

0/H.1112  
D15a  
I

MFN-286

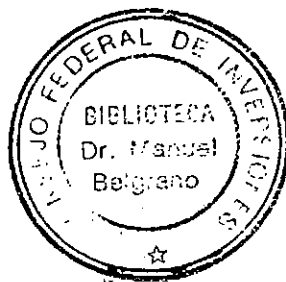
40908

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROVINCIA DE FORMOSA**

**PROGRAMA DESARROLLO DE  
PEQUEÑAS COMUNIDADES**

**ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS  
VINCULADAS A LA UTILIZACIÓN  
DE EXCEDENTES HÍDRICOS**



**TAREA 1 PLAN DE TRABAJO**

**Expte: 3137-IV**

**27 DE NOVIEMBRE DE 1996**

40907

**AUTORIDADES**

**PROVINCIA DE FORMOSA**

**GOBERNADOR**

**DR. GILDO INSFRÁN**

**SUBSECRETARIO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS**

**ING. FERNANDO DEVIDO**

**DIRECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

**ING. CARLOS NARDÍN**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ING. JUAN JOSÉ CIÁCERA**

**DIRECTOR DE PROGRAMAS**

**ING. RAMIRO OTERO**

**JEFE DE ÁREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL**

**LIC. RICARDO GONZÁLEZ ARZAC**

**A U T O R**

**TEC. HIDRÓLOGO**

**JOSÉ MIGUEL DELTURCO**

---

---

# **INDICE TEMÁTICO**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1- MARCO REGIONAL**

### **1.2- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AGUAS LÉNTICAS**

- a) Lagunas aisladas con alta productividad primaria neta a nivel de fitoplancton.
- b) Lagunas aisladas con baja productividad primaria neta.
- c) Lagunas aisladas con alta productividad primaria neta a nivel de plantas vasculares.
- d) Lagunas conectadas a la hidrodinámica fluvial con alta productividad primaria de plantas vasculares.
- e) Esteros.
- f) Bañados.

### **1.3- RÍO PARAGUAY Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA**

### **1.4- RÍO BERMEJO Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA**

### **1.5- RÍO PILCOMAYO Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA**

## **2.- MARCO HIDROLÓGICO PROVINCIAL**

### **2.1- UBICACIÓN Y SUPERFICIE**

### **2.2- CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**

### **2.3- CLIMA**

Temperatura

Pluviometría

Evapotranspiración

### **2.4- CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS E HIDROLÓGICAS**

Río Paraguay

Río Bermejo

### **2.5- INTERFLUVIO BERMEJO-PILCOMAYO**

- a) Influencia de los derrames del Río Pilcomayo Superior
- b) Influencia de los derrames del Río Bermejo

### **2.6- INUNDACIONES**

#### **2.6.1- DESBORDES DE GRANDES RÍOS**

Río Paraguay

Río Teuco-Bermejo

Río Pilcomayo

Inundaciones por lluvias

## **2.7- CUENCAS HIDROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE FORMOSA**

### **2.7.1- CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO**

Conos aluviales

Llanura aluvial

Paleocauces

### **2.7.2- DESCRIPCIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PILCOMAYO**

1. Subcuenca Pilcomayo medio inferior

2. Subcuenca el Rosillo

3. Subcuenca Monte Lindo

4. Subcuenca el Porteño

5. Subcuenca Pilagá

6. Subcuenca el Salado

### **2.7.3- CUENCA DEL RÍO BERMEJO**

### **2.7.4- DESCRIPCIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO BERMEJO**

1. Subcuenca Teuquito

2. Subcuenca de los Pozos

3. Subcuenca el Dobagán

4. Subcuenca el Bellaco

5. Subcuenca Mbiguá

## **2.8- APTITUD DE LOS SUELOS**

### **2.8.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Grupos A, B, C y D.

## **3.- UTILIZACIÓN ACTUAL DE EXCEDENTES HÍDRICOS MEDIANTE OBRAS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA**

3.1- RÍO BERMEJO-ARROYO TEUQUITO PROVISIÓN DE AGUA POTABLE A INGENIERO JUÁREZ E IMPLEMENTACIÓN DE CULTIVOS BAJO RIEGO

3.2- REHABILITACIÓN CON APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA DESARROLLO DE AREAS BAJO RIEGO Y CONSUMO HUMANO

3.3- APROVECHAMIENTO MÚLTIPLE RÍO BERMEJO-LAGUNA YEMA

3.4- PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA REGIÓN SUDESTE

3.5- ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA HIDROVÍA PARANÁ-PARAGUAY

3.6- PROYECTO DE DESARROLLO CENTRO OESTE DE FORMOSA

## **4.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS VINCULADAS AL USO DE EXCEDENTES HÍDRICOS**

### **4.1- SECTOR AGRÍCOLA**

#### **4.1.1- HORTICULTURA**

Generalidades

Propuesta Orgánica y Modelo Pro Huerta

Características generales de huertas a pequeña escala

#### **4.1.2- PRODUCCIÓN FRUTIHORTÍCOLA BAJO CUBIERTA**

Uso de coberturas en horticultura

Utilización de mallas media sombra en la huerta

### **4.2- SECTOR GANADERO**

Generalidades

#### **4.2.1- GANADERÍA CONVENCIONAL**

#### **4.2.2- GANADERÍA ADAPTABLE AL MEDIO**

Búfalos Murrah en Formosa

Leche de Búfalas en el NEA

Producción de carne ecológica

### **4.3- SECTOR FORESTAL**

### **4.4- CUNICULTURA**

#### **4.4.1- MANEJO DEL CRIADERO**

#### **4.4.2 EL AGUA EN LA CUNICULTURA**

### **4.5- PERSPECTIVAS PARA LA ACTIVIDAD PISCÍCOLAS EN LA PROVINCIA DE FORMOSA**

#### **4.5.1- LA PISCICULTURA EN EL MUNDO**

#### **4.5.2- LA PISCICULTURA EN LA PROVINCIA DE FORMOSA**

#### **4.5.3- CONCEPTOS BÁSICOS EN LA ACUICULTURA**

Piscicultura extensiva

Piscicultura semi-intensiva

Piscicultura intensiva

Policultivos-Monocultivos

#### **4.5.4- CRÍA Y CULTIVOS DE CAMARONES DE AGUA DULCE**

#### **4.5.5- RANICULTURA**

### **4.6- APICULTURA**

## **5.- BIBLIOGRAFÍA**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

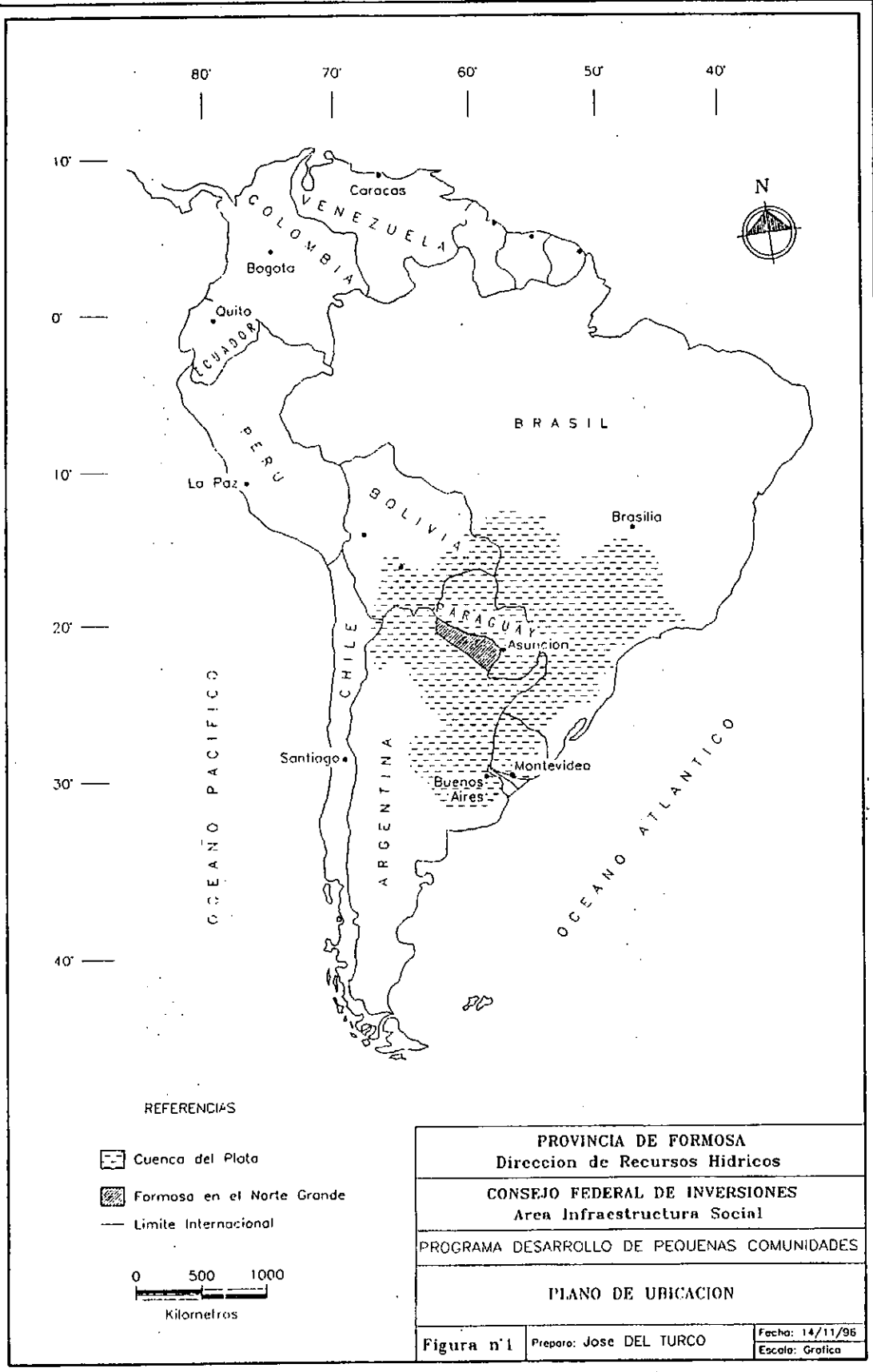
La primera parte del presente informe pretende mostrar pautas generales de la estructura y funcionamiento de los cuerpos de agua a nivel de los macrosistemas ecológicos en que se hallan comprendidos y su compatibilidad con distintas alternativas productivas para el hombre. En la segunda parte se detallan distintas actividades relacionadas a la utilización de excedentes hídricos que en la actualidad se desarrollan en la Provincia de Formosa.

Una proporción significativa de los recursos hídricos de la Argentina se concentra en la región nordeste, corazón de la cuenca del Plata. La historia del hombre en la región está estrechamente vinculada a los cuerpos de agua. El desarrollo de los sistemas de escurrimiento superficial constituyó un factor importante en la ocupación del espacio. Las características de los cuerpos de agua (profundidad, dimensiones y variabilidad temporal) han tenido una influencia marcada en las actividades humanas en la zona, sea limitando o favoreciendo la economía, comunicaciones y, en general el manejo de los recursos naturales.

Recientemente se han planteado distintas estrategias de aprovechamiento hídrico que contemplan modificaciones importantes en el medio natural, por lo que el conocimiento de los ambientes dulce acuícolas cobra mayor interés aún. Para contemplar las características fundamentales de los cuerpos de agua del nordeste es necesario visualizarlos en el contexto de los ecosistemas que los contienen.

### **1.1- MARCO REGIONAL**

El NE Argentino aparece como una delimitación geográfica, ecológicamente heterogénea. De todos los atributos de la región que nos ocupa, tal vez el régimen térmico sea el que presenta menos diferencias zonales, aún cuando las características de clima cálido están variablemente influenciadas por los movimientos de las masas de aire oceánicas y continentales, con frentes tropicales y polares, de cuya interacción dependen las tendencias locales en distintos puntos. Como consecuencia de la mayor influencia de las masas de aire continental, se presenta una estacionalidad creciente en la distribución de las precipitaciones con un gradiente de mayor concentración estival de este a oeste. En igual dirección se registra





una disminución gradual de las medias pluviométricas anuales que van desde unos 2.000 mm en el NE de Misiones, a 600 mm en el oeste de las provincias de Chaco y Formosa. Si bien existen rasgos propios de clima subtropical, los valores medios para distintos parámetros climáticos en una amplia zona corresponden al clima mesotermal; húmedo en el NE y gradualmente más seco hacia el oeste del chaco; con temperaturas medias anuales próximas a los 22°C, y una baja frecuencia de heladas.

