siguiente: Testigo 43,1 g, balance 58,0 g, balance + 25% 67,3 g, Balance + 50% 78,7 g, Testigo agricultor 63,2 g. Tomando en cuenta la fuente del nitrógeno para el balance, los rendimientos fueron los siguientes; Balance con urea 58 g, balance con sulfato de amonio 40,7 g y balance con nitrato de amonio 43,6 g.

La relación de cálculo de los rendimientos en maceta en g/maceta de 15 kg suelo a t/ha para cada uno de los tratamientos es el siguiente: Testigo 6,9 t/ha, Balance 9,3 t/ha, Balance + 25 % 10,8 t/ha, Balance +50 % 12,6 t/ha y Testigo agricultor de 10,1 t/ha. Considerando la fuente de nitrógeno para el balance se tiene las siguientes relaciones de, los rendimientos balance con urea 9,3 t/ha, balance con sulfato de amonio 6,5 t/ha y balance con nitrato de amonio de 7,0 t/ha.

La dosificación de nutrientes según el balance nutricional fue calculada para 8,0 t/ha del cultivo de arroz, en el ensayo en maceta y se logró un rendimiento de 9,3 t/ha notándose una diferencia de error del 13% que en términos de experimentación es por demás aceptable.

En los demás tratamientos se puede observar un error aun menor, por tanto de manera preliminar podemos indicar que la incorporación de nutrientes en el suelo bajo la modalidad de balance nutricional es una alternativa viable para la aplicación de fertilizantes en el cultivo de arroz, sin embargo aun falta estudiar el comportamiento del método en otros tipos de suelos.

Comparando el método de balance en macetas con el procedido en campo experimental de CAISY se observa la misma tendencia en cada uno de los tratamientos, lo que confirma de alguna manera la aceptación preliminar del método. Para la aplicabilidad del método es necesario conocer la composición físico y químico del suelo antes de la siembra, como también conocer la absorción de nutrientes del cultivo de arroz en las condiciones de estudio.

5. Ensayo de reducción del uso de agroquímicos y control de malezas mediante métodos culturales en el sistema de integración de cultivo y ganadería

En los resultados de la campaña de invierno 2002 en la parcela de sorgo forrajero se obtuvieron ganancias de peso vivo promedio de 1,5 kg/día generando ganancias de 95,82 \$/ha por concepto de venta de carne, cabe mencionar que los animales puestos en prueba estaban previamente en un potrero con poco forraje por lo cual estaban estresados y la ganancia de peso posiblemente fue alta por tal motivo, la cantidad de forraje producido fue de 23,38 t/ha en el primer pastoreo, siendo mejor respecto a la producción del pasado año. Los rendimientos del trigo, Testigo, obtenidos en este ensayo fueron de 1,3 t/ha las cuales, generaron ganancias de 85,92 \$/ha y no pérdidas como el pasado año. Respecto a los resultados de análisis químico de suelos después del primer año se observa que hay tendencia de aumento en la Materia Orgánica y los principales macronutrientes (NPK) para la parcela con rotación, en el caso de la parcela Testigo tiene la misma tendencia pero en menor proporción, las diferencias entre los dos tratamientos son poco acentuadas por ser el primer año, esperamos tener mayor diferencia para el próximo año. En la campaña de verano 2002-2003, se sembró la soya un poco atrasada debido a la prolongada sequía que se presentó, también se realizó el control de malezas y los muestreos para análisis físicos y químicos, actualmente la soya se encuentra en la fase vegetativa de llenado de granos y no se ha tenido ataque de defoliadores.

6. Ensayo de utilización adecuada de herbicidas

En la colonia Okinawa, se realizó el estudio de la situación del uso de los principales herbicidas y descripción de las malezas de difícil control en soya, como ser: la Balsamina (*Momordica charantia*), Camotillo (*Ipomoea* sp.), Golondrina (*Euphorbia hirta*), Algodonillo (N.Id.), Pega-pega verde (*Boerhaavia caribaea*), Pepinillo (*Cucumis dipsaceus*), Mamuri (*Senna obtusifolia*), Chiori blanco (*Amaranthus viridis*), Verdolaga camba (*Talinum triangulare*), Hierba caliente (*Tridax procumbens*), Santa lucía (*Commelina erecta*), Bremura (*Cynodon dactylon*), Orizaha (*Digitaria insularis*), Plumilla (*Leptochloa virgata*), Rogelia (*Rottboellia cochinchinensis*), Maicillo (*Sorghum sudanense*) con las cuales se trabajará en su manejo y control. Al mismo tiempo pudimos percatarnos de la falta de tecnología en la aplicación de herbicidas por parte de los agricultores como: caudales de agua no recomendados, aplicaciones tardías, condiciones ambientales secas al momento de aplicar, boquillas en mal estado, etc. en lo que también pretendemos trabajar.

De los resultados obtenidos en la campaña de invierno 2002, lamentablemente el cultivo de soya en todos los tratamientos quedó completamente seca, debido a la prolongada sequía durante su etapa

vegetativa, en esa época fue muy difícil obtener óptimas condiciones para poder hacer la evaluación sobre eficiencia del producto y la incidencia de las malezas sobre el cultivo. Es por eso que, por las condiciones climáticas y nuestras propias experiencias no es recomendable hacer prueba de productos en invierno.

Con el propósito de abarcar una mayor diversidad de malezas, de difícil control, es que en la campaña de verano 2002 – 2003 se realizaron las pruebas de eficiencia de los productos, antes seleccionados, en tres lotes diferentes, uno en el campo experimental de CAICO Okinawa 1, en el campo experimental de CETABOL y en el campo de un agricultor de Okinawa 3, en las cuales se realizaron las aplicaciones y sus posteriores evaluaciones, actualmente la soya de estos ensayos están en la fase de maduración por lo que las evaluaciones aún continúan.

No se pudo realizar el ensayo de control de malezas en el cultivo de arroz en la colonia San Juan por exceso de precipitación, la que no nos permitió sembrar ya que el lote estaba totalmente anegado.

Sobre los resultados de eficiencia de control de malezas en post-emergencia con dosificaciones de 0,7 l/ha de Hawk (Haloxifop-R-metil) y 0,9 l/ha de Flex (Fomesafen) se consiguieron controlar la pega pega verde (*Boerhaavia caribaea*), chiori morado (*Amaranthus hybridus*), chiori espinoso (*Amaranthus spinosus*), guapurucillo (*Solanum nigrum*), pata de gallina (*Digitaria ciliaris*), pata de gallo (*Eleusine indica*), y consecuentemente se obtuvo un rendimiento de soya de 2,19 t/ha siendo mayor respecto a los demás tratamientos, en el tratamiento 2 con dosis de 0,90 l/ha de Flex y 0,35 l/ha de Hawk reducido al 50% de la dosis máxima se obtuvo un control total sobre las gramíneas antes mencionadas, lo cual significa que en el caso de Hawk se podría reducir la dosis sin comprometer la eficiencia de control ni los rendimientos de soya. Respecto a los demás tratamientos, éstos reflejaron un aumento de biomasa de las malezas con la reducción de las dosificaciones especialmente las de hoja ancha y consecuentemente los rendimientos disminuyeron.

7. Ensayo relativo al efecto y residualidad de los agroquímicos.

Las curvas de calibración de las soluciones estándares son lineales con un coeficiente de correlación igual a 1.

Los tiempos de retención de las soluciones estándar de paraquat en el equipo de HPLC, varían según la fase móvil.

En invierno la concentración de paraquat residual mínimo resulta ser de 0,074 µg/g en el tratamiento de aplicación 10 días antes de la cosecha y a una dosis de 1 litro/ha, el máximo de 0,319 µg/g de residualidad en el tratamiento de doble aplicación a los 7 y 10 días antes de la cosecha y una dosis total de 6 litros / ha.

En Verano la concentración de paraquat residual mínimo resulta ser de 0,013 µg/g en el tratamiento de aplicación 10 días antes de la cosecha y 1 l/ha y el máximo de 0,128 µg/g de residualidad en el tratamiento de doble aplicación de 7 y 10 días antes de la cosecha, en una dosis total 6 l/ha.

Fitoprotección.

Fitopatología.

1. Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades del trigo.

En la campaña de invierno 2002 la precipitación fue menor que el invierno pasado y por ende la incidencia del bruzone ó piricularia (*Pyricularia grisea*) fue mucho más baja en la mayoría de las épocas de siembra, pero se tuvo mayor incidencia de roya de la hoja (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) y otras enfermedades; en esta campaña las siembras del 09/Abril y del 11/junio fueron las que presentaron mayor incidencia de piricularia en la espiga (> 50%) que corresponden a la primera y sexta época de siembra, mientras que las siembras del 23/abril, 07/mayo, 21/mayo, 04/junio fueron las que presentaron menor incidencia de piricularia, alrededor del 20%, habiendo mucha variación de una variedad a otra según la época de siembra, siendo la más infectada Guapay y la menos infectada Pailón.

La espora de piricularia tuvo niveles más bajos este año, pero estuvo presente durante prácticamente todo el invierno, su pico más alto fue durante el mes de mayo disminuyendo a partir de junio.

En el ensayo de Okinawa 1 sobre aplicación de fungicidas, se sembró la variedad Azubí en dos épocas de siembra 15/Abril y 30/Abril, a la cual se aplicaron fungicidas solos y en mezclas para determinar el porcentaje de control de piricularia en la espiga, en la primera época de siembra que fue

más atacada por piricularia, los fungicidas con mejor control fueron: Mancozeb y Triciclazole. En la segunda época de siembra donde el cultivo tuvo un mejor desarrollo y rendimiento, los fungicidas que tuvieron un mejor control fueron: Blasin y la mezcla de Tebuconazole + Mancozeb, en las dosis recomendadas

2. Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades del arroz

En campo se realizó el ensayo de prueba de diferentes fungicidas para el control de piricularia (*Pyricularia grisea*) y bacteriosis (*Pseudomonas glumae*, sin.: *Burkholderia glumae*), en la espiga de arroz, se utilizó la variedad IAC-101, una de las más afectadas el año pasado por los síntomas de manchado del grano y panícula con granos vanos, causado por una bacteria (identificada sólo a nivel de síntoma). El bactericida utilizado fue Starner S-0208 (Ácido Oxolínico (ISO)), de fabricación japonesa, exclusivamente para control de bacteriosis de la espiga y otras de hoja causados por *Pseudomonas*.

Debido al poco conocimiento en la región de la mejor época de aplicación de Starner S-0208, se aplicó en tres épocas diferentes: en elongación del tallo, en embuchamiento y también en inicio de floración.

Según las evaluaciones de campo, no se han observado síntomas de la bacteria que causa vaneamiento y manchado de grano, tanto en la variedad IAC-101 como en EPAGRI-109. Las evaluaciones se realizaron desde la etapa de plántula, pero las condiciones ambientales predominantes en San Juan de Yapacaní no fueron suficientes para la aparición de esta enfermedad en plántula, tampoco en planta adulta, a pesar de que este verano 02/03 se tuvieron lluvias continuas, especialmente, en etapa de embuchamiento. Aparentemente su aparición requiere de condiciones ambientales muy específicas en un determinado momento además de una fuente de inóculo.

Los resultados de rendimiento y factores de rendimiento se encuentran todavía en proceso de evaluación.

Por otro lado, en trabajo de laboratorio para la identificación de la bacteria (*P. glumae*) en arroz, se utilizaron diferentes órganos de la planta (tallo, vaina, hoja, panícula, ráquis de panícula y semillas), especialmente aquellas partes con presencia de síntomas.

Estas muestras fueron machacadas en morteros luego de su desinfección y diluidas tres veces y colocadas en diferentes medios de cultivo artificial: B-King, YDC y PDA, incubadas a 28°C.

Cuadro 1. Aislamiento de distintas muestras y observación de colonias en tres medios de cultivo (B - king, YDC y PDA).

| Muestra | B - King | YDC | PDA |
|--------------------|-----------------------------------|--|--|
| EPAGRI-109 | Colonias amarillas y cremas | Colonias color blanco, crema y amarillo | Colonias crema, amarillo, naranja y café |
| IAC-103 | Colonia crema, amarilla y naranja | Colonias blanca, crema, amarillo | Colonias crema, anaranjado y café |
| Hoja plántula | Colonia crema y amarillo | Colonia predominante crema, luego amarillo | Colonia crema, amarillo y café |
| Sem-germ | Colonia amarilla | Colonia amarilla | Colonia amarilla |
| Tallo- base | Pocas colonias cremas y amarillo | Pocas colonias cremas y amarillo | Pocas colonias cremas y amarillo |
| Hoja bandera | Muy poco, crema y amarillo | Muy poco, crema y amarillo | Muy poco, crema y amarillo |
| Grano-dentro vaina | Solo colonias amarillas | Solo colonias amarillas | Solo colonias amarillas |
| Vaina, hoja | Solo colonias amarillas | Solo colonias amarillas | Solo colonias amarillas |
| Grano-Flor | Solo colonias amarillas | Solo colonias amarillas | Solo colonias amarillas |

Según las características de las cajas Petri con diferentes medios de cultivo, se observaron bacterias pertenecientes al género *Pseudomonas*, *Xhantomonas* y *Erwinia*, sin embargo, con ninguna de estas pruebas se pudo determinar exactamente el género y la especie a la cual pertenecían, peor aún con el

estudio de la prueba de sensibilidad en Tabaco, solo dos bacterias aisladas de todas las que se estudiaron dieron como fitopatógenas, pero no al cultivo de arroz.

Como es de conocimiento general, la identificación de bacterias es un trabajo muy difícil especialmente si no se tiene disponibilidad y fácil acceso a todos los reactivos que son necesarios en la identificación, como es el caso de nuestro laboratorio; existen reactivos cuyo uso está restringido y su importación es muy difícil. Sin embargo después de hacer todo este trabajo se puede concluir que la prueba más factible para nuestro laboratorio, no solo por su rapidez sino, por su practicidad es la de hipersensibilidad en tabaco, sin embargo sus resultados solo nos indican si la bacteria es fitopatógena o no, sin especificar el género y mucho menos la especie de la bacteria, pero es mucho más práctico saber si la bacteria en estudio es fitopatógena o no antes de empezar cualquier otro estudio.

3. Ensayo relativo al control, análisis de daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades de soya.

En la campaña de invierno 2002, las enfermedades que se presentaron en las variedades uirapurú y tucunaré fueron: Antes de la floración, fusarium (*Fusarium* sp) y el virus del mosaico; después de la floración mildiu, septoria, antracnosis, sclerotium, rizoctonia (*Rhizoctonia solani*), mancha anillada (*Corynespora cassicola*), encrespamiento bacteriano (*Pseudomonas* sp), mancha púrpura, y con mayor intensidad la enfermedad del oidio (*Microsphaera diffusa*). La pérdida de rendimiento causado por el conjunto de estas enfermedades fue 68,60% y 57,85%, en las variedades Uirapurú y Tucunaré respectivamente. Los fungicidas que presentaron buen control de Oidio fueron; tebuconazole (25,0%), difeconazole (25,0%) y flutriafol (12,5%).

Entomología.

1. Investigación de la época de ocurrencia mediante trampas de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros, en soya.

Fueron llevados a cabo dos tipos de muestreo con trampa de luz negra y paño de muestreo para determinar la ocurrencia de plagas en soya durante la campaña de invierno 2002, iniciando los muestreos desde abril para la trampa de luz y desde finales de mayo para el paño de muestreo en Okinawa 2. Los muestreos fueron en forma diaria para la trampa de luz y semanal para el paño de muestreo.

Se registraron las siguientes plagas principales: *Piezodorus guildinii*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera* spp. y como plagas secundarias a: *Omiodes indicata*, algunas especies de la familia Geometridae, *Maruca testulalis*, *Diabrotica speciosa*, incluyendo *Agrotis* spp. y *Chrysodeixis (Pseudoplusia) includens* capturados en estado adulto por la trampa de luz negra, incluyendo los estados inmaduros mediante el paño de muestreo.

-*Piezodorus guildinii*, presentó poblaciones altas durante el mes de mayo según datos registrados con trampa de luz negra; sin embargo con el paño de muestreo se registraron dos picos de poblaciones en los meses de junio para el estado adulto y en julio para las ninfas, encontrándose entre las etapas de floración a inicio de formación de vainas, donde ocasionaron daños severos al cultivo.

-*Anticarsia gemmatalis* con dos picos de población en el mes de abril y principios de mayo que coincide con la etapa vegetativa del cultivo de soya, y un tercer pico entre floración a formación de vainas, según datos registrados en la trampa de luz negra; mientras que con el paño de muestreo se presentaron larvas pequeñas y grandes, con poblaciones altas durante la fase vegetativa del cultivo de soya.

-*Spodoptera* spp., fueron capturadas hasta 170 adultos por noche al final del ciclo del cultivo, la misma que presentó picos durante el mes de abril y mayo, según lo registrado en la trampa de luz negra. Con el paño de muestreo se presentaron dos picos de población de larvas pequeña y grandes durante los meses de mayo y julio, es decir en la etapa vegetativa e inicio de formación de vainas.

-Entre los lepidópteros de menor importancia como *Omiodes indicata*, la familia Geometridae y *Maruca testulalis*, incluyendo *Agrotis* spp. fueron registrados picos de población durante la fase inicial del cultivo y durante la fase final; sin embargo *M. testulalis* presentó un pico al final del ciclo del cultivo de soya. Tres fueron las especies registradas en el paño de muestreo tales como *O. indicata*, Geometridae y *C. includens* con poblaciones altas durante los meses de mayo y junio para las dos primeras especies, mientras que para *C. includens* se presentó con mayor influencia durante el mes de

julio, o llenado de vainas, similar a la ocurrencia de *Spodoptera* spp.

En conclusión podemos decir que los chinches adultos se presentaron inicialmente entre las fases vegetativa a floración y las ninfas en la etapa de maduración del grano de soya; sin embargo los lepidóteros se presentaron mayormente en la fase vegetativa a excepción de *Spodoptera* spp. y *C. includens* que también se presentaron en la fase de llenado de vainas, las mismas que en estado larval también atacan a las vainas de soya. *Diabrotica speciosa* con poblaciones altas durante la fase inicial del cultivo al igual que los lepidóteros.

b) Estudio de la ecología y biología de chinches.

Las especies estudiadas fueron *Piezodorus guildinii* (chinche verde pequeña), *Edessa meditabunda* (chinche verde alas café), *Euschistus heros* (chinche café) y *Dichelpos furcatus* (chinche café barriga verde) durante las campañas de verano 2002/03 en tres épocas de siembra a intervalos de un mes mediante muestreos con paños en forma semanal, desde el estado vegetativo hasta la cosecha, determinando picos de población de las cuatro especies. Para el estudio de la biología se recolectaron adultos de *P. guildinii*, *E. meditabunda*, *E. heros* y *D. furcatus* desde el mes de noviembre del 2002, las muestras fueron llevadas al laboratorio para el desarrollo del ciclo determinando el periodo en días de los diferentes estadios, colocados en cajas de cría de donde se recolectaron huevos, previa postura de las hembras, para luego pasarlos a cajas petri, después de la eclosión las ninfas fueron transferidas a vasos plásticos adaptados con algodón, dieta artificial en forma líquida, granos de soya remojada y vainitas; luego se registró periódicamente el desarrollo de los 5 estadios ninfales los que fueron identificados mediante mudas de piel entre un instar a otro. También se registró la longevidad del adulto. Resultados preliminares del ciclo biológico de *P. guildinii* indican que el periodo en días es de 4,2 para el estado de huevo, 3,6 días para el primer estadio de ninfa, 3,5 días para el segundo estadio ninfal, 3,7 para el tercero, 4 para el cuarto, 8,1 para el quinto y la longevidad del adulto fue de 44,0 días. El número de posturas por hembra fue de 17 y cada postura con un promedio de 13 huevos; además la preoviposición fue de 17,4 días. Por otro lado esta plaga presentó picos de población, en estado adulto, durante la etapa vegetativa a inicio de floración y con picos de población de ninfas durante el llenado de vainas a madurez del grano de soya. Las demás especies en estudio aún se encuentran en etapa de evaluación, sin embargo se pudo observar una gran incidencia de *E. meditabunda*, seguido de *E. heros* en campo de soya, falta por determinar la época de mayor aparición de chinches durante esta campaña de verano 2002/03 así como el ciclo biológico de las mismas.

c) Evaluación de defoliadores en forma manual.

Se realizaron cuatro tratamientos de defoliación manual con cortes de 25 %, 50 % y 75 %, dejando un tratamiento sin corte como Testigo, trabajo que fue realizado durante la fase vegetativa, floración y maduración. Según los resultados evaluados preliminarmente, se pudo observar, que en el ensayo de corte en floración tuvo una respuesta positiva para los tratamientos del Testigo (sin corte), en cuanto ha altura de planta, número de trifolios por planta, vainas llenas, número de granos y peso de granos por planta, además se observó una disminución en el número de granos y peso de granos por planta del 50 %. Durante las fases vegetativas y maduración para altura de planta y número de trifolios por planta fue mayor el Testigo y 25 % de defoliación; sin embargo para el número de vainas, número de granos y peso de granos por planta hubo mucha variación entre tratamientos como consecuencia de la falta de agua, daño por chinches y enfermedades.

2. Investigación de la época de ocurrencia mediante trampas de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros, en arroz.

En San Juan de Yapacaní, los muestreos fueron con trampa de luz negra en forma diaria y con feromona durante el invierno 2002, registrándose a *Diatraea* spp. (barrenador mayor), *Oebalus* spp. (chinche de la panícula) *Spodoptera* spp. y *S. frugiperda* (cogollero), las cuales se presentaron durante los meses de junio y julio y *S. frugiperda* capturadas con feromonas con poblaciones altas al final del mes de julio. Como podemos ver estas especies también están presentes durante el invierno aunque en poblaciones menores, en relación a las registradas durante el verano, las mismas que pueden ser alimentadas a base de malezas gramíneas.

3. Determinación de pérdidas de rendimiento debido a insectos plagas en el cultivo de la soya.

Durante la campaña de invierno se confirmaron los resultados de pérdidas de rendimiento debido a insectos plagas y se pudo corroborar los datos de anteriores ensayos. En verano 2002/2003 se realizaron aplicaciones de insecticidas para el control de chinches, utilizando 6 tipos de insecticidas, para determinar el efecto de control de estos y poder determinar cual de estos insecticidas es el más efectivo y utilizar estos datos para la elaboración de la guía de control. No se pueden dar los resultados de este ensayo porque están actualmente en proceso de análisis, pero por resultados preliminares se puede decir, en forma probable, que la cypermetrina es un producto no efectivo para el control de chinche en soya.

4. Ensayo relativo al control de las plagas del arroz.

Se realizó el seguimiento y evaluación de los insectos plagas en dos parcelas de arroz elegidas para este fin, además de la aplicación programada de insecticidas. La primera y única aplicación de insecticidas se realizó el 15/01/03, tanto para el control del picudo acuático como para el control de chinches durante el estadio vegetativo del cultivo. El ensayo sobre picudo acuático continua en evaluación.

5. Investigación relativa al análisis del daño y la bionomía para el manejo integrado de las plagas de la macadamia.

Durante el año 2002 se modificó el plan inicial de macadamia y se realizaron pruebas de control químico con tres tipos de insecticidas para observar, mediante el nivel de daño ocasionado por las chinches en las nueces y así al mismo tiempo determinar las pérdidas en rendimiento.

Los datos obtenidos serán utilizados para la elaboración de la guía de control de macadamia.

(6) Resúmenes de las actividades de difusión

1. Rotación de cultivos con abonos verdes

Parcelas demostrativas. En la gestión 2002 se establecieron 2 parcelas demostrativas, en la época de Inv/02 una parcela de 4,0 ha con abono verde (Nabo forrajero 2,5 ha. y Mucuna ceniza 1,5 ha) en Ok-1, y la otra parcela ubicada en Ok-2, en esta parcela se estableció también cobertura de abono verde Mucuna ceniza en una superficie de 2,0 ha; en la época de Ver 02/03 en Ok1, el agricultor sembró soya sobre estas coberturas de invierno, asimismo en el lote de Ok-2 también se sembró soya en un 70% del lote y 30% con abono verde (rebrote Mucuna ceniza), por estar el lote altamente degradado.

Multiplicación de semillas de abono verde. Para la sustentabilidad del componente abono verde, de los sistemas de rotación a implementarse en las parcelas demostrativas, dentro del Campo experimental de CETABOL en la época de Inv/02 se hizo multiplicación de semillas de: Lab lab marrón en una superficie de 5,4 ha; Mucunas 0,25 ha y Nabo forrajero 1,99 ha.