La mayor discontinuidad ambiental del Nordeste Argentino se origina en las condiciones litoestructurales y en la forma del relieve. Misiones aparece claramente separada de las demás provincias, y con gran afinidad con el sur de Brasil y sudeste del Paraguay, áreas con lo que comparte características morfogenéticas. Durante el Paleozoico y Mesozoico se acumularon areniscas rojas sobre el basalto cristalino. En el triásico se depositaron enormes coladas basálticas que actualmente afloran en superficie en algunos sitios. La provincia de Corrientes configura una gran planicie, con relieve en general de baja amplitud. Los sectores más elevados corresponde al extremo nordeste y los más bajos al sudoeste, en el centro tiene un área deprimida. Sobre la llanura se alternan lomadas arenosas y extensas áreas anegables, compuestas por esteros y cañadas que comprenden sitios más bajos ocupados por lagunas de hasta 5 m de profundidad.

El Chaco Argentino constituye una gran planicie con escasas diferencias topográficas en las que las formas del relieve tienen variaciones locales de muy baja amplitud y con tendencia a la gradualidad. La pendiente media es muy baja (menos de 2 por mil) lo que determina una marcada predominancia del escurrimiento laminar, escasez de colectores bien definidos, divagaciones de cauces y otros procesos de gran repercusión ecológica, especialmente para la vida acuática de la región. Otros factores del ambiente conducen a señalar la individualidad del Chaco, como la distribución submeridiana de las isohietas, con una disminución paulatina y regular en las medias anuales de precipitación y una mayor estacionalidad de las lluvias hacia el oeste. Esta tendencia determina que la profusión y desarrollo de los cuerpos de agua léntica disminuyan gradualmente hacia el oeste chaqueño en relación al déficit en el balance hídrico, que se acrecienta hasta los faldeos cordilleranos, cobran importancia las áreas de esteros y bañados cuyas características dependen básicamente del tiempo de permanencia del agua en el suelo.

El río Bermejo, el Pilcomayo, el dulce y el salado podrían considerarse sistemas autóctonos en el Chaco ya que sus caudales dependen grandemente de los aportes producidos en la alta cuenca, con crecientes marcadas a fines de verano y bajantes más pronunciadas al culminar el invierno o comienzo de primavera. Dado que gran parte del agua que transportan estos ríos procede de lluvias ocurridas en sus tramos superiores, en sitios con pendientes pronunciadas, el régimen hidrológico es muy variable presentando oscilaciones bruscas de recurrencia irregular, que derivan en inundaciones y estiaje de notable incidencia en el modelo del paisaje chaqueño. Cuando ingresa en la llanura chaqueña los ríos pierden velocidad y su módulo se hace menos entallado, formando repetidos meandros, con frecuentes bifurcaciones y anastomosis. En esta situación tienen mayor superficie evaporante, al aplanarse su valle. Como ocurre en el bañado la Estrella del río Pilcomayo, los bañados de Añatuya y Figueroa del río Salado y los que forma el río Dulce a consecuencias de sus frecuentes cambios de cauce. Las divagaciones de estos ríos por taponamientos con sedimentos alcanzan una manifestación más evidente en el oriente chaqueño por la frecuencia de madrejones bordeados por albardones poblados por bosques en galería. Entre estas lagunas se disponen enormes esteros y bañados con avenamiento impedido en razón de la escasas pendientes y la presencia densa de vegetación palustre que da lugar generalmente a un escurrimiento laminar difuso en extensos sectores.

Pequeñas diferencias de pendientes determinan distintas condiciones de permanencia del agua en el suelo, que son acusadas en el ordenamiento de la vegetación que acompaña a los suaves gradientes topográfico, dando lugar a mantos continuos, en los que la delimitación de las comunidades constituye solo una convención operativa. De tal manera es frecuente observar una secuencia que presenta al bloque xerófilo con especies taníneras en la parte más elevada del gradiente. Descendiendo, es habitual encontrar un bosque bajo o un arbustal, con dominancia de algarrobos, vinal, chañar, palma; para llegar en la parte más baja al gramillar, hidrófilo sin continuidad aparente. En sitios en que el declive es algo más pronunciado se definen juncales, totorales, achirales y otras formaciones palustres similares; las plantas acuáticas flotantes solo crecen en sitios que la permanencia del agua se prolonga todo el año.

En el este chaqueño los aporte autóctonos de los ríos de la llanura se incrementan, lo que se trasunta en el aumento considerable del número de afluentes. En las áreas centrales del Chaco, el déficit hídrico operado durante varios meses del año determina la escasez de lagunas

y arroyos, y la presencia de cuencas arreicas que se mantienen activas solo durante el período estival. El oriente chaqueño es más rico en modelos de organización del paisaje y, como se dijera, presenta un mayor desarrollo de los cuerpos de agua lénticos.

Más allá de las numerosas diferencias locales podrían considerarse dos patrones principales en la distribución de los cuerpos de agua de la zona: el valle Paraguay-Paraná, y el sistema de los bajos sumeridionales. El primero se caracteriza por presentar una planicie con sedimentos muy finos, sobre el cual los ríos labraron su red, depositando generalmente sedimentos arenosos que ocupan en la actualidad los albardones y derrames. Las divagaciones fluviales dieron origen a numerosas espiras, meandros abandonados, bañados, esteros y cañadas. El sistema de los bajos submeridionales constituye una depresión suave pendiente que se extiende al sur del río Negro (Chaco), adentrándose en la provincia de Santa Fe, algo al sur del paralelo 29 latitud sur, donde presenta aspectos transicionales entre el chaco y la pampa. En esta llanura el relieve tiene una baja amplitud y suelos con escasa capacidad de infiltración.

Así, las redes y sistemas de escurrimiento presentan variables locales y su diseño es muy dinámico en relación a la estabilidad de las lluvias. Su interpretación permite extraer numerosos indicadores de la dinámica de los cuerpos de agua.

Si bien podrían analizarse diversos modelos, en esta síntesis solo se considerarán algunas características del paisaje del SE del Chaco. La fisonomía en general corresponde a la sabana húmeda, donde se articulan pastizales y pajonales en los sectores bajos del gradiente, con isletas arbóreas en las partes algo más elevadas; dependiendo la proporcionalidad de ambos, de las características topográficas del área que se considere. Los pastizales hidrófilos, juncuales y pequeñas lagunas, ocupan generalmente depresiones o paleocursos fluviales que, por procesos biomórficos, han adquirido escurrimiento laminar, o cañadoico en algunos sitios.

Luego de este breve comentario de algunos atributos fundamentales de la llanura chaqueña se advierte en el conjunto una notable variabilidad espacial en relación a un complejo de factores ambientales, donde la distribución anual y la cantidad de agua, las condiciones del sistema litoestructural y la acción biótica acuerdan a los ecosistemas actuales un carácter poligenético. Como resultante de esta complejidad se han definido ambientes acuáticos permanentes (lagunas y madrejones) y temporarios (esteros, cañadas y bañados) cuyo funcionamiento presenta ritmos estacionales y extra anuales respondiendo, en la actualidad,

principalmente a las fluctuaciones climáticas. De tal modo, extensos sectores del chaco oscilan entre la fisonomía que corresponde a una extensa lámina de agua poco profunda y numerosas intergradaciones que llevan incluso a mostrar lagunas secas. La divagación de los ríos constituye otro rasgo distintivo del Chaco, aunque su causalidad es más compleja y responde a fluctuaciones de mayor amplitud temporal.

Salvo los cursos de extensión regional, las aguas superficiales constituyen indicadores directos del funcionamiento de los ecosistemas, por lo que se considerarán sucintamente los rasgos salientes de los principales sistemas acuáticos de la zona. La caracterización de los ambientes lénticos del NEA es muy compleja en razón de la variabilidad espacial y temporal propia de la región y de lo fragmentario e incompleto del conocimiento existente a su respecto.

Cuando se comparan cuerpos de agua en una región tan heterogénea puede encontrarse afinidad cenótica creciente en relación a la similitud de acción del complejo abiótico de los ambientes considerados. La afinidad crece solo hasta cierta medida en razón que, obviamente, no solo el medio físico y químico condiciona la estructura biótica sino que, a través de las interacciones inter e intrapoblacionales, los mecanismos de dispersión de las especies animales y vegetales, y el microclima que generan, acuerdan a los ecosistemas una capacidad autogenética que en el NE Argentino es en general alta. De tal modo es de esperar que dos cuerpos de agua muy similares en sus propiedades abióticas, tengan una integración biótica semejante. Sin embargo raramente hay dos lagunas iguales por lo expresado. Cabe señalar que dentro de los componentes bióticos (poblacionales) de un ambiente, algunos tienen mayor capacidad para condicionar procesos (dominantes) y son los que determinan o posibilitan la presencia y acción de otras poblaciones. Por tal motivo, las diferencias bióticas que surjan al comparar dos biotipos tienen un peso en función de esta posibilidad de condicionar el funcionamiento del ecosistema.

Las comparaciones entre lagunas están sujetas a un problema de escala. En la medida que está se reduce, disminuye el nivel de percepción de detalles y solo van quedando los que informan de diferencias o semejanzas a nivel de sistema, es decir, surgen en la comparación solo los atributos de mayor peso estructural y funcional. A este nivel es posible discernir grupos funcionales de cuerpos acuáticos, cuyas similitudes existen generalmente solo a nivel de los procesos fundamentales que regulan la sucesión natural. El ritmo de cambio en un bosque,

por ejemplo Plancton se observan modificaciones drásticas en los poblamientos en el curso de pocos meses, días, y a veces horas. Estos ritmos y fluctuaciones no ocurren de manera irregular sino que se manifiestan en tendencias y éstas informan de la capacidad de respuesta del medio acuático que se estudia.

Por lo tanto no es adecuado comparar dos o más lagunas en una situación estática, cual si fuere detener la dinámica del ambiente en una fotografía, especialmente en el NE donde se aprecia una importante variabilidad temporal.

Por lo expresado, las comparaciones a nivel regional de dos cuerpos de agua, que apuntan a una tipificación deberían efectuarse sobre la base del conocimiento de los umbrales máximos y mínimos del sistema, y también del rango de mayor frecuencia o estado más frecuente.

Dado que resulta difícil obtener una completa información de la composición biótica y de sus posibles fluctuaciones, salvo para cortos periodos de tiempo, las comparaciones entre lagunas solo pueden establecerse a nivel cualitativo y, a veces semi-cuantitativo para algunos de los atributos. Por tal razón no debe descuidarse al menos el estudio de aquellos parámetros del sistema que, por su peso condicionan la estabilidad de los cuerpos de agua.

En el caso de esta contribución debe asumirse la prudencia necesaria ante un conocimiento parcial de los mismos. La tipificación que se intenta solo considera las principales aguas lénticas del nordeste. La motivación fundamental es encontrar pautas generales de la estructura y funcionamiento de los cuerpos de agua a nivel de los macrosistemas ecológicos en que se hallan comprendidos y su compatibilidad con distintas alternativas productivas para el hombre.

Si se cumpliera tan ambicioso objetivo, esta tipificación sería un elemento operativo útil para diseñar programas de muestreo, estudiar y orientar distintos ensayos y estrategias de manejo, y para guiar las investigaciones sobre la sucesión natural que se opera en los cuerpos de agua.

## 1.2- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AGUA LÉNTICAS

Los ecosistemas acuáticos del clima cálido como los que se consideran, comparten una condición importante: la elevada cantidad de energía radiante que reciben anualmente y que se encuentran en el orden de los dos millones de Kcal/m<sup>2</sup>/año. De allí su productividad primaria potencial resulta generalmente mayor que la de los climas templados. Sin embargo, en áreas con la heterogeneidad espacial comentada para el NE Argentino, diversos factores determinan que los valores de producción de materia orgánica se encuentran por debajo de la productividad potencial, es decir, la capacidad transformadora de energía del sistema natural, es menor. Existen importantes diferencias espaciales y temporales y la circulación de energía generada por los autótrofos no siempre se canaliza en un porcentaje elevado.

Si bien los cuerpos lénticos del NE Argentino presentan una amplia gama de condiciones metabólicas, las situaciones más frecuente podrían encuadrarse en algunas de las siguientes:

- a) Lagunas aisladas con alta productividad primaria neta a nivel de fitoplancton; con una baja capacidad de acumulación de materia orgánica muerta.
- b) Lagunas aisladas, con una baja productividad primaria neta.
- c) Lagunas aisladas con alta productividad primaria neta a nivel de las plantas vasculares; con elevada capacidad de acumulación de materia orgánica muerta.
- d) Lagunas conectadas a la hidrodinámica fluvial, con alta productividad primaria de plantas vasculares y baja acumulación de materia orgánica muerta.
- e) Esteros.
- f) Bañados.