2. Recuperación de suelos salinos

Parcelas demostrativas. En la gestión 2002 se establecieron 2 parcelas demostrativas en Ok-1, el primer lote de 2,5 ha y el segundo de 1,0 ha, en ambas parcelas se sembró cobertura de Lab lab marrón, y en aquellos lugares o manchas salinas donde no germinó el Lab lab se colocó cobertura de chala de arroz.

Según los resultados obtenidos después de 7 meses de estudio (May/02 a Dic/02), la CE del suelo bajó en los lugares donde se estableció cobertura, excepto en el Testigo; en el primer lote en lugares donde se implantó cobertura de Lab lab marrón la CE del suelo bajó de 1,80 dS m⁻¹ a valores de 0,99 dS m⁻¹ en el tiempo de estudio, de la misma manera en los lugares donde se implantó cobertura chala de arroz, la CE del suelo bajó de 5,39 a 1,67 dS m⁻¹, no obstante en el suelo descubierto o mancha salina la CE siguió con valores altos, es decir 5,39 al inicio y 5,33 dS m⁻¹ después de 7 meses.

En el segundo lote del 1,0 ha la CE inicial en el lugar donde se estableció cobertura de Lab lab fue de 1,07 dS m⁻¹ y en la mancha salina, mas o menos 80% del total del lote, la CE inicial era de 6,40 dS m⁻¹. Siete meses después en lugares donde se estableció cobertura de Lab lab marrón la CE del suelo no sufrió cambios mayores, pues presentaba valores de 1,15 dS m⁻¹, sin embargo en lugares donde se colocó cobertura chala de arroz la CE bajó hasta 2,98 dS m⁻¹, asimismo en el lugar descubierto o

mancha salina también disminuyó hasta 3,46 dS m⁻¹, pero sigue siendo alta la cantidad de sal en el suelo.

Con esta disminución de la CE, en Ver 02/03 en el primer lote se sembró soya (*Glycine max* (L.) Merrill) sobre estas coberturas de invierno. El comportamiento de la soya durante la época vegetativa fue de buen desarrollo. Por otro lado en el segundo lote no se pudo sembrar soya en verano por las altas precipitaciones que se registraron en los meses de diciembre y enero.

El día de campo que se realizó en Inv/02 en la parcela demostrativa de Ok-1, se mostró la técnica establecida para recuperar suelo salino, además se demostró a los agricultores como va disminuyendo la sal del suelo utilizando las diferentes coberturas en la superficie del suelo. También se realizó la transferencia de esta tecnología a los técnicos de CAICO y a otros técnicos de las diferentes instituciones de Santa Cruz mediante una conferencia realizada en el Hotel los Tajibos.

3. Rotación de cultivo con pastura

Actualmente se terminaron de hacer los análisis físicos respectivos y la elaboración del mapa textural de suelos, los resultados muestran una textura predominantemente franco arenosa. Sobre la descompactación de suelos en el área "A" se pudo avanzar solo el 60% del área ya que este trabajo fue suspendido inicialmente por falta de humedad y finalmente por el exceso de precipitación, quedando suspendida para el final de la campaña verano 2002-2003, los trabajos de muestreo de soya para análisis de rendimiento ya se realizaron en función a las texturas. El desarrollo del cultivo fue bueno por lo que esperamos obtener un buen rendimiento.

IV. PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA PRÓXIMA GESTIÓN.

1-1. Desarrollo y difusión de las técnicas mejoradas de manejo y alimentación del ganado bovino de carne útiles (incluye integración agricultura-ganadería) para los agricultores.

1-1-1: Desarrollo de técnicas de rotación de cultivo con la pastura (incluyendo ensayo de disminución del uso de agroquímicos, uso de la pastura y otros)

Establecer la técnica de rotación de cultivo con ganadería en suelos arenosos, degradados y demostrar a los colonos mediante una parcela demostrativa la recuperación de la fertilidad a través de esta forma de integración. Al mismo tiempo reducir la población y biomasa de las malezas para tratar de reducir el uso de los agroquímicos.

1.1.7: Demostración de técnicas de sistema de integración de cultivo agrícola y pastura

En las parcelas demostrativas de CAICO este año se realizarán los muestreos y evaluaciones de la parte de fertilidad de suelos y evaluaciones físicas, como punto de partida, también se realizará la siembra del sorgo forrajero en invierno y soya en verano, como parte de difusión se realizarán días de campo para transferir esta técnica a los agricultores.

2-1. Desarrollo y demostración de técnicas mejoradas (sistemas de labranzas) para suelos pesados y suelos salinos

2-1-2: Desarrollo de técnica adecuada para suelos pesados mediante la incorporación de materia orgánica (incluyendo ensayo con maquinaria para romper la capa compactada).

Última gestión de un plan de 3 años, la técnica de manejo de suelos con incorporación de rastrojo del cultivo precedente, resulta en rendimientos superiores hasta en 50%, mayor que la siembra directa. Se amplía el ensayo por una gestión para verificar si el aumento del rendimiento se debe al efecto de la materia orgánica incorporada al suelo, o por el efecto mecánico del implemento agrícola usado para la incorporación de rastrojo, el arado de vertedera.

Extensión de la capa de enraizamiento por el uso de subsoladoras.

Segunda gestión de un plan de 3 años, la técnica de manejo de suelos pesados utilizando subsoladoras, en Inv/03 se tiene previsto sembrar trigo en Ok-1 y 2 y sorgo granífero en Ok-3, en esta época no se realizará el subsolado, solo se registrará la parte física del suelo una vez cosechado el trigo y sorgo de invierno, asimismo se sacarán muestras de suelo para el análisis químico después de la cosecha de trigo y sorgo respectivamente.

Por otro lado antes de la siembra de soya de Ver 03/04 se realizará el subsolado en las parcelas cada año y cada 2 años en los tres lugares en estudio.

2-1-3: Demostración de técnica desarrollada para suelos pesados.

En 3 parcelas demostrativas en campo de agricultores de Ok-3 se hará la demostración de la técnica de manejo de rastrojos y suelo con arado de vertedera, mediante día de demostración para la difusión de la técnica y de los resultados obtenidos.

2-1-4: Implementación de técnica mejorada en campos de agricultores con suelos pesados

Ya se han implementado 2 parcelas demostrativas de 2 ha. cada una, en campo de agricultores de Ok-3, esta gestión se aumentará a 3 las parcelas demostrativas en lugares con problemas de suelos pesados, se aplicará la técnica desarrollada durante el periodo de ensayo en manejo e incorporación de rastrojo de cultivos con arado de vertedera.

En el campo del agricultor de Okinawa 3 se pretende mostrar una técnica de recuperación de suelos pesados mediante la integración de agricultura con ganadería, en esta gestión se realizarán los muestreos respectivos para los análisis, y estudiar la situación para el establecimiento de esta técnica en suelos pesados, también se realizarán las siembras de las pasturas de sorgo en invierno y soya en verano.

En la Colonia San Juan se realizarán los diseños de las parcelas y sus divisiones, también se impartirá el asesoramiento sobre el manejo y el establecimiento de los sistemas de integración.

2-1-5: Desarrollo de técnica para reducir la acumulación de sales mediante la introducción de cultivos tolerantes a la salinidad (incluyendo experimentos para seleccionar cultivos de cobertura y mejoramiento de suelos).

Se concluyeron las investigaciones sobre este tema en la gestión 2002 y actualmente el informe final está en proceso de elaboración, para luego difundir los resultados obtenidos.

2-1-6: Implementación de técnica mejorada en campos de agricultores con problemas de suelos salinos

Esta técnica fue difundida en 2 parcelas demostrativas diferentes, en suelos con problemas de salinidad, lote de agricultores de Okinawa 1, y para la próxima gestión se tiene planificado seguir con estas 2 parcelas demostrativas y además se adicionará una parcela mas haciendo un total de 3.

2-1-7: Divulgación de los resultados obtenidos tanto en campos demostrativos como en el campo de los productores

Una vez establecidas las parcelas demostrativas de suelos salinos, se tiene planificado realizar el día de campo en las parcelas demostrativas, presentando el manejo de la cobertura del Lab lab marrón y uso de la cobertura muerta, además se presentará a los agricultores los resultados obtenidos en estas parcelas demostrativas.

2-1-8: Transferencia de las técnicas desarrolladas a técnicos de las cooperativas y otros

Para la próxima gestión se tiene planificado presentar nuevamente esta técnica y los resultados actualizados de las parcelas demostrativas.

2-2. Evaluación de la fertilidad del suelo principalmente de las colonias japonesas.

2-2-1: Elaboración de mapas de distribución de suelo de las colonias japonesas y evaluación de la fertilidad del suelo

Ensayos de Balance nutricional de trigo, soya y maíz su efecto edáfico y agronómico en cultivos.

En segunda gestión del ensayo, se ampliará el número de localidades a las 3 colonias de Okinawa, en campaña de invierno será trigo y en verano serán soya y maíz. En todos los cultivos se hará balance nutricional de macro nutrientes, y en el caso específico de soya, la demanda de nitrógeno será satisfecha por fijación biológica de N₂ con bacterias Bradyrhizobium.

Niveles de satisfacción de demanda nutritiva del arroz su efecto edáfico y agronómico.

Ensayo en segunda gestión, se sacarán muestras de suelo de diferentes lotes y se seleccionará un suelo de baja fertilidad para la próxima gestión, para ver las respuestas mas claras a la fertilización química en arroz en relación al Testigo cero.

3-1. Formular la guía de control de las principales plagas en el cultivo de soya, arroz, etc.

3-1-1: Continuación de muestreos y experimentos para el control de insectos plagas.

Se continuara con los ensayos para determinar el mejor control de los insectos plagas mediante el estudio de ciclo biológico y bionomía de las plagas en campo, también se realizarán estudios de control químico, mecánico, biológico, etc. de los insectos plagas para determinara el tipo de producto, dosis, momento de aplicación y otros, para un mejor control.

Con respecto a la guía de control se elaboraran, de los cultivos de arroz, trigo, macadamia y cítricos durante la siguiente gestión, con respecto al de soya se traducirá de la versión japonesa al español.

3-2. Formular la guía de control de las principales enfermedades en el cultivo de soya, arroz, trigo, y otros.

3-2-1: Realización muestreos y experimentos para el control de las enfermedades de los cultivos.

En el cultivo de trigo se dará continuidad a la forma de control más económica y más eficiente del bruzone ó picularia del trigo, en la búsqueda de estrategias enmarcadas en el uso de variedades resistentes, diversificación de variedades, época de siembra, uso de semilla sana, eliminación de hospederos secundarios y control químico foliar.

Para el cultivo de arroz se continuará en la búsqueda de las mejores estrategias de control, que van desde control con variedades resistentes, y control químico con fungicidas eficientes y que vaya

relacionada simultáneamente con la sostenibilidad y la viabilidad económica del cultivo.

3-3. Formular la guía de control de las malezas en el cultivo de soya, arroz, trigo y otros culturales.

3-3-2: Desarrollo de métodos orientados a reducir el impacto medioambiental para el control de malezas en soya, arroz, etc.

En esta gestión se desarrollarán otros métodos de control y se utilizarán herbicidas seleccionados para control de malezas en pre-emergencia y post-emergencia en el cultivo de soya. En el cultivo de arroz a secano, en esta gestión se realizarán pruebas de efectividad de control con herbicidas de diferentes modos de acción.

3-3-3: Demostración de las técnicas desarrolladas y transferencia de las mismas a los técnicos de las cooperativas agrícolas y otros.

Sobre la verificación de esta técnica se realizarán en otros campos de agricultores de manera que puedan ellos mismos experimentar y elegir el método de control.

3. Departamento de Planificación y Coordinación

(1) Resumen operacional

El Departamento de Planificación y Coordinación se dedica más a la difusión de las tecnologías desarrolladas, a través de publicaciones, colaboramos en la actividad de difusión a los demás Departamentos de investigación, además estamos profundizando el intercambio de informaciones con las cooperativas de las colonias y la Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Agropecuario y Forestal - Trópico Húmedo (FDTA-TH) para la participación activa en el Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuario (SIBTA). Por otro lado, desde esta gestión hemos organizado junto con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (MAGDER, hoy MACIA), un seminario práctico destinado a los pequeños productores del interior del País con la finalidad de difundir nuestra tecnología al resto de Bolivia.