Seguidamente se analizarán los rasgos fundamentales de estos ambientes.

**a) Lagunas aisladas con alta productividad primaria neta a nivel de fitoplancton; con una baja capacidad de acumulación de materia orgánica muerta:** Se trata de lagunas relativamente jóvenes, de forma redondeada cuya superficie oscila entre 10 y 80 hectáreas. Tienen perfil en forma de palangana, con fondo generalmente regular y profundidad de 1 a 3 m. El agua que las colma proviene en parte del escurrimiento superficial y en parte de la circulación freática. Por poseer fondo arenoso presentan elevada transparencia. A pesar de ello,

en algunas lagunas se opera una drástica disminución sobre todo en primavera-verano, a consecuencia del desarrollo masivo del fitoplancton que suele formar una capa espesa, más densa en superficie, lo que puede producirse un bloqueo de la permeabilidad lumínica a pocos centímetros de la superficie. Sus aguas poseen bajos o moderados tenores de nutrientes. La salinidad total es baja, con conductividad oscilando generalmente entre 40 y 90 us/cm, destacándose los elevados tenores de bicarbonatos; el PH fluctúa en el ciclo diario entre 6 y 8 unidades. En la itiofauna se han registrado más de 70 especies resultando muy frecuente y abundantes las pirañas y los sábalo.

**b) Lagunas aisladas, con una baja productividad primaria neta:** Se trata de lagunas Chaqueñas cuya morfología es similar a la de las que se describieran anteriormente. La toponimia hace alusión a las características del paisaje “perforado” por lagunas pequeñas, con formas redondeadas, elípticas o semilunares, de 100 a 300 m de diámetro, de apenas un metro de profundidad o menor, por lo que en años de escasas precipitaciones pueden quedar sin agua. Tienen baja transparencia, y el PH se mantiene en el rango alcalino. La conductividad con frecuencia supera los 500 us/cm. El examen de algunas muestras da cuenta que la numerosidad celular es baja. Los cascarudos y las tarariras constituyen una fracción importante de la escasa itiofauna de estas lagunas. Están incluidas en terrenos planos, inundables, con concentraciones salinas en los horizontes superiores, por lo que la vegetación dominante que circunda en las lagunas son los espartillares con ausencia de elementos arbóreos y esporádicamente se encuentran plantas de palma. La evolución de estas lagunas parece guiada actualmente por la secuencia climática regional, principalmente por las tendencias del balance hídrico resultante de la desigual distribución de las lluvias. En relación a las bajas pendientes y a la dehesnabilidad de los suelos, se advierte en algunos sectores tendencia a la colmatación con sedimentos inorgánicos. Este proceso sería bastante lento en relación a la escasa amplitud del relieve. La capacidad biogénica del ecosistema es muy baja y reside principalmente en el desarrollo del espartillar periférico que determina un escurrimiento laminar difuso, retardando así el proceso de colmatación. En otros sitios, las lagunas tienden a unirse encauzando el escurrimiento.

**c) Lagunas aisladas con alta productividad primaria neta a nivel de las plantas vasculares; con elevada capacidad de acumulación de materia orgánica muerta:** En esta tipología se incluyen los macrosistemas del Iberá y otros sistemas hidrográficos de la provincia

de Corrientes que en la actualidad aparecen incluidas en extensos esteros. Para comprender el funcionamiento de estas "Lagunas Esteros" es necesario conocer el significado de "Esteros" en el estado actual del sistema, lo cual se hará más adelante. Las características más relevante se describen a continuación: se trata de lagunas situadas en terrenos llanos, con dimensiones extremadamente variables, y las formas que van desde redondas, elongadas e irregulares. Están marginadas por extensos esteros poblados por vegetación palustre que tiende a crecer sobre el espejo de las lagunas terminando con el cegamiento de los espejos de agua. El perfil vertical de los cuerpos lacunares tienen por lo general forma de cajón, dado que las márgenes están ocupadas por embalsados. Están asentadas sobre un fondo arenoso o areno-arcilloso que presenta un horizonte superficial de espesor variable. En las pequeñas lagunas incluidas en esteros, la profundidad es generalmente menor de 80 cm aunque en las grandes como por ejemplo El Iberá, La Brava, La Hermosa, etc, con frecuencia es de 1,5 a 3,0 m. Respecto al PH las aguas oscilan de neutras a fines del verano a ligeramente ácidas al promediar el invierno; hay variaciones diarias por consumo de dióxido de carbono en la fotosíntesis. La salinidad es baja lo que se relaciona con la actividad pluvial del sistema. La conductividad no acusa diferencias espaciales de importancia, encontrándose generalmente en el rango de 15 a 60 us/cm. Hacia el invierno la conductividad tiende a incrementarse a consecuencia de la bajante del nivel hidrométrico. Otro pico elevado se produce con la llegada de las lluvias a causa del aporte de las sales provenientes del lavado de los esteros perimetrales. La transparencia es elevada, alcanzando al 70 hasta el 100 % de la profundidad del cuerpo de agua. Muchas de las "Grandes Lagunas", incluidas en esta tipología, presentan extensos sectores poblados con vegetación sumergida, llegando en algunas a cubrir el 50 % o más del fondo; manteniéndose con poca variación a lo largo del año. La transmisión de la luz es impedida por la densidad de las plantas y esto determina que, a profundidades inferiores a 50 cm, llegue menos del 20 % de la radiación recibida en superficie. El PH es variable, con valores que van desde 5,5 a 6,5 al amanecer hasta 7,5 luego del mediodía en relación estrecha con la actividad fotosintética. Además de las fluctuaciones horarias, el PH tiene diferencias estacionales marcadas con valores más ácidos hacia el invierno y primavera y tendencia neutra hacia el verano y otoño. Estas últimas parecen relacionarse con el ciclo biológico de las plantas que da lugar al aporte de cantidades considerables de materia orgánica muerta en el seno de los cuerpos de agua.

**d) Lagunas periódicamente conectadas al río con alta productividad y baja capacidad de acumulación de materia orgánica muerta:** Incluye una amplia gama de ambientes lénticos



situados en el valle de inundación de los grandes ríos, que por su peculiaridad resultan difíciles de tipificar en un conjunto ecológico. Drago estableció una clasificación de utilidad para los ambientes lénticos del río Paraguay inferior y Paraná sobre la base del origen y topología de los mismos. Boneto y colaboradores, calificaron los procesos ecológicos que tienen lugar en las aguas lénticas del valle del Paraná medio e inferior en relación al nivel fluctuante del río. A pesar de valiosos esfuerzos aún resta conocer numerosos atributos de los ambientes tan dinámicos, lo cual dificulta una idea global del funcionamiento de estos cuerpos en el nordeste del país. Esta contribución solo tiene posibilidad de enunciar algunos aspectos ecológicos que comparten estos cuerpos de agua y señalar ciertas peculiaridades a nivel de algunos de ellos, utilizando las fuentes de información comentadas. Se caracterizan por su muy variada morfología en clara dependencia con su génesis; su posición relativa respecto del canal del río determina una diferente contactación con las aguas de sus crecientes. La frecuencia con que las lagunas reciben las aguas del río, el nivel hidrométrico que las mismas alcanzan y su tiempo de permanencia en los ambientes lénticos, constituyen un complejo de "factores clave" que influyen marcadamente en las características y en la sucesión de estos limnotopos. La conexión de las lagunas con el río determina procesos de rejuvenecimiento, por la transferencia de biomasa producida en las lagunas, al cauce principal, hecho que genera una nueva colonización de las mismas por animales y vegetales. Este proceso no es obligadamente cíclico y acuerda a las lagunas carácter de acumuladores y exportadores de energía dentro del macrosistema fluvial. La transparencia del agua y la cantidad de materia orgánica en el fondo se incrementa en las lagunas que tienen una conexión más esporádica con el ambiente lótico. El nivel de organización biótica experimenta en general una tendencia similar, y las afinidades cenóticas con las aguas lólicas resultan obviamente menores. En algunas lagunas como la Hermosa, con frecuencia el PH se mantiene en el rango ligeramente ácido y los tenores de materia orgánica en agua resultan más elevados que en río. Por el contrario, en lagunas vinculadas más estrechamente a la hidrodinámica fluvial la integración biótica presenta menores diferencias. La dinámica de las poblaciones de algunas comunidades como el plancton resulta muy compleja al superponerse la influencia del régimen hidrológico del río y la estacionalidad climática. En casos extremos es corriente observar: aun potamociclo en que la laguna se halla conectada al río. \* Un limnociclo en que se halla aislada, manifestando una estructura biótica potencialmente distinta de las demás, y apartándose progresivamente de la del río. \* Un período de estiaje, generalmente corto e irregular, ocurre solo esporádicamente. La laguna se

seca totalmente. Aún cuando la denominación empleada para cada una de estas etapas no resulte adecuada, la secuencia da cuenta de una dinámica diferente de estas lagunas. Por lo expresado, el estado trófico de las mismas no es fácilmente discernible a nivel de cada uno de estos cuerpos lénticos y, probablemente, debería considerarse en el contexto del macro sistema fluvial. Dentro del ambiente funcional de los ambientes lénticos que se describe, un caso distinto lo constituyen los madrejones Chaqueños de la zona de Antequera. Reciben en forma indirecta a través del río Tragadero las aguas de las avenidas del Paraná. Por tal motivo los cambios en la biota no son tan drásticos y, en algunos, la comunicación con el río se producen solo en momentos de crecidas extraordinarias, constituyen brazos muertos del Paraná o Paraguay por lo que generalmente afectan forma elongada, curva o semilunar con perfil en forma de "U" o "V" y profundidad de 1 a 3 metros. La permeabilidad lumínica es baja y el PH se encuentra en el rango ligeramente ácido a neutro, la conductividad alcanza a 150 us/cm aunque con marcadas fluctuaciones diarias y estacionales y en relación a la dinámica de la vegetación. La característica más saliente de estos madrejones es la alta frecuencia y desarrollo de la vegetación flotante que llega en algunos casos a cubrir completamente la superficie del agua. El desarrollo de estos extensos camalotales determina la existencia de un microclima definido básicamente por la atenuación de la permeabilidad lumínica, acidificación del agua, estratificación térmica y del oxígeno disuelto que puede aproximarse a cero a pocos centímetros de la superficie. la circulación de nutrientes se torna defectuosa y el madrejón adquiere carácter de destrófico por la elevada productividad neta que se ha acumulado anualmente en el estrato superficial de la laguna en el camalotal y que al ser escasamente aprovechado por los consumidores termina por depositarse en el fondo pobremente degradada. De los madrejones que mantienen una conexión eficiente con el río en aguas altas, se producen los procesos de rejuvenecimiento ya mencionados. En caso contrario, madrejones aislados, se avanza gradualmente al aterramiento de los cuerpos de agua. El proceso se ve favorecido por la menor variabilidad de la lámina de agua que, por lo común, favorece el desarrollo de embalsados. En tal caso pierden importancia los cambios de tendencia cíclica de los cuerpos de agua, y adquieren relevancia las fluctuaciones direccionales que configuran la sucesión primaria del sistema. La fauna de insectos y moluscos adquieren mayor importancia en presencia masiva de plantas flotantes. Las poblaciones animales relacionadas a la vegetación flotante muestran fidelidad por el sustrato flotante y las condiciones del microclima que él genera.