El departamento es el encargado de coordinar las visitas de los estudiantes de las universidades e institutos agropecuarios, además de la recepción de tesis y practicantes de campo, los que se encargan de asimilar y luego difundir las técnicas agropecuarias para el futuro desarrollo agropecuario boliviano. Por otro lado recibimos las visitas de grupos de agricultores no solamente de las colonias japonesas, sino también de comunidades ubicadas dentro de nuestra área de influencia.

(2) Resumen de la situación de avance del plan operacional

4. Establecer los sistemas de fortalecimiento de CETABOL para la capacitación técnica y servicio de apoyo

4-1 : Difusión de las técnicas desarrolladas

[Situación de avance]

Resultados de investigación. Desde la gestión 2000, estamos difundiendo los resultados de las investigaciones terminadas y las que están por terminar; especialmente las de alta utilidad.

Reuniones técnicas. Desde la gestión 2001, estamos sosteniendo reuniones en pro del intercambio de ideas; como las mesas redondas, conferencias para facilitar un mayor entendimiento con los agricultores y así poder comprender sus demandas.

Días de campo. En el Día de Campo de esta gestión tuvimos mayor participación que la anterior (327 personas); además un día antes, se realizó el Día de Campo para los estudiantes de las universidades y hubo una participación de 108 estudiantes. En ésta oportunidad se planteó el objetivo: "*Hacia una Investigación Agropecuaria Diversificada y Participativa*" y utilizamos cuadros, fotos y figuras, en los paneles de presentación y recorrido a través de las parcelas demostrativas; por otro lado difundimos una Guía de Temas de Presentación y folletos de las diferentes áreas de investigación para un mayor entendimiento.

Días de demostración. Fuera del Día de Campo, el Departamento de Agricultura realizó un día de demostración con CAISY en San Juan de Yapacaní.

Conferencias y Cursos. Hemos realizado 31 conferencias y cursos en 49 ocasiones (Dpto. Agricultura: 16 conferencias, 433 personas participantes, Dpto. Ganadería: 6 conferencias, 140 personas, Dpto. de Agricultura y Ganadería en conjunto 4 conferencias, 69 personas, Dpto. Planif. y Coordinación: 6 cursos, 191 personas).

Por otro lado, en la gestión anterior, hemos participado en 6 conferencias y seminarios a nivel nacional. Participación periódica en la comisión agrícola y ganadera de CAICO para comprender las necesidades de agricultores y planificar más las actividades. (10 veces el Dpto de Ganadería y 6 el Dpto. de Agricultura).

Publicaciones.- En esta gestión hemos publicado 17 tipos de trabajo con 3153 ejemplares, en ésta gestión se realizó el rediseñado del panfleto de presentación de CETABOL.

Página Web.- Constantemente estamos actualizando nuestra página web para mayor comunicación y facilitar el acceso a nuestra institución de investigación (<http://www.cetabol.cotasnet.com.bo>)

4-2: Expansión de los servicios de soporte como la distribución de las semillas y plantines, también el suministros de animales.

[Situación de avance]

Producción de plantines.- Desde la presente gestión el departamento de Planificación y Coordinación a través del área forestal, se está esforzando en la producción de plantines de especies forestales para cortinas rompevientos que se han seleccionado y algunos plantines frutales; en ésta gestión hemos logrado distribuir 25.718 plantines forestales para cortinas rompevientos, 1.374 plantines para producción de madera y 180 plantas frutales; haciendo un total de 27.272 plantines, además de 530 varetas para Injertación de frutales; por último, 5 kg de semilla de abonos verdes.

Suministro de toros y reproductoras.- También en el departamento de Ganadería hemos ampliando los servicios aumentando los suministros de toros seleccionados y vacas reproductoras; este año se suministraron de 67 toretes y 41 vacas reproductoras a los productores de las colonias, además de la venta de 24 toretes.

4-3: Expansión de los servicios de soporte como el análisis bromatológico, análisis y diagnóstico de suelo, identificación y diagnóstico de las enfermedades de las plantas e insectos plagas.

[Situación de avance]

Se están realizando en cooperación con las cooperativas de las colonias (CAICO y CAISY) investigaciones de fertilización, según este resultado podremos dar recomendaciones mas adecuadas para mantener y/o recuperar la fertilidad del suelo. A través de las investigaciones se logró establecer una guía de control de insectos plagas, enfermedades y malezas para la soya, más adelante estableceremos las guías de control de los cultivos de trigo, arroz; en frutales la macadamia y una re-edición de la guía de control para cítricos.

4-4: Aceptación de los tesisistas y practicantes, y difusión de técnica para los productores japoneses y nacionales

[Situación de avance]

En esta gestión recibimos 4 Practicantes, 5 tesisistas y 1 practicante para Prácticas Dirigidas.

También como apoyo al "Centro Nacional de Mejoramiento de Ganado Bovino" continuamos la cooperación técnica con el análisis y prueba de ganancia de peso. Por otro lado el Departamento de Agricultura continúa realizando la contribución en la investigación e intercambio de información, en la parte de fitopatología, con el Proyecto de Difusión de Semilla de Arroz de Alta Calidad para Pequeños Agricultores (DISAPA) que trabaja en el CIAT.

(3) **Situación de avance de las actividades relacionadas**
Véase el próximo capítulo

(4) **Vínculos con otros proyectos de cooperación técnica**
No hay

(5) **Resumen de resultados de ensayos**
No hay

(6) **Resúmenes de las actividades de difusión**

Véase el próximo capítulo

(7) **Plan de actividades para próxima gestión**

2-3: Evaluación y demostración de sistemas de rotación y especies de árboles forestales para silvicultura.

Desde la gestión 2001 esta actividad forestal ha sido transferida al Departamento de Planificación y Coordinación y se enfocará la producción y difusión de plantines, además de técnicas prácticas de difusión, más que investigación; continuaremos realizando las validaciones de árboles para sombreado y usos múltiples. En la próxima gestión está planificado producir 35.000 plantines forestales para cortinas rompevientos de cuatro especies (Nim, Grevillea, Casuarina y Acacia) recomendadas para este fin. Realizaremos la validación de las cortinas rompevientos en la colonia San Juan de Yapacaní, donde estableceremos una parcela demostrativa con aproximadamente 10 especies para usos diversos.

4-1: Difusión de la técnica desarrollada a través de cursillos de capacitación.

Para lograr mayor número de participantes y responder las demandas de los agricultores, seguiremos reformando el número, lugar, época de conferencias y cursillos, también, se estrecharán los lazos con las cooperativas japonesas. Fuera de las conferencias, incrementaremos las giras técnicas con los extensionistas de las cooperativas para una mayor difusión y se aumentarán las parcelas demostrativas con los agricultores.

4-2: Expansión de los servicios de soporte como la distribución de las semillas y plantines, también suministros de animales.

Ampliaremos el plan de la producción de las semillas de abonos verdes, plantines para cortinas rompevientos seleccionados por nuestra institución que cada vez va aumentando su utilidad en las colonias, en pro de consolidar las actividades de difusión y la asistencia técnica.

En cuanto al suministro de ganado bovino, continuaremos y aumentaremos el número.

4-3: Expansión de los servicios de soporte como el análisis bromatológico, análisis y diagnóstico de suelo, identificación y diagnóstico de las enfermedades de las plantas e insectos plagas.

Además del equipo de absorción atómica, introducimos el equipo NIR y el equipo portátil para el análisis de suelo y agua, desde la anterior gestión, estamos realizando análisis en menor tiempo.

En cuanto a la parte de identificación y control de insectos plagas, enfermedades y malezas, seguiremos investigando y tendremos más contacto con el SENASAG para lograr establecer una guía de control completo en el futuro cercano.

4-4: Aceptación de los tesisistas y practicantes, y difusión de técnica para los productores japoneses y nacionales

Estamos realizando la capacitación y transferencia tecnológica a través de una mayor recepción de tesisista y practicantes de las universidades e Institutos Técnicos, también realizaremos entrenamiento y capacitación para los funcionarios de las cooperativas. Además, para participar en el Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria, se profundizará más el enlace con el FDTA-TH y otras instituciones concernientes.

Capítulo 4: OTRAS ACTIVIDADES

Sección 1: Difusión técnica

1. Guía de técnicas agropecuarias

| Contenido de la guía | Lugar de Objetivo | Número de prácticas | Número de personas | Observaciones |
|---------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---|
| 1. Ganadería | | | | |
| Manejo y cría | SJ, Ok | 12 | 12 | Control de alimentos, época de reproducción, infraestructura. |
| Alimentos y pastos | Colonias Ok. | 1 | 1 | Producción de ensilados. |
| Sanidad | SJ, Ok | 3 | 7 | Prevención de Brucelosis, uso de vacunas. |
| Identificación del ganado | SJ, Ok | | | |
| Otros | Colonias Ok | 2 | 2 | Mejoramiento genético, Fl. |
| 2. Agricultura | | | | |
| Cultivo de Abono verde | Colonias Ok. | 2 | 2 | |
| Insectos plagas y Enfermedades | Colonias Ok | 9 | 12 | Trigo, Soya, Pasturas |
| Enfermedades en arroz | Colonia S.J. | 1 | 1 | |
| De las plagas y enfermedades | Colonia S.J. | 2 | 4 | Referencia general en cuanto a vegetales. |
| Otros | Colonias Ok | 1 | 1 | Fitotoxicidad por funguicidas en soya |
| Enfermedades de cultivo perenne | Colonia SJ | 1 | 2 | Macadamia y Cítricos. |
| Otros | Tarija | 1 | 1 | Enfermedad del marchitamiento en ciprés |
| 3. Laboratorio | | | | |
| Diagnóstico de suelo | Colonia S.J. | 1 | 6 | Nutrientes del suelo. |

2. Cursos

| Fecha | Contenido | Disertante | Lugar | Participantes |
|------------------|--|--|---------------------|---------------|
| 24,25/04 | Informe final del Exp. Kobayashi | Exp. Kobayashi • Dpto. de Ganadería | CAICO CAISY | 6 14 |
| 30/04 1-30/05 | Evaluación sobre la situación de manejo y cría de los animales. | Dpto. de Ganadería | San Juan Okinawa | 13 18 |
| 07,24/05 | Método de injertación de mango | Ing. Yusaku Hatta Ing. Azeñas Dpto. Planif. | CETABOL CETABOL | 17 25 |
| 10/05 | Control de babosas y caracoles | Exp. Kawamura • Dpto. Agr. | CETABOL | 12 |
| 25/05 | Bacteriosas de la espiga del arroz. | Exp. Shiohara • Dpto. Agr. | CAISY | 20 |
| 3,6/06 | Informe de la visita técnica sobre: manejo y cría de ganado bovino, enfermedad de la rabia y lucratividad del sistema integrado agrocultura y ganadería. | Dpto. de Ganadería | CAISY CETABOL | 17 14 |
| 19/06 | Informe sobre técnicas de mejoramientos de suelos pesados en el Brasil. | Dpto. de Agricultura | CETABOL | 14 |
| 20,25/06 | “Cruzamiento industrial, ventajas de las leguminosas forrajeras y Condición nutricional del ganado Bovino”. Informe final. | Exp. Nishimura • Dpto. de Ganadería | CAISY CETABOL | 13 6 |
| 20/06 | Piricularia del trigo. | I. de Espinoza • Dpto. de Agr. | CAICO | 16 |
| 11/07 | Mini día de campo. | Dpto. de Ganadería | CETABOL | 28 |
| 16,18/07 | Agroquímicos: manejo y seguridad. | Exp. Kawamura • Dpto. de Agricultura | CAISY CAICO | 13 14 |