**e) Esteros:** Este término al igual que el de "cañada" son de uso generalizado en el nordeste sin que exista una acepción clara para ambos. Se refiere generalmente a áreas anegables de las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa y norte de Santa Fe, incluyendo algunos ambientes insulares de los ríos Paraná y Paraguay. Procurando clarificar el significado limnológico de estos ambientes del nordeste argentino se presenta una breve descripción de los principales rasgos que permitirán diferenciar los esteros Correntinos y Chaqueños. A tal efecto se considerarán dos situaciones típicas: El macrosistema Iberá Corrientes y los esteros del sudeste Chaqueño (sistema de bajos submeridionales). Dentro estas el del Iberá ocupa la mayor extensión, a su vez que es la más dilatada del nordeste; localizados principalmente en la depresión central, si bien se prolongan a manera de dendritas o de franjas acompañando a los ríos. En la zona generalmente se prefiere el término "estero" para grandes extensiones que no ofrecen delimitación visual, anegadas permanentemente, aunque con fluctuaciones periódicas de nivel que pueden ocasionalmente dejar el suelo descubierto de agua. Los esteros del Iberá, de aguas permanentes, son densamente vegetados, con dominancia de plantas anfibias que poseen una importante tasa de renovación estacional, aportando abundante materia orgánica que se degrada muy lentamente y da origen a suelos orgánicos de espesor creciente; el sustrato es muy poroso en superficie, con una trama más cerrada en los horizontes inferiores. El volumen de poros se encuentra en parte ocupado por aguas de origen pluvial, no obstante el aporte hídrico principal del suelo proviene de las lagunas, generado por el ascenso capilar tal como ocurre con la capa freática en ambientes terrestres. El agua intersticial tiene salinidad algo más elevada que los cuerpos de agua lacunares del sistema con un PH ácido. El agua filtrada tiene tonalidad de castaño a castaño oscuro que le es conferido por la abundancia de compuestos húmicos en disolución. Generalmente "cañada" y "estero" se usan para denominar sitios bajos permanentemente o semipermanente inundados, densamente poblado por vegetación hidrófila. Carter y Beadle, para el Chaco Paraguayo, expresan sus dudas respecto de que los esteros Correntinos puedan asimilarse a los del Chaco y enfatizan la necesidad de un mayor conocimiento de estos ambientes. Entre los rasgos que definirían al estero se halla la presencia de estratificación térmica y muy baja concentración de oxígeno disuelto. Además sus aguas son muy pobres en plancton, y tienen abundantes sedimentos orgánicos en descomposición. De los comentarios formulados el plancton parece una comunidad constante en los esteros del nordeste argentino y en sí no sería un carácter distintivo para calificar estos ambientes. La estratificación térmica no parece un rasgo útil para tipificar estas áreas anegables

ya que la misma depende en parte, de las condiciones climáticas generales y de la profundidad de los cuerpos de agua en relación a la superficie de los mismos. En la distinta bibliografía en relación al tema, existe consenso en que el déficit de oxígeno en estas aguas es altamente frecuente. Al describir los esteros de las islas del alto Paraná argentino se destacó la existencia de un suelo definidamente orgánico derivado de la actividad metabólica de las plantas superiores y la utilidad de este carácter en la tipificación de los esteros. El espesor del estrato orgánico en los ambientes anegables resulta un indicador muy útil, pues concentra información relativa al metabolismo del sistema, del porcentaje de materia orgánica, del grado de desintegración de los tejidos vegetales, de la mineralización y de la posible estratificación, se podría inferir características respecto de la antigüedad relativa de los ciclos biogeoquímicos, de la disponibilidad de oxígeno, de la actividad de los descomponedores y otros indicadores que permitirán calificar al estero con relativa independencia del momento hidrológico en que se encuentre y de factores de acción circunstancial. Sin pretender agotar el tema y considerando los esteros Correntinos, podría expresarse que estos son cuerpos de aguas permanentes o con un corto periodo anual de emergencia del suelo; alimentados por aportes pluviales y, por tanto, con un régimen de fluctuación hidrométrica gradual, con muy lenta circulación del agua en razón de la escasa pendiente. Estos esteros poseen un sistema de escurrimiento difuso que funciona en tres niveles diferentes: superficial, intersticial y profundo ; el sentido de desplazamiento del agua se define desde los esteros marginales hacia las lagunas por lo común. Tienen suelo orgánico integrado fundamentalmente por tejidos vegetales en distintos grados de desintegración; la formación de este sustrato tiene origen en la alta productividad de materia orgánica a nivel de plantas vasculares. Los más destacados de los esteros, en especial en el Iberá, es su incidencia en el metabolismo general del sistema que al actuar como retardadores del escurrimiento, modifican la capacidad de almacenaje del agua y la evaporación; en otro sentido constituyen una reserva potencial de nutrientes, que son liberados parcial y lentamente para ser reciclados. Ello resulta muy importante para el sistema biótico, que se encuentra asentado en arenas lavadas durante largo tiempo. En épocas de aguas medias a altas los esteros están cubierto por una película de distinto espesor de agua. En tal situación se solubilizan sales liberadas en el proceso de degradación de materia orgánica, y también otro stock considerable proveniente de los incendios que ocurren en los embalsados. Lentamente, el agua de los esteros escurre superficial y subsuperficialmente hacia los colectores naturales (arroyos) para enriquecer las lagunas y finalmente egresar por ríos o arroyos efluentes. En los periodos de

estiaje, la circulación es menos importante, la materia orgánica queda al descubierto, por lo cual, la tasa de desintegración de la materia orgánica sería mayor. Al anunciar los atributos principales de estos esteros, se destaca su condición de aguas temporarias o semi-permanentes, con suelo inundado generalmente entre ocho y diez meses del año, en estrecha relación con la estacionalidad climática y la baja capacidad de almacenaje de agua conferida por el perfil topográfico casi plano. La cubeta se caracteriza por su suave pendiente o simplemente, por constituir la parte más baja del gradiente topográfico. El declive del fondo puede ser del orden del uno por mil o menor, sin microrelieve aparente, excepto en la periferia donde puede existir tacurúes (hormigueros) de hasta 60 cm de alto.

Los atributos comentados conducen a establecer que los esteros chaqueños son fisonómica y funcionalmente distintos a los de Corrientes. Su elevada productividad y mayor eficiencia de reciclaje permitirían incluirlos posiblemente entre los ambientes eutróficos. Otra característica en la sucesión natural de estas áreas anegables es que los esteros chaqueños tienden a colmatarse con sedimentos inorgánicos y los de Corrientes con materia orgánica turbosa. La colmatación de los esteros Chaqueños conduce a la instalación de palmeras, algarrobales, vinalares y finalmente, el monte fuerte. En esta etapa sucesional, el agua tiende a ocupar nuevas vías de escurrimiento y se produce el encharcamiento de otros sectores de la llanura dando lugar al avance del estero sobre las formaciones arbóreas del periestero. Esta etapa ha sido denominado de esterización por Delssin y Patiño. Los esteros Correntinos están ubicados en cubetas más profunda que favorecen la permanencia del agua, en tanto que los Chaqueños, algunas veces se trata de la parte más baja de un plano levemente inclinado que favorece la acumulación de los aportes pluviales. Estas características morfológicas inciden no solo en la dinámica anual del agua en ambos sistemas sino en las distribución, abundancia y riqueza específica de las colectividades de plantas y animales. En la llanura Chaqueña, pequeños desniveles sectoriales determinan que la sucesión avance hacia los ambientes acuáticos o hacia la instauración de comunidades terrestres. En esta compleja dinámica sucesional intervienen los procesos mencionados de erosión, colmatación, pseudokarstización, actividad biogénica, y otros que hacen a la dispersión de las poblaciones.

**f) Bañados:** En el nordeste argentino tienen una menor extensión que los esteros, si bien revisten particular significación por su productividad primaria neta generalmente alta, que los torna utilizable para la ganadería. Los bañados, por su difícil drenaje configuran en

oportunidades una seria limitación para la agricultura; otras veces son usados (mediante obras simples de regulación) para la plantación de arroz, como ocurre en las márgenes de los ríos Uruguay y Paraguay. Los bañados del nordeste argentino se encuentran dentro de dos de las categorías principales propuestas por Ringuelet: \* Bañados de desbordes fluviales y \* Bañados de aportes pluviales. En ambos casos se ajustan a la característica señaladas por aquel autor. Se trata de aguas temporarias que ocupan terrenos bajos, planos o ligeramente cóncavos sin un horizonte orgánico turboso definido superficialmente. El perfil edáfico de estos bañados los horizontes superficiales proporcionan una valiosa información sobre el lapso de permanencia del agua. En los ambientes Chaqueños suelen encontrarse estructuras piramidales columnares, unidas por sedimentos más finos. Las primeras se forman al cuartarse el suelo por desecación de bañado. Sobre esta matriz se incorporan los materiales pelíticos que provienen de la degradación de los suelos en los sectores más altos del gradiente. Los bañados se caracterizan por la densa vegetación que sustentan y cuya descomposición se encuentran en relación al tiempo de permanencia del agua en el suelo y a la regularidad de los períodos de sequía e inundación alternantes. Cuando la fase de anegamiento es prolongada puede encontrarse un fitoplancton y zooplancton, a nivel de insectos es posible hallar numerosas formas. La permanencia de peces esta relacionada a la conexión de los bañados con ambientes lénticos permanentes. En los bañados alimentados por lluvia próximos a Puerto Velaz (Chaco) es frecuente hallar tarariras, lizas y bagres provenientes de arroyos cercanos. Un tipo particular de bañados lo constituyen los denominados "malezales" que ocupa considerable extensión en el NO de Corrientes y menos importancia en el este de Chaco y Formosa. El aspecto más importante de los malezales esta referido a la rotación o alternancia natural de tres formas ecológicas o estados de vegetación: acuática - palustre - terrestre, determinando anualmente microsucesiones cuya modalidad se encuentra íntimamente relacionada con la dinámica del agua. Estos cambios de vegetación van acompañados de importantes aportes de materia orgánica en los horizontes superficiales (que tienen un color castaño oscuro). Los bañados de desbordes fluviales son funcionalmente distintos. En los descriptos anteriormente hay una mayor regularidad en las fases de sequía e inundación por los que sus condiciones bióticas son más predecibles que en los de alimentación fluvial. En los bañados de desborde, además de las fluctuaciones en el ingreso de energía al sistema (radiación lluvias), se suman aquellas derivadas de la entrada de importantes aportes de sedimentos en períodos de crecientes y que tienen una elevada capacidad transformadora del medio. Según las característica enunciadas,

los bañados de mayor variabilidad del NE se hallan en algunas islas del valle del Paraná, aguas abajo de su confluencia con el Paraguay, en el área en que aún no se ha mezclado ambas corrientes. Las crecidas de uno u otro río determinan en los bañados (influenciados por ambos ríos) numerosos pulsos de anegamiento en los que también la composición de los sedimentos que ingresa es diferente. Como consecuencia, la integración biótica de estos bañados es muy variable y responde a patrones cambiantes en su organización. El componente biológico de mayor permanencia es la vegetación acuática vascular.

### 1.3- RÍO PARAGUAY Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA

Es el tributario más importante del río Paraná. Sus nacientes remontan a los Chapados de Arino en la Meseta del Matto Grosso, a unos 300 metros sobre el nivel del mar. La zona de estas nacientes se extienden sobre un valle lagunoso cubierto por palmeras formado en la extremidad occidental de la sierra de Parecia. En épocas de lluvias se inunda y forma los Sete Lagoas, donde se define el divorcio de aguas entre el sistema del Plata y el Amazonas. En esta zona pantanosa se origina también el Arinos de la cuenca del Tapajoz.

Formado el río Paraguay, desarrolla sus principales 50 kilómetros con el nombre de Diamantino que toma al pasar por las proximidades de esta localidad brasileña, juntamente con otras cabeceras serranas, recorta las estribaciones meridionales del macizo de Matto Grosso en un recorrido de 270 kilómetros, hasta unirse con el Jaurú que le llega por su margen derecha. Según Luis Tossini esta red potámica puede dividirse en cuatro tramos de acuerdo a sus caracteres diferenciales. El primero que acabamos de citar, forma su acción serrana; el segundo, que abarca desde la confluencia del Jaurú hasta la del río Apa, zona de expansión y de embalse conocida con el nombre del Pantanal; el tercero es el tramo de descarga que abarca la sección comprendida entre el Apa y la Punta Itá-Pirú en las lomas Valentinas; y el último, que comprende la zona de su desembocadura en el río Paraná. La superficie de su cuenca imbrífera ha sido calculada en 1.097.000 kilómetros cuadrados y su longitud en 2.800 kilómetros. Su lecho acusa un perfil longitudinal muy regular revelando que es un río maduro. Basta recordar que al entrar al Pantanal el río esta a 125 metros sobre el nivel del mar y en su nivel de base a 48 metros, habiendo recorrido por un cauce sumamente tortuoso 2.500 kilómetros en cifras aproximadas. El Pantanal abarca, inmediatamente aguas abajo de su sección serrana, una enorme hoya deprimida, tal vez la de mayor extensión en la llanura chaco-pampeana. Su superficie ha sido estimada por Luis Tossili en 80.000 kilómetros cuadrados, durante las máximas crecientes, con anchos variables que oscilan entre los 200 kilómetros cuadrados en la zona norte y reducida al álveo del río en los tramos donde se estrecha por las cercanía de estribaciones serranas. Así seduce, por ejemplo, a la altura de la sierra Bodoqueña y la meseta de Curumbá y, aguas abajo, entre Fecho Dos Morros y los Morros y los cerros Pan de Azúcar. Este Pantanal no está constituido por un sólo bajo sino por una serie de ellos, formando en conjunto un país ondulado donde las vaguadas están ocupadas por los lechos de



caudales al desnivel más bajo ocupado por el lecho del río Paraguay que se convierte en colector de descarga. Las ondulaciones son generalmente originadas por albardones del río y por los tacuruzales termiteros y hormigoneros que contribuyen a su formación. Tan complicado es el laberinto de el Pantanal que localmente se distinguen varios Pantanales: El Paconé, del San Lorenzo, del Pequiry, etc., que reúnen lateralmente en la proximidad del río principal. Durante el periodo de las lluvias, que suele durar de Octubre a Marzo, esta gran hondonada cubierta por hiervas, de arbustos y hasta de árboles de alto porte, va llenándose gradualmente con una onda que se propaga lentamente de norte a sur del centro de la hoya hacia sus orillas. Las aguas del río Paraguay divagan a través de muchos riachos, abriéndose paso entre los bancos de aluviones, aumentando paulatinamente en extensión y profundidad, al mismo tiempo que el lecho principal del río se desplaza entre los bordes altos de albardones formando muchos meandros. El Pantanal tiene aproximadamente unos 770 kilómetros de largo en línea recta y la extensión del río Paraguay es de 1.262 kilómetros. La función que desempeña esta gigantesca hondonada es la de un embalse con características muy particulares, donde el agua de las crecientes se acumula lenta y progresivamente, para luego entregarla, con la misma lentitud y regularidad al caudal del río Paraguay entre los meses de Abril y Setiembre.