| | | | | |
|-------------|--|---|--------------------------|----------|
| 16,24/07 | "Uso apropiado de los herbicidas". Informe final. | Exp. Komatsu • Dpto. de Agricultura | CAISY CETABOL | 10 12 |
| 15/08 | Mini día de Campo. | Dpto. de Agricultura | CETABOL | 6 |
| 20.08.02 | Método de injertación en cítricos | Ing. R. Azeñas | CETABOL | 10 |
| 22,27/08 | "Mejoramiento del suelo de arroz bajo inundación y métodos de fertilización". Informe final. | Exp. Tanaka • Dpto. de Agricultura | CAISY CETABOL | 21 7 |
| 30/08 | Presentación de resultados de ensayos | Dptos de Agricultura y Ganadería | CETABOL | 6 |
| 17/09 | Manejo y cría del ganado bovino de corte | Dptos de Agricultura y Ganadería | CAISY | 8 |
| 26/09 | Insectos plagas y enfermedades de la macadamia y de los cítricos. | Expertos Shiohara y Kawamura • Dpto. de Agr. | CAISY | 19 |
| 4/10 | Producción de plantines en mango | Y. Ota • Dpto. Planif. | CETABOL | 17 |
| 24/10 | Insectos plagas y enfermedades en soya | Expertos Shiohara y Kawamura • Dpto. de Agr. | CAISY | 24 |
| 24/10 | Sobre los insectos. | L. de Azeñas • Dpto. de Agr. | Escolares, Okinawa #1 | 80 |
| 25/10 | Oídio en soya | E. Miranda • Dpto. de Agr. | CAICO | 20 |
| 29,30,31/10 | Charla técnica sobre cortinas rompevientos | R. Azeñas • Dpto. de Planificación | Okinawas 1, 2, 3 | 46 |
| 5,6/11 | Insectos plagas y enfermedades en tomate | Expertos Shiohara y Kawamura • Dpto. de Agr. | San Isidro Comarapa | 107 |
| 22/11 | Presentación de resultados. | Dptos. de Agricultura y Ganadería | Hotel "Los Tajibos" | 43 |
| 5/12 | Insectos plagas y enfermedades en arroz | Expertos Shiohara y Kawamura • Dpto. de Agr. | CAISY | 13 |
| 16/12 | Enfermedades en trigo y en soya. | Exp. Shiohara • Dpto. de Agr. | CETABOL | 7 |
| 17,20,23/01 | Acerca del procesamiento de alimentos. | Sub-director • Dpto. de Planificación | Okinawas 1, 2, 3. | 62 |
| 28/01 | Suministro de suplemento para época seca. | T. Ota, Miranda • Dptos. de Agricultura y Ganadería | CAISY | 12 |
| 28/01 | "Riego de los campos cultivados". Inf. final. | Exp. Yamamoto | CETABOL | 11 |
| 18,20/03 | Curso sobre inseminación artificial | Dpto. de Ganadería | Campo de CAICO | 7 |
| 19,26/03 | Curso de injertación en mango | Ota, Azeñas • Dpto. de planif. | CETABOL | 14 |

Proyecto de Difusión de Semilla de Arroz de Alta Calidad para Pequeños Agricultores.

3. Día de Campo

El día de Campo tiene por objetivo presentar los resultados de las investigaciones realizados en nuestra institución, para fortalecer la mutua colaboración con las comunidades y despertar mayor interés en los agricultores mediante la difusión de las nuevas técnicas desarrolladas en CETABOL.

En el mes de agosto, el Dpto. de Agricultura organizó su Día de Demostración pública de presentación de resultados de investigación.

En el mes de febrero, se realizó el Día de Campo, con la asistencia de representantes de los Centros de investigación de Bolivia, representantes de las universidades y los grupos de productores.

Y por segunda vez se organizó la demostración para los estudiantes de Institutos técnicos y universitarios; ya que ellos son, los que se encargarán del desarrollo de la agricultura en el futuro.

a) Día de Campo

Fecha: 26 de febrero del 2003.

-Fecha programada para estudiantes universitarios y estudiantes de nivel técnico.

-Participantes: 108 estudiantes

Fecha: 27 de febrero del 2003.

-Fecha programada para agricultores e invitados

-Participantes: 327 personas

| Tema | Contenido |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Factibilidad económica del uso de melaza de caña de azúcar con úrea como suplemento para la época seca. ➤ Ensayo sobre la adaptabilidad de las crías del cruzamiento industrial. ➤ Suplementación en la época seca con sorgo forrajero. ➤ Introducción de la ganadería a la agricultura. ➤ Estudio de la ecología y biología de chinches. ➤ Época de daño y control de chinches en el cultivo de soya. ➤ Enfermedades del cultivo de soya. ➤ Enfermedades en arroz. ➤ Establecimiento de métodos adecuados de control de malezas mediante la utilización adecuada de herbicidas. ➤ Características de los suelos de la colonia San Juan de Yapacaní. ➤ Recuperación de suelo salino. ➤ Recuperación de suelo pesado por incorporación de rastrojo. ➤ Prueba de herbicidas en 4 especies forestales para cortinas rompevientos. | <p>El número de participantes en el Día de Campo para agricultores fue de 327 personas, que es 82 personas más que en la gestión anterior. El objetivo de esta gestión fue la "Hacia una investigación agropecuaria diversificada y participativa". Según la encuesta realizada en la oportunidad, mucha gente está interesada en el área de ganadería, entomología y conservación del suelo.</p> <p>Por lo tanto, desde la anterior gestión, se ha incluido la participación de las cooperativas agrícolas y los concursos, para una mayor participación, tanto femenina como de personas de la tercera edad.</p> <p>También se realizó el Día de Campo para estudiantes universitarios y estudiantes de nivel técnico con el objetivo de brindar una mayor difusión de tecnologías desarrolladas a los jóvenes de la región.</p> |

b) Demostración por sección

Fecha : 11.07.2002 08:30~12:00

Participantes : 28 personas

Sección : Ganadería

Lugar : CETABOL

| Temas presentados | Contenido |
|---|---|
| <p>CETABOL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Productividad del sorgo forrajero. 2. Producción de avena. 3. Heno pie. 4. Producción de alfalfa. 5. Área demostrativa de rotación de sorgo forrajero en invierno y soya en verano. 6. Suplementación en la época seca con bagazo hidrolizado y melaza + urea. 7. Prueba de ganancia de peso. 8. Tipos de comederos. | <p>El tema principal de éste mini día de campo fué el de difundir las "Estrategias de Alimentación para la época seca", se presentaron las características de cuatro variedades de sorgo forrajero, de avena, la producción de heno en pie se realizó con pasto braquiaria.</p> |

Fecha : 15.08.2001 08:30~12:00

Participantes : 13 personas

Sección : Agricultura

| Tema | Contenido |
|---|--|
| Okinawa #1: 1. Parcela demostrativa, Sr. Takeshi Chibana: Rotación de cultivos con abono verde. 2. Parcela demostrativa, Sr. Masaru Gushiken: Recuperación y disminución de la salinidad del suelo. CETABOL 9. Épocas de siembra para el control de <i>Pyricularia</i> en trigo. 10. Enfermedades del cultivo de la soya. 11. Insectos plagas de la soya. 12. Control químico de babosas y caracoles. 13. Utilización adecuada de herbicidas. 14. Determinación de residualidad de paraquat. | Se realizan dos parcelas demostrativas en Okinawa #1, siendo el de "Rotación de cultivos", establecido en ese mismo año y es presentado, para que los agricultores vayan tomando en cuenta las ventajas de éste método. También se presenta por primera vez el "Control químico de babosas y caracoles" ante el incremento de éstas plagas por la expansión de la siembra directa. En cuanto a la "Determinación de la residualidad de Paraquat", pensando siempre en la seguridad de los alimentos y en vista de que éste desecante es utilizado para la soya, el principal producto agrícola de exportación. |

4. Recepción de Practicantes y Tesistas

En este país, los universitarios una vez adquirida la materia determinada, hacen investigaciones para la preparación de su tesis de grado en los centro de investigación pública o en una organización privada representativa.

En esta institución desde el año 1991 hasta hoy se han recibido 56 becarios para realizar Prácticas de Campo o Tesis de Grado; prestando todo el apoyo necesario para la preparación de las mismas. En ambos casos se aceptan a los universitarios que eligen el tema que se está investigando en CETABOL. Así los datos obtenidos en la investigación se ordenan para la Tesis de Grado y al mismo tiempo, se utilizan como datos de CETABOL.

Este año se recibieron a los siguientes practicantes y tesistas:

| Nombre | Prácticas o Tema de tesis | Período | Procedencia | Área |
|----------------|---|----------------------|-------------------------|----------------|
| Jery Jaldín | Prácticas de Campo en Suelos | 01/05/02 31/07/02 | T.A.P. (Portachuelo) | Suelos |
| Miguel Schmidt | Prácticas de Campo en Entomología | 01/05/02 31/07/02 | T.A.P. (Portachuelo) | Fitoprotección |
| Jhongler Salce | Prácticas de Campo en Fitopatología | 01/05/02 31/07/02 | T.A.P. (Portachuelo) | Fitoprotección |
| Gerardo Calle | Efecto del subsolado en la propiedades físico-químicas del suelo y en el rendimiento de la soya (Tesis de Grado). | 02/09/02 31/05/03 | U.M.S.A. (La Paz) | Suelos |
| Yonny Cruz | Estudio de la ecología de <i>Pezodorus guildinii</i> en diferentes épocas de siembra en el cultivo de la soya (Tesis de Grado). | 01/10/02 30/06/03 | U.E.B. (Santa Cruz) | Entomología |
| José Núñez | Niveles de satisfacción de demanda nutritiva y su efecto agronómico en el cultivo de soya. | 01/01/03 30/06/03 | U.E.B. (Santa Cruz) | Suelos |

T.A.P. = Tecnológico Agropecuario Portachuelo

U.M.S.A. = Universidad Mayor de San Andrés (La Paz)

U.E.B. = Universidad Evangélica Boliviana (Santa Cruz)

U.M.S.S. = Universidad Mayor de San Simón (Cochabamba)

5. Prácticas de campo

Las prácticas de campo en algunos casos es la condición necesaria para optar la tesis de grado (universidad) y en determinados casos puede obtener un título de Técnico Superior (Institutos técnicos); también cabe destacar las Prácticas Dirigidas, como una de las opciones por las cuales se obtiene el título a nivel licenciatura, en el caso de los egresados de Veterinaria. En ésta gestión no se tuvo ningún becario bajo ésta modalidad.

6. Participación en seminarios

| Seminarios nacionales | | | |
|--|---------------|-------------|--|
| Nombre | Período | Lugar | Participantes |
| Simposio sobre productividad ganado bovino de carne. | 19,20.04.2002 | EXPOCRUZ | Dpto. de Ganadería |
| Primer congreso nacional del arroz. | 11,12.07.2002 | DISAPA | Dpto. Agricultura |
| Seminario sobre fertilizantes y fertilización. | 29,30.07.2002 | ANAPO | Dpto. de Agricultura |
| Método de empaque para la maduración de la carne bovina. | 25.09.2002 | CETABOL | Dpto. de Ganadería |
| Seminario nacional sobre el cultivo del Arroz | 20.02.2003 | DISAPA | Dpto. de Planificación |
| Cooperación técnica al sector agrícola de parte de JICA | 20.03.2003 | Hotel Yotaú | Director, Dpto. Planificación y Dpto. de Ganadería |

EXPOCRUZ= Feria Exposición Internacional de Santa Cruz.

DISAPA= Difusión de semilla de arroz de alta calidad para pequeños agricultores.

ANAPO=Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo

7. Publicaciones

Este año publicamos diferentes manuales y panfletos en CETABOL para su difusión entre los agricultores, universidades, centros de investigación, organizaciones internacionales, y organizaciones estatales.

| Publicaciones | Mes/año |
|--|---------|
| Gaiyosho del centro experimental. | 04.2002 |
| Revista CETABOL N°8 | 04.2002 |
| Gaiyosho de la gestión 2000, en español | 05.2002 |
| Revista CETABOL N° 9 | 07.2002 |
| Gaiyosho de la gestión 2001, en español | 08.2002 |
| Informe científico para el Ministerio de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. | 08.2002 |
| Informe anual de actividades de la gestión 2001 (en español) | 08.2002 |
| Informe anual de actividades de la gestión 2001 (en japonés) | 09.2002 |
| Folleto de CETABOL | 09.2002 |
| Revista CETABOL N° 10 | 10.2002 |
| Resumen de la presentación de resultados de investigaciones | 11.2002 |
| 1er. Gaiyosho en japonés | 12.2002 |
| Revista CETABOL N° 11 | 02.2003 |
| Daños por sales, técnica de mejoramiento de suelos salinos (panfleto)) | 02.2003 |
| Compendio "Día de campo" | 02.2003 |
| Características y fertilidad de los suelos de la colonia San Juan | 03.2003 |
| Resultados del Censo Agrícola de la gestión 2002 | 03.2003 |

8. Pagina web

Para una mayor difusión de la información sobre las investigaciones realizadas en CETABOL se ha abierto nuestra página web en español y japonés. La misma contiene información de los resúmenes de resultados de ensayos, además de folletos de CETABOL.