El régimen del río Paraguay se caracteriza por una variación sumamente regular en su onda de caudales debido a la acción moderadora de el Pantanal. Pese a las lluvias tropicales del verano, los máximos caudales afluyen a esta red de drenaje, frente a Asunción, en los meses de Junio y Julio, entrando el río en estiaje durante los meses de Enero y Febrero. El módulo regulador es de 4.300 m<sup>3</sup>/seg; su promedio mínimo es de 1.800 y el de su máxima avenida de 9.000 m<sup>3</sup>/seg.

#### **1.4- RÍO BERMEJO Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA.**

Este río lleva su cuenca efectiva hasta la Prepuna salto -jujeña, en forma de una amplia red de unos 30 kilómetros de frente extendida entre los 21° 10' y 24° 55' de latitud sur y los 63° 50' y 65° 55' latitud occidental. La región, atravesada por el trópico de Capricornio, se caracteriza por lluvias estivales que oscilan entre los 900 milímetros en la vertiente oriental de las sierras de Santa Victoria, Zenta, Tilcara y Orán, y los 700 milímetros hacia el oeste y sur de la cuenca. En el borde puneño hay varias zonas encumbradas sobre los 5.000 metros donde hay nieves persistentes, como en el Chañi, y semipermanentes, como en las cumbres del Castillo, cuyos derretimientos van a engrosar en forma directa e indirecta los caudales de las cabeceras de la cuenca. Los ríos, de fuertes crecidas estivales, presentan caudales máximos de 4.000 m<sup>3</sup>/seg, con ángulos de caída muy pronunciados; están capacitados para el acarreo de gran cantidad de material sólido formado por ripio, arenas y limos de muchos cientos de metros cúbicos que depositan en horizontes cada vez más bajos hasta llegar al río Bermejo. Sus caudales líquidos y materiales de arrastre son aumentados por el arroyo del Medio, ambos de la margen derecha del río Grande de Jujuy. Para dar idea de la fuerza destructora de estos torrentes podemos citar el conocido caso del río Iruya. Hasta 1.865 fue afluente de Zenta, y desembocaba en él a la altura de San Ignacio. Los pobladores lugareños lo desviaron hacia el blanco que entonces era un pequeño tributario del río Pescado. En 50 años el río excavó un cauce llamado actualmente el Portezuelo del Partillo, que tiene más de 100 metros de ancho, 60 de alto y 6000 de largo.

Durante el proceso erosivo de las crecientes estivales, barrancas cubiertas de montes altos, con sub bosque de arbusto, son arrastrados como consecuencia de la destrucción de su base por la erosión torrencial; y así se explica porque el Bermejo propiamente dicho, procedente del norte, como asimismo muchos de sus afluentes directos, llevan aguas abajo, revueltos en acarreos de ripios, arenas y limos en gran cantidad de árboles y arbustos. Esto edifica una trabazón tan importante, que se forman verdaderos diques de contención interpuestos en la corriente del río, obligando a éste a salir de madre en cada unas de las crecientes. Esto ocurre particularmente después de las Juntas de San Francisco donde el Bermejo empieza a fluir por llanos de poca pendiente.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El río Bermejo procede del norte de la sierra de Santa Victoria y, juntamente con el río Grande de Tarija de caudales bolivianos, forma el límite internacional hasta la Juntas de San Antonio. Los caudales de ambos son semejantes. El río se desplaza dentro de un cauce bien formado con una dirección norte sur entre las sierras del Alto y sierras de Santa Victoria, Zenta, Tilcara y Oran. Los tributarios más destacados proceden todos del oeste; podemos citar los ríos Pescado, Blanco y Colorado. En Zanja del Tigre, aguas arriba de Manuel Elordi, los aforos dieron un módulo de 169 m<sup>3</sup>/seg, con un máximo medio de 3.800 y un caudal mínimo de 25 (1944-1946). El ancho del río es, en aguas altas de 500 metros, en aguas medias de 350 y en aguas bajas unos 200 metros. Su profundidad es, respectivamente, de 4,38; 1,44; y 0,77 metros.

El río San Francisco, desde el sur, le aporta el agua de una extensa zona tributaria al recibir las aguas del río Grande de Jujuy y del Lavayén que proceden del Norte y Sur respectivamente.

El río Grande de Jujuy es el más y mejor conocido. Se origina al este de Tres Cruces en las vertientes occidentales y meridionales de las serranías de Zenta y desplaza con rumbo Norte-Sur por la quebrada de Humahuaca. Se trata de un amplio valle relleno por el material de acarreo. El río Grande de Jujuy elaboró su cauce dentro de las espesas capas sedimentarias, quedando como remanente las terrazas trabajadas por la erosión torrencial. Múltiples torrentes concurren al cauce principal desde ambos márgenes, entre otros, podemos citar los de Yacoraite, Guasamayo, Pumamarca, Volcán, Tumbayá, Medio, León, Reyes, Alisos, etc. En Puente Pérez frente a la ciudad de Jujuy los aforos del río dieron un módulo de 16,6 m<sup>3</sup>/seg y un máximo de 185,3 m<sup>3</sup>/seg y un mínimo de 3,60 m<sup>3</sup>/seg. Aguas abajo, el río Grande se desplaza dentro de un ancho lecho rodeando el espolón de Zapla rumbo al noroeste para unirse al río San Francisco aguas abajo de San Pedro.

El río Lavayén se origina, con sus nacientes más sureñas en los nevados de Castillo, se forma así el Mojotoro que aguas abajo y después de su confluencia con el río las Pavas, recibe el nombre de Lavayén. Su dirección es sudoeste a nordeste y recibe los caudales de muchos tributarios esporádicos sobre ambos márgenes. En Puente Lavayén los aforos del río dieron un módulo de 12,6 m<sup>3</sup>/seg, con un caudal medio máximo de 625 m<sup>3</sup>/seg y un mínimo de 1 m<sup>3</sup>/seg.

El río San Francisco, formado por los caudales del Grande Jujuy y del Lavayén, se dirige luego hacia su confluencia con el Bermejo. Bajo el puente carretero de Caimancito acusa un módulo de 64 m<sup>3</sup>/seg; el ancho del río es, en aguas medias de unos 70 metros y alcanza a duplicarse en aguas altas. En las Juntas de San Francisco el río Bermejo, ancho y con caudales de uno 200 m<sup>3</sup>/seg, comienza la travesía de la llanura chaqueña en dirección a su nivel de base que es el río Paraguay. El hidrómetro marca 281,50 metros sobre el cero del riachuelo y 230 metros sobre el espejo de agua del río Paraguay, faltándole trasponer 1.360 kilómetros para llegar a éste. Pasando por el Chaco Salteño, tras cruzar el trópico de Capricornio, el río empieza sus divagaciones llevando en aguas altas todo el acarreo traído por la red tributaria. En pendiente mínima, su capacidad de arrastre disminuye y empieza a depositar sedimento, con lo que dificulta su propio avance. Sale de madre e invade ambas orillas, creando justamente con otros cursos menores que bajan de las sierras Subandinas, una serie de bajos anegadizos que se alinean de Norte a Sur, desde el Itiyuro hasta los bañados de Quinquincho. Entre ambos, se suceden otros varios, tales como la cañada de La Yegua Quemada, la de la Corzuela Blanca, el Chaguaral, el antiguo cauce del Bermejo y del Teuco, por donde se desplaza en la actualidad las aguas del río Bermejo. Ambos cauces vuelven a unirse en confluencia, en territorio Chaqueño. La zona intermedia y adyacente es poco conocida por su impenetrabilidad a causa de los esteros, lagunas y bañados que se colman en verano y tardan algunos meses en secarse.

El río Bermejo constituye una vía navegable en el último tramo de su curso y vierte sus aguas en el Paraguay a los 26° 45' de latitud Sur. Su curso inferior se halla influenciado por las aguas del río Paraguay. El comienzo de su año hidrológico tiene lugar en septiembre con el derretimiento de las nieves acumuladas en lo alto del relieve de su cuenca efectiva.

De la observación de curvas de caudales se desprende que toda la red tributaria de las cabeceras de este sistema hidrográfico acusa un crecimiento de caudales con un brusco ascenso en el mes de diciembre, alcanzando el máximo en el mes de febrero y comienzos de marzo. Luego empieza a descender alcanzando el mínimo en el mes de agosto. Ningún tributario concurre a él en su larga trayectoria de 1.300 kilómetros a través del Chaco. Es indudable, sin embargo, que parte de los caudales del curso inferior dependen de las aguas de la napa freática.

### 1.5- RÍO PILCOMAYO Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA

Este río tiene sus nacientes sobre el altiplano boliviano con algunas penetraciones en el territorio argentino, entre los 18° y 23° de latitud sur y los 64° y 67° de longitud oeste. Sobre un frente de 400 kilómetros y una altura de 4.000 a 4.500 metros sobre el nivel del mar, sus cabeceras se multiplican en una región donde las precipitaciones en su monto anual fluctúan entre los 500 y los 700 milímetros. Por los cálculos realizados sobre la base de aforos, y haciendo guarismos entre evaporación e infiltración, el escurrimiento pluvial por esta red de drenaje es mínimo. Sus caudales, en gran porcentaje, son el producto del derretimiento de las nieves de las zonas encumbradas. Lluvias estivales y deshielo se encauzan, antes de abandonar las cuencas altas, en dos confluentes: el Pilcomayo propiamente dicho, que se origina en las cercanías del lago Poopó, y el Pilayá procedente del sudoeste. En las últimas estribaciones de la cordillera de Santa Elena se unen los dos brazos a los 21° de latitud sur, recibiendo desde las serranías de Incahuasi, Serrapenda, Aguarague y Caixa, los últimos tributarios; el Ingre, el Salado, el Huacaya y el Zapatera que le llegan de una y otra margen respectivamente. Su rumbo general es de noroeste a sudoeste y, a partir del paralelo 22°, forma el límite natural entre las repúblicas de Argentina y Paraguay hasta el fortín Nuevo Pilcomayo.

El cause del río se presenta bien desarrollado con barrancas altas cortadas en una llanura recién incidida. Su valle es ancho, en parte hasta de dos kilómetros. El río se desplaza por él formando meandros y tiene el aspecto de un río maduro superpuesto a una planicie joven. A ambos lados de su valle se ven, recortando la llanura, numerosos cauces secos abandonados por el río después de una y otra creciente excepcional y que por el momento no entran en el drenaje actual. En el fortín Nuevo Pilcomayo el ancho del río es, en aguas medias, de 57 metros, en aguas altas de 87 metros y de 42 metros en aguas bajas. Llegando a este lugar, el río se abre en varios cauces y vuelca en el bajo de Patiño la cantidad de 3.634.000.000 metros cúbicos de agua anuales, lo que daría un módulo de 120 m<sup>3</sup>/seg. Trae el 84 por ciento de sus aguas en los meses de verano y principio de otoño con una gran cantidad de material de arrastre -el llamado sesión- formado en su 90 por ciento de arenas silíceas. En el año 1944 se calculó la cantidad de 73.606.050 metros cúbicos de sesión para los meses de enero, febrero y marzo. Agua y material de arrastre se vuelcan como una delgada lámina, inundando durante las crecientes todas las lagunas y esteros, abriéndose como un inmenso cono de deyección y define

que es el sistema Paraguay-Paraná. En aguas bajas, en las que permanece los nueve meses del año, el río se corta en la región de los esteros, dando lugar a la formación de un paisaje que se caracteriza por la presencia de extensos bañados y lagunas, generalmente temporarios, porque sus aguas se desplazan aún sobre una pendiente única a través de albardones bajos, evaporándose e infiltrándose al paso para ir a enriquecer las napas freáticas.