Contenido:

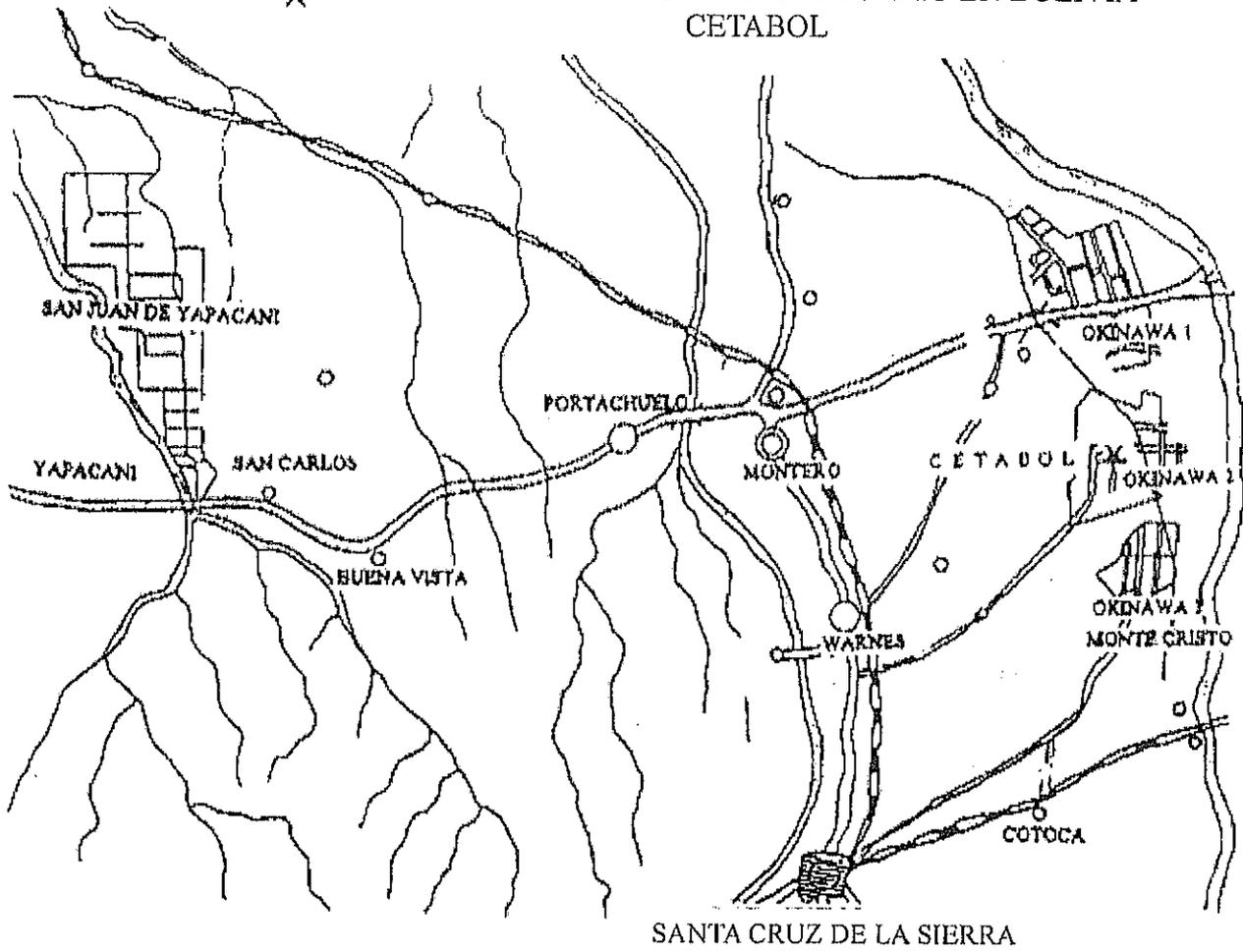
- Palabras del Director
- Historia
- Departamentos
- Investigaciones
- Extensión
- Novedades
- Revista
- Informaciones
- Publicaciones
- Colonias japonesas
- Link's

Dirección: <http://www.cetabol.cotasnet.com.bo>

ANEXO

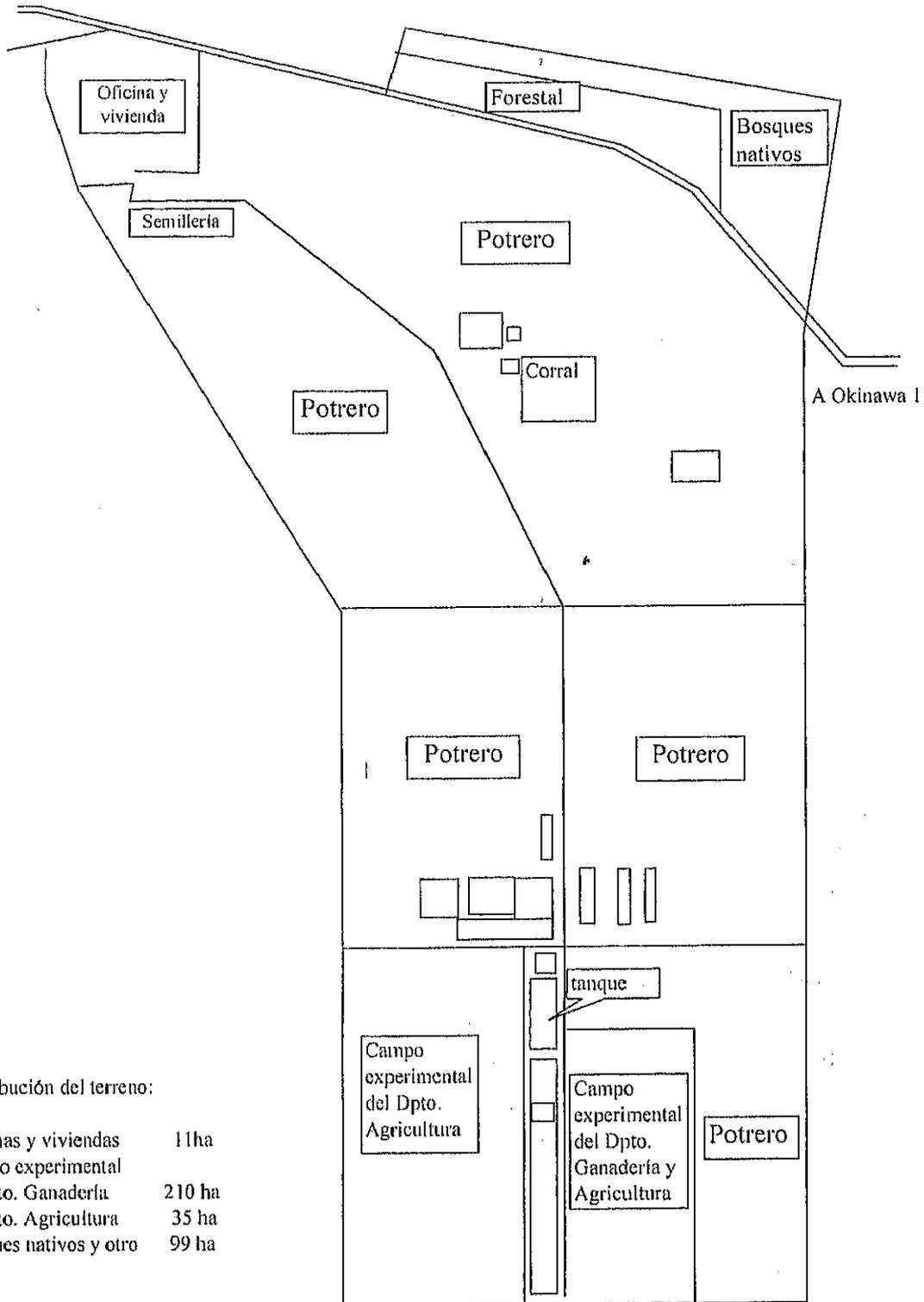
Anexo 1: Ubicación de CETABOL

★ CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA
CETABOL



Anexo 2: Croquis de CETABOL

A Okinawa 3



Distribución del terreno:

| | |
|------------------------|--------|
| Oficinas y viviendas | 11ha |
| Campo experimental | |
| Dpto. Ganadería | 210 ha |
| Dpto. Agricultura | 35 ha |
| Bosques nativos y otro | 99 ha |

Anexo 3: Lista de Tesistas

| N° | PERIODO DE TESIS | NOMBRES Y APELLIDOS | TEMA DE TESIS O PRÁCTICAS | DPTO. O PROGRAMA | PROCEDENCIA | APROBADO POR LA UNIVERSIDAD |
|----|--|--------------------------------|--|-------------------------|-------------|-----------------------------|
| 1 | Del 24 de junio de 1991 al 24 de noviembre de 1992 (17 meses) | Ricardo Primo Azeñas Gutiérrez | Determinación del porcentaje de clases de plantas en la papaya hawaiana <i>Carica papaya</i> L. a partir de diferentes formas de fruto. | Fruticultura | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 2 | Del 24 de junio de 1991 al 24 de febrero de 1992 (8 meses) | Lucia Arroyo Arándia | Ciclo biológico y niveles de infestación de la chinche verde pequeña <i>Piezodorus guildinii</i> (Westwood) en el cultivo de la soya. | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 3 | Del 14 de septiembre de 1992 al 31 de agosto de 1993 (11 meses) | Ernesto Miranda Chambi | Identificación e incidencia de insectos plagas y sus enemigos naturales en soya <i>Glycine max</i> L. Merril, con y sin insecticida. | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 4 | Del 14 de septiembre de 1992 al 14 de agosto de 1993 (11 meses) | Walter Jimenez Sanchez | Estudio ecológico de la soya en diferentes épocas de siembra. | Programa Cultivos | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 5 | Del 14 de septiembre de 1992 al 14 de julio de 1993 (10 meses) | Victor Hugo Rocabado Vaca | Comparación de 5 métodos de extracción de fósforo disponible (Olsen Modificado, Bray I, Bray II, Morgan y Trough) en suelos de Santa Cruz. | Programa Suelos | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 6 | Del 1° de diciembre de 1992 al 30 de septiembre de 1993 (10 meses) | Soshin Machida, Tomita | Parasitosis gastrointestinales en los terneros (PRÁCTICAS FINALES) | Dpto. Ganadería | I.S.A.M.** | APROBADO |
| 7 | Del 4 de enero de 1993 al 17 de diciembre de 1993 (11 meses) | Rossemery Arze Guzmán | Estudio comparativo de vacunas con bacterias (<i>Brucella abortus</i> S-19) vivas e inactivas contra la brucelosis en ganado bovino. | Dpto. Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 8 | Del 3 de mayo de 1994 al 3 de diciembre de 1994 (7 meses) | Felix Terrazas Heredia | Control de parásito interno y su efecto en ganado bovino de diferentes edades. | Dpto. Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 9 | Del 3 de mayo de 1994 al 3 de febrero de 1995 (9 meses) | Lider Basquez Escobar | Relación entre suelo-nutrientes y crecimiento de los vegetales. | Programa Suelos | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 10 | Del 1° de diciembre de 1994 al 1° de junio de 1995 (13 meses) | Andrés Machuca Honor | Estudio de características en abono verde (PRÁCTICAS FINALES) | Programa Cultivos | I.S.A.M.** | APROBADO |
| 11 | Del 3 de mayo de 1994 al 3 de junio de 1995 (13 meses) | Sandro Arana Ulloa | Evaluación de ocho épocas de injertación en tres cultivares de mango <i>Mangifera indica</i> L. | Fruticultura | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 12 | Del 2 de abril de 1995 al 2 de junio de 1995 (2 meses) | Roberto Edgar Quezada Dorado | Evaluación de minerales en época seca en pasturas del área de okinawa, departamento de Santa Cruz Bolivia. | Dpto. Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |

| | | | | | | |
|----|--|-------------------------------|--|-------------------------|-------------|------------|
| 13 | Del 5 de junio de 1995 al 31 de enero de 1995 (8 meses) | Tsutomu Ota Arakaki | Evaluación técnico - conómica de engorde intensivo a corral de dos grupos raciales de bovinos (Nelore y Holando) | Dpto. Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 14 | Del 1° de diciembre de 1995 al 1° de abril de 1996 (4 meses) | Edward Peña Siles | Diferentes densidades de siembra en el sistema de siembra directa (PRÁCTICAS DE CAMPO) | Programa Suelos | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 15 | Del 1° de febrero de 1996 al 31 de marzo de 1996 (2 meses) | Juan Carlos Gonzales Espinosa | Evaluación de minerales en época húmeda, en pasturas del área de Okinawa, departamento de Santa Cruz - Bolivia. | Dpto. Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 16 | Del 25 de junio de 1996 al 25 de diciembre de 1996 (6 meses) | Edward Alcides Condo Carreño | Evaluación de las características agronómicas y de producción de semilla de cuatro especies de abono verde en tres épocas de siembra con tres distanciamientos entre surcos. (PRÁCTICAS FINALES) | Programa Cultivos | I.S.A.M.** | APROBADO |
| 17 | Del 1° de julio de 1996 al 1° de enero de 1997 (6 meses) | Roque Jaime Cortéz Zurita | Cria del hospedero <i>Euschistus heros</i> Fabricus y <i>Telenomus podisi</i> Ashmead, para el control biológico de <i>Piezodorus guildinii</i> Westwood en soya, Okinawa II, Santa Cruz. | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 18 | Del 16 de Diciem. de 1996 --al 30 de abril de 1997 (4 meses y 14 días) | Juan Carlos Patzi Choque | Plagas y enfermedades en maíz y arroz (PRÁCTICAS DE CAMPO) | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M. | APROBADO |
| 19 | Del 16 de Diciem. de 1996 al 30 de abril de 1997 (4 meses y 14 días) | José Miguel Caballero Peña | Plagas y enfermedades en abono verde y soya (PRÁCTICAS DE CAMPO) | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M. | APROBADO |
| 20 | Del 1 de Septiembre de 1997 al 31 de julio de 1998 (11 meses) | Hidel Vargas Arispe | Épocas y Distanciamientos entre Surco de 5 variedades del Cultivo de la Soya en Siembra Directa. (PRÁCTICAS FINALES) | Programa Cultivos | I.S.A.M.** | Todavía |
| 21 | Del 1 de Septiembre de 1997 al 31 de julio de 1998 (11 meses) | Hugo El-Hage Cirbian | Mineralización de 6 Abonos Verdes y Barbecho Bajo 2 Sistemas de Labranzas en el Rendimiento del Cultivo del Maíz. | Programa Suelos | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 22 | Del 01/08/1997 al 01/02/1998 | Pascual Yucra Ruíz | Identificación y determinación de la fluctuación poblacional de insectos plagas que inciden en la calidad y rendimiento del fruto de la macadamia (<i>Macadamia integrifolia</i>) var. 344). San Juan de Yapacani, Santa Cruz, Bolivia, 1997/98. | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | Suspendido |
| 23 | Del 1 de julio de 1998 al 31 de Enero de 1999 (7 meses) | Fanor Carrasco Velasco | Mejoramiento Genético en Ganado Bovino de Carne | Dpto. Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 24 | Del 01 de Noviembre de 1998 al 31 de Marzo de 1999 (4 meses) | Katherine Arias Del Castillo | Rotación de cultivo con introducción de abono verde en intercultivo. (PRÁCTICAS FINALES) | Programa Cultivo | I.S.A.M.** | APROBADO |
| 25 | Del 04 de Septiembre del 2000 al 24 de Noviembre de 2000 (3 MESES) | Manuel Jesus Cuellar Lufán | Técnicas de muestreo en suelos (PRÁCTICAS DE CAMPO) | Programa Suelos | T.A.P. | APROBADO |

| | | | | | | |
|----|--|--------------------------------------|--|----------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 26 | Del 01 de Junio de 1999 al 31 de Marzo del 2000 | Roxana Yanett López Mendoza | Efecto de los abonos verdes en dos sistemas de labranzas, en algunas características físico químicas del suelo, en el rendimiento del cultivo del trigo. | Programa Suelos | U.T.O. | APROBADO |
| 27 | Del 16 de Octubre del 2002 al 31 de Marzo del 2002 | Jorge Bismark Terrazas Justiniano | Estudio edafológico del efecto residual de abono verde y cultivo comercial sobre dos sistemas de labranza en el cultivo de maíz (<i>Zea mays</i> L) campaña verano 2001/02 | Programa Suelos | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 28 | Del 17 de Diciembre del 2002 al 17 de Marzo del 2002 | Luis Fernando Rivera Zabala | PRÁCTICAS DE CAMPO | Programa Suelos | U.E.B. | APROBADO |
| 29 | Del 05 de Agosto del 2002 al 31 de Agosto del 2002 | Alex Cuellar Montero | PRUEBA DE EVALUACIÓN | Programa Suelos | U.A.G.R.M.* | En Proceso de titulación |
| 30 | Del 05 de Agosto del 2002 al 31 de Agosto del 2002 | Yonny Cruz Choque | PRUEBA DE EVALUACIÓN | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | En Proceso de titulación |
| 31 | Del 05 de Agosto del 2002 al 31 de Agosto del 2002 | Raúl Ernesto Pedriel Araúz | PRUEBA DE EVALUACIÓN | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | En Proceso de titulación |
| 32 | Del 02 de Abril del 2001 al 13 de Septiembre del 2001 | Elizabeth Flores Perales | Fluctuación de la producción lechera en las razas bovinas, relacionado con la disponibilidad y valor nutricional del forraje en sistemas de pastoreo rotacional | Sección Laboratorio | UCEBOL | En Proceso de titulación |
| 33 | Del 01 de Octubre del 1999 al 31 de Marzo del 2000 | René Canavini Coila | Calibración de fósforo y micronutrientes del suelo en las colonias japonesas | Sección Laboratorio | U.A.T.F. | Suspendido |
| 34 | Del 01 de Junio del 1999 al 31 de Marzo del 2000 | Naida Rufino Challa | Diagnóstico de la Fertilidad de los suelos en la colonia Okinawa N° 1.* | Sección Laboratorio | U.T.O. | En Proceso de titulación |
| 35 | Del 12 de Noviembre del 2001 al 31 de Julio del 2002 | Magdalena Lazo Azeñas | Efecto de la temperatura, sobre el ciclo biológico de <i>Anticarsia gemmatalis</i> en el cultivo de la soya y <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de arroz en Okinawa 2. | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | En Proceso de titulación |
| 36 | Del 17 de Diciembre del 2002 al 17 de Marzo del 2002 | Carla Ximena Quintela Saavedra | PRÁCTICAS DE CAMPO | Programa Fitoprotección | U.E.B. | APROBADO |
| 37 | Del 01 de Diciembre del 1999 al 31 de Marzo del 2000 | Mabel Ana Viscarra Nuñez | Investigación sobre la ecología relacionada a la predicción de la época de aparición de <i>Pyricularia orisae</i> en el trigo y arroz en las colonias Okinawa y San Juan de Yapacani en el Dpto. de Santa Cruz | Programa Fitoprotección | U.M.R.P.S.F.X.CH. | APROBADO |
| 38 | Del 01 de Noviembre del 1999 al 31 de Marzo del 2000 | Kenji Germán Bravo Kishimoto | Comparación de las características físico químicas de los suelos bajo dos sistemas de labranza convencional y directa en las colonias japonesas. | Programa Cultivos | U.A.G.R.M.* | APROBADO |

| | | Fernando Rueda Ikeda | PRACTICAS DIRIGIDAS | Programa Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
|----|---|----------------------------|---|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 39 | Del 01 de Diciembre del 2001 al 03 de Mayo del 2000 | | | Programa Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 40 | Del 30 de Julio del 2001 al 30 de Agosto del 2001 | Amado Barja Durán | PRACTICAS PRE-PROFESIONALES | Programa Ganadería | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 41 | Del 01 de Junio del 2001 al 30 de Agosto del 2001 | Selva Pizarro Ortiz | PRACTICAS DE CAMPO | Programa Fitoprotección | U.E.B. | APROBADO |
| 42 | Del 01 de Mayo del 2002 al 31 de Julio del 2002 | Jery Celso Jaldín Cardozo | PRACTICAS DE CAMPO | Programa Suelos | T.A.P. | En Proceso de titulación |
| 43 | Del 01 de Mayo del 2002 al 31 de Julio del 2002 | Jhonger Saice Subirana | PRACTICAS DE CAMPO | Programa Fitoprotección | T.A.P. | En Proceso de titulación |
| 44 | Del 01 de Mayo del 2002 al 31 de Julio del 2002 | Gerardo Calle Nina | PRACTICAS DE CAMPO | Programa Suelos | U.M.S.A. | En Proceso de titulación |
| 45 | Del 01 de Mayo del 2002 al 31 de Julio del 2002 | Miguel Elbert Schmidt | PRACTICAS DE CAMPO | Programa Fitoprotección | T.A.P. | En Proceso de titulación |
| 46 | Del 01 de Septiembre del 2000 al 30 de Noviembre del 2000 | Henri Zurita Sanabria | PRACTICAS DE CAMPO | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | APROBADO |
| 47 | Del 01/12/2000 al 31/12/2001 | Toyokazu Onishi | Control y ocurrencia del cancro de los cítricos en San Juan de Yapacaní. | Programa Fitoprotección | U.A.G.R.M.* | Abandonó |
| 48 | Del 01/05 - 31/07/2002 (Práct.) Del 02 de septiembre del 2002 al 31 de mayo del 2003 (Tesis) | Gerardo calle Nina | Efecto del subsolado en las propiedades físico-químicas del suelo y en el rendimiento de la soya. | Suelos | U.M.S.A. F.C.A. (La Paz) | En Proceso de titulación |
| 49 | 02 - 30/08/2002 (Prácticas) 17/10/2002 - 31/03/2003 | Alex Cuellar Montero | --- | Suelos | U.A.G.R.M. | Abandonó |
| 50 | 02 - 30/08/2002 (Prueba) | Raúl Ernesto Pedriel Araúz | --- | Fitopatología | U.A.G.R.M. | Reprobado |
| 51 | 02 - 30/08/2002 (Prácticas) Del 01 de octubre del 2002 al 30 de junio del 2003 (Tesis) | Yonny Cruz Choque | Estudio de la ecología de <i>Piezodorus guildinii</i> en diferentes épocas de siembra en el cultivo de la soya. | Entomología | U.E.B. | En Proceso de titulación |
| 52 | 01 - 30/11/2002 (Prácticas) Del 01 de diciembre del 2002 al 30 de junio del 2003 (Tesis) | José Alberto Núñez | Niveles de satisfacción de demanda nutritiva y su efecto agronómico en el cultivo de soya. | Suelos | U.E.B. | En Proceso de titulación |

Datos Climáticos de las Colonias Okinawa (1971~2001)