Cauces muertos más o menos evolucionados y cegados en trechos, tales como el viejo Pilcomayo, el viejo Confuso, el ex río Matanzas, el ex brazo Insfran, el Bajo Hondo, el Media Luna, madrejones, hoyadas, quebradales e isletas, son aspectos morfológicos del suelo y de su tapiz vegetal característicos que resulta renovado, sino año a año, por lo menos de tanto en tanto, de modo que describir el curso del Pilcomayo a través de los esteros de Patiño como un paisaje estable queda, por el momento, fuera de toda posibilidad.

## **2.- MARCO HIDROLÓGICO PROVINCIAL**

### **2.1- UBICACIÓN Y SUPERFICIE**

La Provincia de Formosa se encuentra en la región Noreste, que integra la macro región del norte grande de la República Argentina entre los paralelos 26°24' de longitud oeste, coincidiendo ésta, aproximadamente con el centro geográfico de la cuenca del Plata (Mapa Nº1). La mayor parte de sus límites son naturales y la mitad de ellos internacionales; al norte el río Pilcomayo y al este el río Teuco-Bermejo la deslinda de la provincia del Chaco y al oeste la línea Barilari (meridiano 62°20'17") la separa de la provincia de Salta. Respecto del límite norte, cabe precisarse que, como consecuencia de procesos fluviomorfológicos, el curso del río Pilcomayo ha ido progresivamente rellenándose con sedimentos, transformando gran parte de este límite en frontera seca. La superficie que abarca el territorio provincial es de aproximadamente 72.0066 kilómetros cuadrados.

### **2.2- CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**

La provincia de Formosa desde el punto de vista climático y biológico se ubica en una franja de transición que empalma zonas tales como: subhúmeda/subtropical, con tropical/árida, quedando definida como un área de alta criticidad debido a su precario y frágil equilibrio bioecológico en la cual el resultado de las acciones del hombre pueden tener consecuencias negativas e irreversibles o de muy difícil reversión y a muy largo plazo. "La alteración del equilibrio como consecuencia de la destrucción por el hombre de los bosques y sabanas originarias, y las modificaciones del balance higró-termosolar que suceden a la eliminación de la cubierta fluvial, producen un cambio muy profundo en el microclima primitivo, provocando desecación, erosión y desertización de las regiones afectadas". "La parte oeste de la provincia está gravemente amenazada por la desertización precisamente como consecuencia de una explotación irracional y exhaustiva de sus tierras practicada desde hace un cuarto de siglo. La mayor parte los suelos del departamento Matacos, Ramón Lista y Bermejo, están erosionados en forma más o menos intensa, calculándose en un 25 - 30 % las tierras totalmente perdida".

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

Este desequilibrio se debe a la pérdida de protección de la cobertura vegetal de los suelos por el desmonte (tala y quemazón) y especialmente, por la desaparición de los pastizales, ocasionada por la excesiva carga de ganado mayor y por el intenso pastoreo y pisoteo de los cabríos.

El otro aspecto que atribuye particularidad al aspecto ambiental de la provincia es el hídrico. Este condiciona totalmente las actividades del hombre, y especialmente los usos de suelos, sea por su escasez o por su exceso.

Concatenadamente se dan ciclos de inundaciones por lluvias o crecientes de cursos de agua, que afectan a zonas pobladas y de producción, y largas épocas de sequías, que inutilizan todos los intentos de producción en algunas zonas que no cuentan con grandes recursos para la inversión, llevando a los suelos a límites extremos de deficiencia durante la larga sequía invernal. En lugares desprovistos de vegetación se ha observado el suelo casi completamente seco hasta 80 cm y 1 metro de profundidad en determinadas épocas, y en otras, totalmente anegadas.



## 2.3- CLIMA

### **Temperatura**

Caracteriza el territorio provincial un régimen de altas temperaturas, oscilando las medias anuales entre 21,90°C y 23,60°C. Los meses más cálidos son Diciembre y Enero, en los que se registra un máximo absoluto de 45°C, aunque estas condiciones tropicales son modificadas por el ingreso de masa de aire frío que, por las características topográficas circulan sin obstáculo, provocando notables bajas térmicas. Así, el centro y oeste provincial evidencian en esto su carácter continental, registrándose temperaturas mínimas absolutas de -5°C. En la medida que se disipa la influencia del río Paraguay hacia el oeste, el periodo libre de heladas se hace cada vez menor, pero siempre dentro de un nivel próximo a los 350 días. Los meses de Mayo y Agosto son los más frecuentes en la ocurrencia de este fenómeno. El carácter de continentalidad se apoya más en la amplitud térmica diaria que en las temperaturas mensuales.

### **Pluviometría**

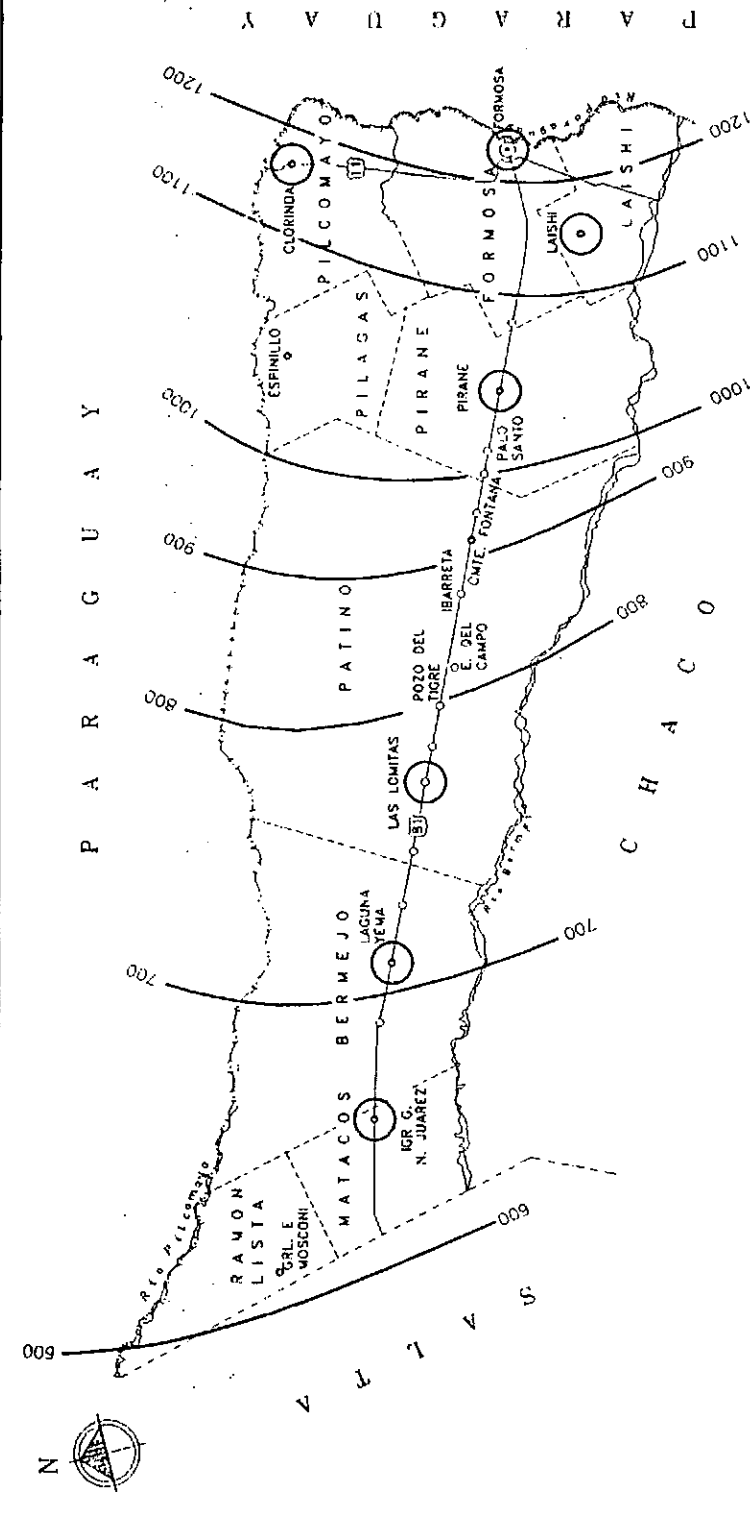
Las precipitaciones pluviales son más abundantes y mejor distribuidas en el este que en el oeste provincial. En el este el 75% de las precipitaciones se distribuye a lo largo de ocho (8) meses del año, en el oeste el mismo porcentaje lo hace de noviembre a marzo. La zona central presenta características transicionales entre ambos extremos. Así descriptas las características pluviométricas, puede decirse que en general, el régimen de precipitaciones pasa gradualmente de subtropical continental en el este a típicamente monzónico en el oeste.

### **Evapotranspiración**

Comparando los valores de evapotranspiración potencial y las precipitaciones a lo largo del año es dable observar tres (3) zonas: a.- Zona Este: Que comprende los departamentos Formosa, Laishí y Pilcomayo donde las precipitaciones medias, se encuentra en ocho meses del año. El mayor déficit hídrico se produce en los meses de Diciembre y Enero. b.- Zona Central: Que comprende los departamentos Pilagás, Pirané y Patiño donde el balance de evapotranspiración potencial y precipitación anual es deficitario; aunque en su distribución mensual se observa un exceso de agua hacia el fin del verano y otoño. c.- Zona Oeste: Comprendido por los departamentos de Bermejo, Matacos y Ramón Lista, se caracteriza

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

negativa. Las lluvias en general suelen estar concentradas en horas, días y meses, produciéndose períodos de sequía que, con intermitencias, se prolongan por el término de varios años. Como consecuencia de esto, las acumulaciones naturales y artificiales de agua se secan acrecentando el déficit hídrico.

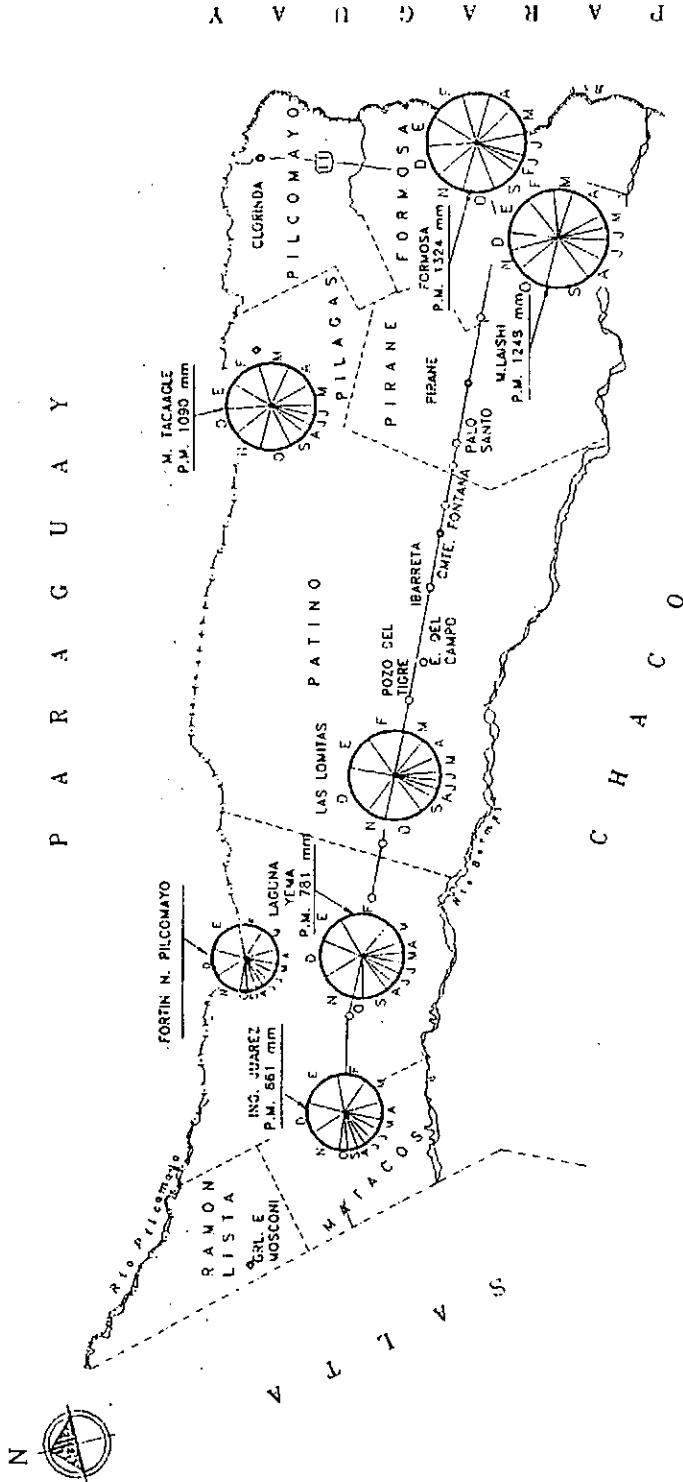


# REFERENCIAS

- Capital de Provincia
- Cabecera de Departamento
- Limite Interdepart.
- Limite Interprovincial
- Limite Internacional
- (R) Ruta Nacional



|   |
|---|
| PROVINCIA DE FORMOSA                        |
| Dirección de Recursos Hídricos              |
| CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES              |
| Area Infraestructura Social                 |
| PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES |
| ISOYETAS MEDIAS ANUALES                     |
| Figura n°2                                  |
| Preparó: Jose DEL TURCO                     |
| Fecha: 11/11/96                             |
| Escaló: Grafica                             |

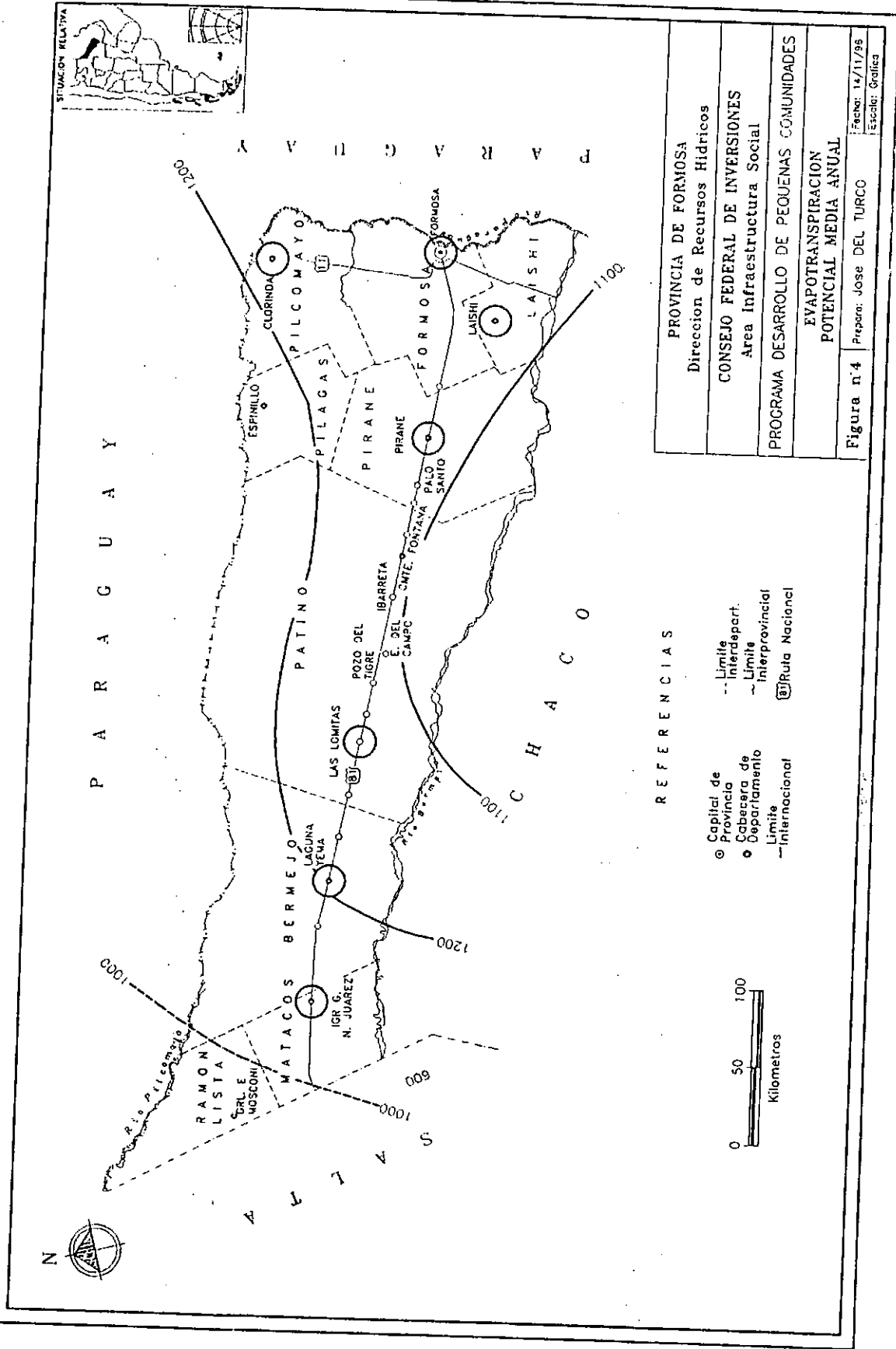


#### REFERENCIAS

- Capital de Provincia
- Cabecera de Departamento
- Límite Internacional
- Límite Interdepart.
- Límite Interprovincial
- Ruta Nacional



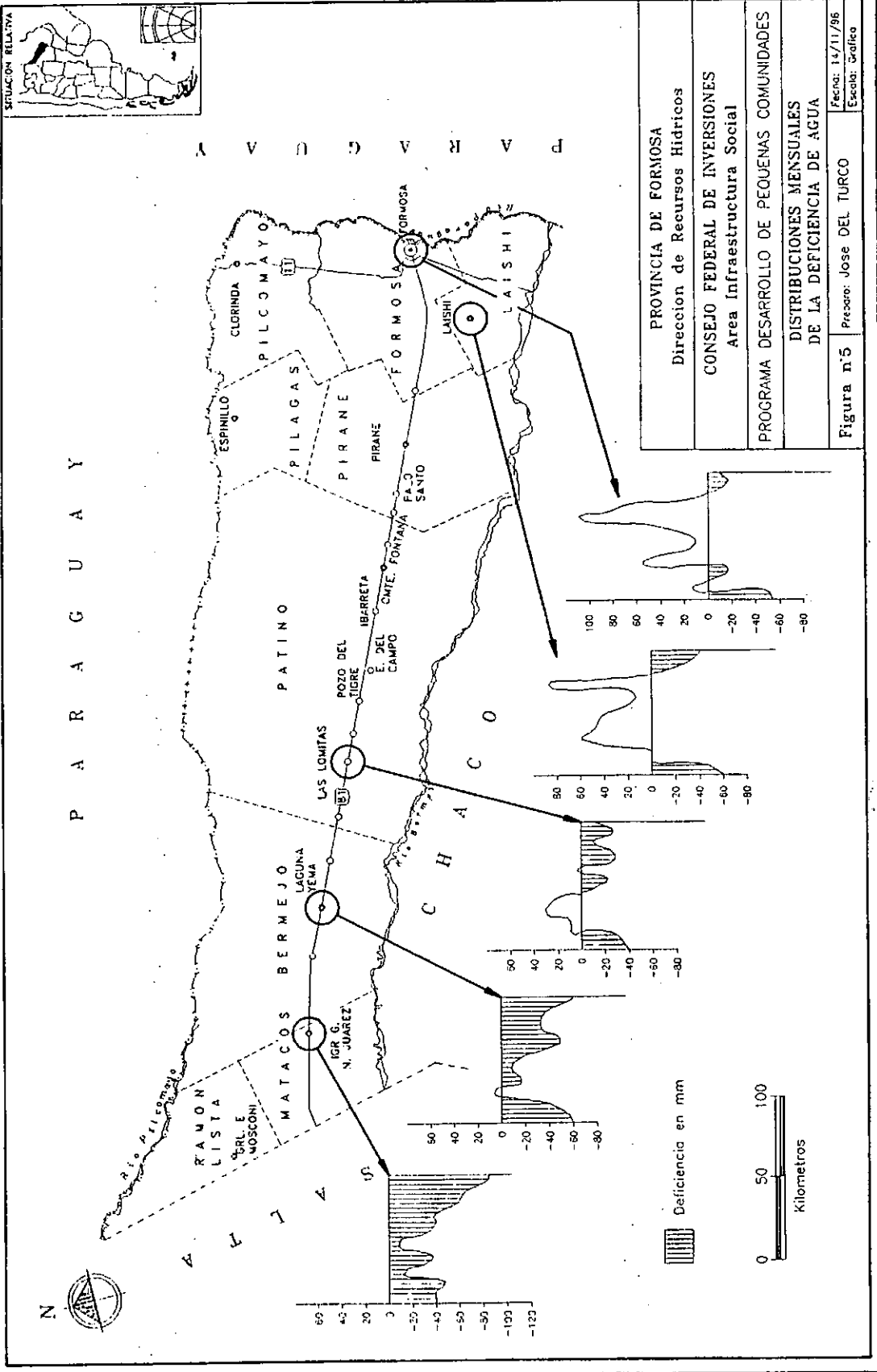
|   |
|---|
| PROVINCIA DE FORMOSA                        |
| Dirección de Recursos Hídricos              |
| CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES              |
| Área Infraestructura Social                 |
| PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES |
| DISTRIBUCION MENSUAL                        |
| DE LAS PRECIPITACIONES                      |
| Figura n°3                                  |
| Proyecto: Jose DEL TURCO                    |
| Fecha: 14/11/96                             |
| Escala: Gráfica                             |



# REFERENCIAS

- Capital de Provincia
- Cabecera de Departamento
- Limite Interdepartamental
- Limite Interprovincial
- Limite Internacional
- Ruta Nacional

|   |
|---|
| PROVINCIA DE FORMOSA                        |
| Dirección de Recursos Hídricos              |
| CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES              |
| Area Infraestructura Social                 |
| PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES |
| EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MEDIA ANUAL    |
| Figura n° 4                                 |
| Preparó: Jose DEL TURCO                     |
| Fecha: 14/11/99                             |
| Escala: Grafica                             |



## 2.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS E HIDROLÓGICAS

Los tres (3) ríos más importantes de la provincia constituyen los límites naturales de la misma: Río Paraguay, Bermejo y Pilcomayo.

### Río Paraguay

La característica principal de su cuenca es la existencia de extensas zonas bajas y lagunas que de manera de embalses naturales regulan el escurrimiento y hacen un caudal muy uniforme en su parte final. Se destaca también la poca pendiente del cauce. La más importante de estas zonas bajas es el Pantanal Matogrosense que ocupa el sudeste del estado de Matto Grosso, llegando a ocupar en caso de grandes lluvias hasta 80.000 km<sup>2</sup> aproximadamente. El máximo caudal medio mensual ocurrido es del orden de 10.600 m<sup>3</sup>/seg y el mínimo de 1500 m<sup>3</sup>/seg. Hasta confluencia, o sea donde se une con el Paraná su caudal aumenta principalmente con sus afluentes (Bermejo en la margen derecha y Tavacuay en la margen izquierda), estimándose que hasta ese lugar su caudal debe ser del orden de 3.900 m<sup>3</sup>/seg. Su régimen actual está determinado por el de las lluvias que en toda su cuenca tienen marcada estacionalidad, produciéndose en verano. En la Ciudad de Formosa, se han registrado alturas máximas de 10,73 metros en 1.983 y mínimos de -0,76 en 1.969. Respecto a su navegabilidad, el río presenta muy buenas condiciones desde su desembocadura en el Paraná hasta el puerto de Asunción (Paraguay) y Corumbá (Brasil) y entre éste y el de Cáceres (Brasil).

### Río Bermejo

En la provincia de Formosa el río Bermejo se encuentra inserto dentro de la denominada llanura Chaqueña, espacio geográfico de gran potencial morfogenético, escasa pendiente y sujeta a distintos procesos de erosión y sedimentación. Es un río con régimen hidrológico bien definido pero con variaciones laterales o desplazamientos de su cauce hacia el norte y hacia el sur. A unos 90 Km aguas abajo de Junta de San Francisco, en el paraje conocido como "Desemboque" se bifurca en dos (2) cauces, el Teuco y el Bermejito o antiguo cauce del río Bermejo, abandonando su curso, se unió al río Teuco, ubicado a unos 40 Km al norte, para retomar su antiguo cauce en el lugar denominado Confluencia. En esta zona el ancho del río es unos 2.000 metros y aguas abajo se va encausando gradualmente hasta tener un ancho de 200 a 300 metros, comenzando a desarrollar grandes meandros, haciéndose cada

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

vez más sinuoso. La presencia de numerosos paleocausas es fruto de la actividad divagante del río. Es de interés señalar que el arrastre sólido anual del río Bermejo es de 60 millones de toneladas. Según aforos realizados aguas abajo de Junta de San Francisco los caudales máximos registrados son del orden de 10.000 m<sup>3</sup>/seg y mínimos son de 26 m<sup>3</sup>/seg. Los caudales medios son del orden de los 400 m<sup>3</sup>/seg.