Lugar de Observación: CETABOL

| Artículos 項目 年 Año | 年平均気温 Tem. Prom. Anual | 最高平均気温 Tem. Max. Prom. | 最低平均気温 Tem. Min. Prom. | 絶対最高気温 Tem. Max. Extrema | 絶対最低気温 Tem. Min. Extrema | 年間降水量 Prom. A. de P. Pluvial | 降水日数 Días con lluvias | 平均相対湿度 H.R. | 備考 Obs. |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|------------|
| 1971 | 23.7 | 30.5 | 18.6 | 39.0 | 7.0 | 674.0 | 92 | 72.4 | |
| 1972 | 23.9 | 30.4 | 19.3 | 37.0 | 8.0 | 1295.0 | 105 | 69.9 | |
| 1973 | 24.2 | 30.7 | 19.4 | 38.5 | 5.0 | 941.5 | 93 | 57.7 | |
| 1974 | 23.2 | 29.8 | 18.4 | 38.0 | 7.0 | 1262.9 | 96 | 70.8 | |
| 1975 | 23.8 | 30.4 | 18.6 | 39.0 | 0.0 | 1130.7 | 80 | 73.0 | |
| 1976 | 23.7 | 30.0 | 17.7 | 37.5 | 2.0 | 1172.2 | 76 | 70.0 | |
| 1977 | 24.3 | 30.0 | 18.6 | 39.0 | 2.0 | 1065.8 | 90 | 75.2 | |
| 1978 | 24.7 | 31.1 | 18.7 | 40.5 | 1.0 | 1155.5 | 63 | 72.6 | |
| 1979 | 23.7 | 29.9 | 18.1 | 43.0 | 3.0 | 1155.5 | 64 | 73.9 | |
| 1980 | 23.2 | 29.2 | 18.5 | 38.0 | 7.0 | 1600.1 | 77 | 77.8 | |
| 1981 | 23.7 | 30.3 | 17.6 | 39.0 | 2.0 | 2198.5 | 84 | 81.0 | |
| 1982 | 23.4 | 29.4 | 19.3 | 36.0 | 8.5 | 1682.7 | 85 | 85.3 | |
| 1983 | 23.5 | 28.9 | 18.6 | 38.0 | 9.0 | 1219.1 | 95 | 83.1 | |
| 1984 | 23.5 | 29.8 | 18.8 | 40.0 | 6.5 | 1308.2 | 88 | 80.9 | |
| 1985 | 23.8 | 29.8 | 18.9 | 40.0 | 4.0 | 1266.1 | 75 | 80.1 | |
| 1986 | 22.7 | 30.0 | 19.0 | 38.5 | 4.2 | 1622.2 | 80 | 79.2 | |
| 1987 | 24.2 | 29.5 | 19.1 | 39.5 | 5.8 | 1653.2 | 67 | 75.0 | |
| 1988 | 24.3 | 29.8 | 18.8 | 38.0 | 4.0 | 707.8 | 56 | 71.4 | |
| 1989 | 24.8 | 30.6 | 19.1 | 38.5 | 5.0 | 1231.3 | 50 | 73.1 | |
| 1990 | 24.0 | 29.4 | 18.7 | 36.5 | 4.5 | 1710.3 | 68 | 74.7 | |
| 1991 | 24.3 | 29.4 | 19.3 | 40.5 | 4.0 | 1268.0 | 58 | 67.7 | |
| 1992 | 22.4 | 26.5 | 18.2 | 40.0 | 4.0 | 2258.5 | 91 | 79.0 | |
| 1993 | 23.5 | 28.3 | 18.7 | 35.0 | 5.0 | 739.2 | 62 | 80.0 | |
| 1994 | 23.9 | 28.8 | 19.1 | 39.0 | 4.0 | 1156.4 | 66 | 74.1 | |
| 1995 | 23.8 | 28.6 | 18.9 | 35.5 | 5.5 | 1025.1 | 65 | 71.5 | |
| 1996 | 23.2 | 28.2 | 18.3 | 35.0 | 2.0 | 1140.6 | 84 | 71.2 | |
| 1997 | 24.1 | 28.7 | 19.5 | 35.5 | 7.5 | 1492.2 | 113 | 78.0 | |
| 1998 | 24.3 | 28.2 | 20.3 | 35.0 | 7.0 | 1002.1 | 132 | 75.6 | |
| 1999 | 24.3 | 29.7 | 18.8 | 38.1 | 6.4 | 845.1 | 90 | 69.2 | |
| 2000 | 23.8 | 28.8 | 18.8 | 36.2 | 3.4 | 1149.5 | 101 | 76.6 | |
| 2001 | 24.5 | 29.5 | 19.4 | 37.3 | 4.3 | 1112.0 | 109 | 80.3 | |
| Promedio | 25.5 | 31.5 | 20.1 | | | 1308.0 | | 80.0 | |

Nota:

1. Temperatura promedio anual = Σ (promedio(Temp. Máx.(Día), Temp. Mín.(Día)))
2. Temperatura máxima promedio anual = Σ (Temp. Máx.(Día))
3. Temperatura mínima promedio anual = Σ (Temp. Mín.(Día))
4. Humedad Relativa = Σ (promedio(Humedad Máx, Humedad Mín))
5. Días con precipitación = Σ (Día(1mm<precipitación))

*Los datos del año 2002 están aún en procesamiento

Datos climáticos de las colonia San Juan (1971~2002)

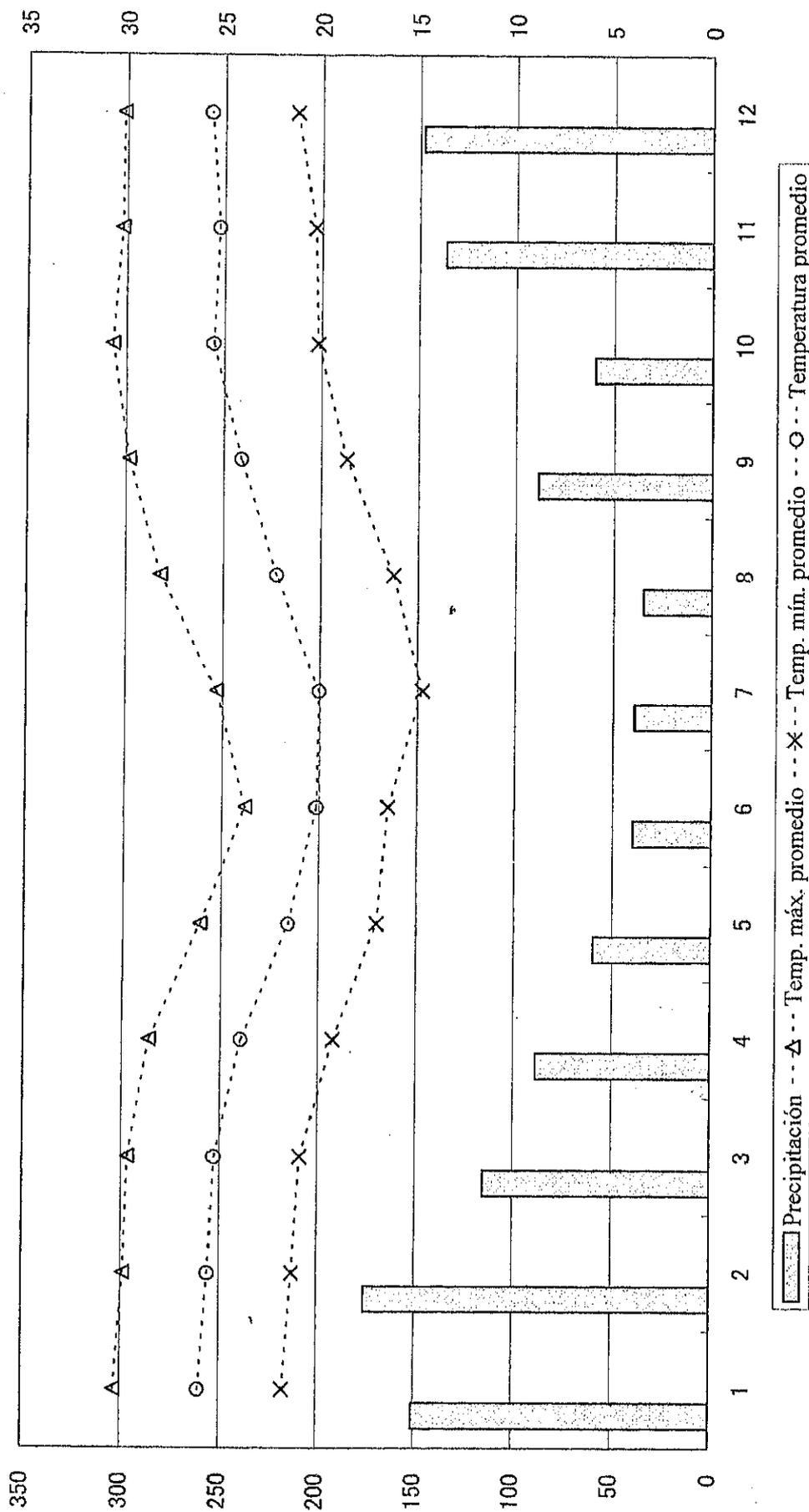
Lugar de observación: Granja experimental de CAISY

| Articulos 项目 年: Año | 年平均气温 Tem. Prom. Anual | 最高平均气温 Tem. Max. Prom. | 最低平均气温 Tem. Min. Prom. | 绝对最高气温 Tem. Max. Extrema | 绝对最低气温 Tem. Min. Extrema | 年同降水量 Prom. A. de P. Pluvial | 降水日数 Dias con lluvias | 平均相对湿度 H.R. | 備考 Observaciones |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|
| 1971 | 23.7 | 28.8 | 18.6 | 38.5 | 7.0 | 1395.7 | 129 | 75.2 | |
| 1972 | 24.2 | 28.6 | 19.7 | 36.0 | 8.0 | 2030.7 | 137 | 77.5 | |
| 1973 | 24.2 | 29.7 | 19.1 | 36.9 | 5.0 | 1652.8 | 111 | 77.1 | |
| 1974 | 24.6 | 30.1 | 19.3 | 40.0 | 8.0 | 1746.9 | 105 | 72.6 | |
| 1975 | 24.5 | 29.7 | 19.3 | 35.5 | 1.0 | 1717.3 | 105 | 74.2 | |
| 1976 | 23.7 | 29.3 | 18.1 | 35.8 | 4.0 | 1551.0 | 95 | 72.4 | |
| 1977 | 24.5 | 30.0 | 19.1 | 38.0 | 5.0 | 2084.9 | 118 | 77.8 | |
| 1978 | 24.6 | 30.3 | 19.1 | 37.5 | 1.0 | 1997.5 | 83 | 74.7 | |
| 1979 | 24.6 | 29.9 | 18.9 | 37.0 | 3.0 | 1495.0 | 88 | 71.1 | |
| 1980 | 24.7 | 30.0 | 19.4 | 37.0 | 5.0 | 2561.0 | 102 | 73.0 | |
| 1981 | 24.9 | 29.6 | 20.1 | 36.0 | 1.0 | 3264.1 | 133 | 73.5 | |
| 1982 | 23.8 | 28.6 | 19.1 | 36.0 | 8.0 | 3001.8 | 124 | 77.6 | |
| 1983 | 23.1 | 27.4 | 18.5 | 38.0 | 8.0 | 2009.3 | 122 | 76.5 | |
| 1984 | 22.3 | 27.1 | 17.7 | 34.5 | 4.0 | 1849.7 | 119 | 77.0 | |
| 1985 | 24.4 | 29.5 | 18.9 | 43.2 | 4.0 | 1560.5 | 87 | 73.1 | |
| 1986 | 23.7 | 28.5 | 19.0 | 37.9 | 3.7 | 1728.4 | 71 | 80.3 | |
| 1987 | 22.7 | 27.7 | 18.0 | 36.5 | 4.5 | 2100.1 | 66 | 76.5 | |
| 1988 | 26.5 | 31.9 | 21.4 | 43.0 | 7.2 | 1015.9 | 50 | 71.6 | |
| 1989 | 24.3 | 30.0 | 19.0 | 39.5 | 2.2 | 1565.0 | 51 | 73.6 | |
| 1990 | 23.5 | 27.4 | 19.7 | 42.0 | 6.0 | 1996.1 | 75 | 64.7 | |
| 1991 | 24.0 | 27.4 | 20.5 | 35.0 | 8.0 | 1755.6 | 127 | 89.1 | |
| 1992 | 23.2 | 26.9 | 19.5 | 34.0 | 6.6 | 3162.7 | 142 | 78.9 | |
| 1993 | 24.1 | 29.1 | 19.1 | 38.0 | 5.8 | 1086.3 | 90 | 79.5 | |
| 1994 | 25.0 | 29.6 | 20.4 | 35.3 | 6.0 | 1408.9 | 128 | 76.0 | |
| 1995 | 23.9 | 28.3 | 19.4 | 34.0 | 9.0 | 1632.2 | 81 | 74.2 | |
| 1996 | 22.7 | 27.4 | 18.0 | 33.0 | 4.5 | 2304.4 | 113 | 82.9 | |
| 1997 | 25.8 | 30.0 | 21.5 | 39.0 | 13.0 | 2342.4 | 104 | 89.4 | |
| 1998 | 24.5 | 28.7 | 20.3 | 36.0 | 7.1 | 1905.8 | 119 | 78.3 | |
| 1999 | 24.6 | 29.9 | 19.9 | 39.0 | 5.6 | 1932.4 | 110 | 75.9 | |
| 2000 | 23.8 | 29.1 | 19.3 | 37.3 | 5.7 | 1395.1 | 152 | 76.7 | |
| 2001 | 24.0 | 29.3 | 19.6 | 36.3 | 5.2 | 1530.2 | 165 | 79.2 | |
| 2002 | 24.2 | 29.5 | 19.8 | 33.7 | 14.8 | 1826.8 | 164 | 80.1 | |
| Promedio | 24.9 | 30.0 | 20.0 | | | 1515.2 | | 79.0 | |

Nota:

1. Temperatura promedio anual = Σ (promedio(Temp. Máx.(Día), Temp. Mín.(Día))
2. Temperatura máxima promedio anual = Σ (Temp. Máx.(Día))
3. Temperatura mínima promedio anual = Σ (Temp. Mín.(Día))
4. Humedad Relativa = Σ (promedio(Humedad Máx, Humedad Mín))
5. Días con precipitación = Σ (Día(1mm<precipitación))

Gráfico climatológico mensual de las colonias Okinawa
(promedio de 10 años)



**Gráfico climatológico mensual de la colonia San Juan
(promedio de 10 años)**