## 2.5 INTERFLUVIO BERMEJO - PILCOMAYO

El interfluvio comprendido entre los cauces paralelos Pilcomayo-Bermejo, está surcado en una parte oriental por numerosos cauces de riachos y arroyos de relativa importancia cuyas nacientes se ubican, en general, a la altura de la ruta Provincial Nº 26. Estos cursos que discurren de oeste a este casi paralelos entre si son temporarios, de bajo caudal y presentan características particulares al no actuar como ejes de sistemas de drenaje y avenamiento, ya que sus albardones se hallan a mayor cota que el terreno adyacente. El sector occidental, en cambio presenta paleocauces ocasionalmente activos en épocas de lluvias como consecuencia de los desbordes de los ríos Pilcomayo y Bermejo. **Todos los cursos de aguas mencionados se pueden agrupar en dos (2) categorías.**

**a.- Influenciados directamente por los derrames del Pilcomayo Superior.:** En este grupo los cauces más significativos son: Riacho Porteño, Riacho Pavao, Riacho, Tatú Piré Y Riacho Monte Lindo que son alimentados por los desbordes del Pilcomayo, a través de un sistema de lagunas y bañados denominados "Bañado La Estrella", por el que fluyen en forma lenta y con sedimentación de los materiales acarreados en suspensión.

**b.- Influenciados por el Bermejo merecen destacarse:** Teuquito, Saladillo, Dobagán, y Alazán. Estos riachos corren paralelos al río Bermejo ocupando probablemente antiguos cauces de este. Se conoce poco respecto de la mecánica de alimentación. Merece el teuquito atención especial pues diverge del cauce del Bermejo alimentando a la Laguna Yema. Riachos intermedios: se destacan el Riacho Monte Lindo y El Salado, que son lo de mayor longitud. En las márgenes del Riacho Monte Lindo se ha desarrollado una frondosa vegetación arbórea de gran valor comercial. En cambio sobre los albardones del riacho Salado se destaca la actividad agrícola.

### Río Pilcomayo

El río Pilcomayo superior nace en las estribaciones de la cordillera de los andes (en Bolivia) a casi 5000 metros de altura. Desde allí hasta Villa Monte (República de Bolivia), situado a unos 4000 Km de distancia corre encajonado, recibiendo numerosos afluentes y llevando una pendiente superior al 1 % (más de 4000 metros de desnivel en 400 Km). Las fuertes lluvias ocurridas principalmente entre los meses de octubre y diciembre hacen que los

afluentes del río Pilcomayo aporten un gran caudal líquido y alta concentración de sólidos (grava, arena y limo) los que son acarreados con facilidad debido a la gran pendiente. En el recorrido Villamonte-Misión San Andrés (Provincia de Formosa) el panorama cambia totalmente. Aquí el río no recibe ningún afluente, la pendiente es menor al 0,1 % y las barrancas son bajas y de material consolidado. Con referencia a sus características, el río Pilcomayo superior presenta su máxima avenida entre los meses de Diciembre-Enero y Marzo-Abril, coincidente con la época de lluvia y deshielos en la alta cueca. Según aforos realizados en La Paz (Provincia de Salta), los caudales máximos registrados son del orden de 5.500 m<sup>3</sup>/seg. Los mínimos registrados son de 3 m<sup>3</sup>/seg. Los caudales medios son del orden de 171 m<sup>3</sup>/seg. Año 1900-1933: El río Pilcomayo superior llegaba hasta el poblado Pozo Navagán (unos 100 km aguas abajo de Fortín Nuevo Pilcomayo). En la época de desborde, la mayor parte del agua alimentaba la laguna Parantina donde tenía sus nacientes el río Confuso el cual luego de recorrer unos 400 km, desembocaba en el río Paraguay. Otra parte de los desbordes, pero mucho menor, alimentaba al Estero Patiño, el cual a su vez desaguaba en las nacientes de los brazos norte y sur del río Pilcomayo inferior. Año 1933-1945: En el año 1933 el río Pilcomayo abandonaba su cauce en el lugar denominado la Horqueta y se trasladaba más al norte, bifurcándose a su vez en dos brazos: El Estero Brazo Norte que pasaba por Tifunque y El Estero Brazo Sur, que cruzando el paralelo 24° pasaba por Fortín Sorpresa y Posta Cambio Zalazar. Ambos esteros se continuaban hacia el este y se unían a la altura de Fortín Chañar y Fortín Caracoles, de donde se dirigían hacia el río Confuso, o sea que se repite el esquema anterior (año 1900/1933). Año 1945: Se produce un nuevo e importante cambio de rumbo del río Pilcomayo en el lugar llamado Horqueta 1945 y Horqueta Yackolef, llegando las aguas del desborde hasta el gran Bañado de Tifunque (unos 50 km, aguas abajo de Fn. Nuevo Pilcomayo). Año 1968: Por sucesivos taponamientos, cambios de rumbo y retroceso el río Pilcomayo deja en seco la estación de aforo que Agua y Energía Eléctrica de la Nación tenía instalado en sus orillas, en Fortín Nuevo Pilcomayo. O sea que el río retrocedió unos 100 km en 35 años a un promedio de casi 3 km/año. Año 1975: Igual fenómeno causa el taponamiento del río Pilcomayo a la altura del poblado de Sombrero Negro (aproximadamente a unos 100 kilómetro aguas arriba de Fortín Nuevo Pilcomayo), provocando la inundación y destrucción del mismo. Se puede observar la aceleración del proceso: ahora son 100 km en 7 años o sea un promedio de casi 16 km/año. Las aguas de desborde, se encauzaban por unos pocos kilómetros para luego dar origen a un desplazamiento laminar, sufriendo el mismo grandes pérdidas por

evaporación y filtración, no llegando hasta el Estero Patiño, seco desde 1972 pero si a la Laguna Salada, alimentando a los ríos Porteño, Pavao y Tatú Piré. Año 1976: Se repite el mismo Fenómeno, a unos 12 km, aguas arriba de Sombrero Negro. En esta oportunidad toda el agua de desborde se canaliza por territorio argentino en íntima proporción. Año 1977: A la altura de Buena Vista (Rep. Argentina) el río Pilcomayo penetra en su casi totalidad en territorio Paraguayo, aprovechando canales construidos con fines de riego (anteriores a 1972). Dichos canales. En el momento de su construcción estaban a unos 3 metros del pelo de agua del río, pero luego, al recrecer el lecho quedaron al mismo nivel. El desborde alimentó las nacientes del río Monte Lindo. Afluente del río Paraguay. Solo una ínfima cantidad de agua penetra en el territorio argentino a la altura de "El Quebrachito" (aguas abajo de Puerto Irigoyen) llegando sus aguas hasta Fortín Soledad en principio y luego, ayudada por fuertes lluvias locales, logró alimentar a los ríos formoseños (Porteño, Pavao, Tatú Piré), pero en cantidad mucho menor a la de los años anteriores. En los últimos diez (10) años se constató la existencias de desvíos encauzados hacia ambos países, en la zona comprendida entre las localidades argentinas de Puerto Irigoyen y Ex-Sombrero Negro (actualmente Dr. Gumersindo Sayago), puntos críticos de su modelado fluvial, identificados como Zanjones I, II y III. Se denominó como Zanjón N° 3 a la canalización hacia territorio paraguayo descripta precedentemente en el último párrafo e identificada a la altura de la localidad argentina de Buena Vista. Los zanjones I y II en la margen derecha del río, estaban localizados en las cercanías del paraje de Chañar Bayo. Así también existían entradas de agua por cauces menores hacia ambos territorios por efectos de los fenómenos de colmatación y divagación del río. Los mayores porcentajes de caudales derivados hacia territorio argentino a través de los zanjones n° I y II, durante el período hidrológico 1980-81, motivaron la protesta de cancillería paraguaya a la cancillería argentina por esta situación nuestro país se compromete a partir de agosto de 1981 a cerrar los más importantes desvíos localizados. Durante los períodos hidrológicos de 1.982 y 1.983, la totalidad del caudal que transporta el río fue aprovechada por la República del Paraguay a raíz de escurrir sus aguas por el denominado zanjón III y desbordes laterales. Debido a las extraordinarias crecidas producidas en los años 1984/85 con 5000 m<sup>3</sup>/seg respectivamente, se produce una colmatación y retroceso del cauce en una longitud de 50 km y 10 km para dichos años, hecho que originó que el punto de retroceso y desborde se encuentre a la altura de la localidad argentina de El Potrillo. Durante el año 1.986, tanto el proceso de colmatación del cauce del río Pilcomayo como el retroceso de la zona de

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

divagaciones se fue acentuando, hecho este que produjo que los desbordes se efectuaran en la zona de la localidad de Ex Misión San Andrés, directamente hacia ambos lados del cauce por medio de pequeñas canículas. Está zona de desborde comprende una extensión de casi 12 km, siendo similares las entradas de agua hacia uno y otro territorio. En la parte de Ex Misión San Andrés el cauce se encuentra totalmente taponado y sobrelevado, en una extensión aproximada de 17 km, a raíz de los picos de crecienta registrada hasta la fecha, los desbordes ocurridos desde prácticamente el límite con la Provincia de Salta, anegaron y obligaron a evacuar varias comunidades como María Cristina y El Potrillo.

## **2.6 INUNDACIONES**

Las inundaciones en la provincia de Formosa obedecen a dos causas fundamentales: la primera a los desbordes de los grandes ríos y la segunda a las lluvias más o menos intensivas y torrenciales.

### **2.6.1 DESBORDES DE GRANDES RÍOS**

#### **Río Paraguay**

Este río tiene una gran planicie de inundación, que se extiende a más de 100 km tierra adentro. El efecto remanso producido por las crecidas del río Paraguay como así también las producidas por el río Paraná modifica las características de los ríos y riachos del interior, legando su efecto varios kilómetros aguas adentro de su desembocadura (Ejemplo: Salado, Cortapik, Mbiguá y San Hilario). El área agrícola, en la zona de desborde del río Paraguay, sufre inundaciones por lluvias y por las crecidas extraordinarias de los ríos interiores. Estas áreas son relativamente altas y de pendientes mayores que las normales en toda la zona, por la presencia de los albardones. Además de zonas agrícolas y ganaderas, las crecientes del río Paraguay afectan a dos grandes ciudades de la provincia, entre otras, como Formosa y Clorinda. Para paliar la situación de emergencia, en los años de inundación pico, se iniciaron obras y proyectos que no se reducen simplemente a obras hidráulicas, sino que armonicen los aspectos urbanísticos como crecimiento de la ciudad, desarrollo de actividades, etc., permitiendo dar una respuesta integral concreta y perdurable.

#### **Río Teuco - Bermejo**

Las crecidas son estacionales y ocurren entre los meses de Enero y Abril. Las máximas registradas en los últimos años, se dieron en 1.981-1984-1985 y 1.987. con caudales de 8200, 10500, 9700, y 9020 m<sup>3</sup>/seg, respectivamente. Durante las mismas se produjeron importantes desbordes que afectan zonas productivas especialmente en la zona del este, aislando poblados del Chaco y Formosa, no obstante, con las obras hidráulicas realizadas, se atenuaron en gran medida sus consecuencias. Los desbordes comienzan unos 10 km aguas arriba de Fortín Lavalle. No desborda antes debido a que el río, hasta ese punto, corre encajonado entre barrancas altas.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Comportamiento del Río Bermejo: Año 1980: Para Zanja del Tigre caudal máximo 3960 m<sup>3</sup>/seg. Altura para Puerto Lavalle: 6,04 m. pequeños desbordes producidos en la zona de Puerto Lavalle. Año 1981: Para Zanja del Tigre caudal máximo 8200 m<sup>3</sup>/seg. Desbordes importantes hacia el Estero Bellaco en Puerto Lavalle, 503 N.R.B., Misión Pozo Yacaré y El Potrerito. Año 1982: Para Zanja del Tigre caudal máximo 5.500 m<sup>3</sup>/seg. Altura Puerto Lavalle 6,14 m. Año 1983: Para Zanja del Tigre caudal máximo 2.260 m<sup>3</sup>/seg. Altura en Puerto Lavalle 5,46 m. Año 1984: Para Zanja del Tigre caudal máximo 10500 m<sup>3</sup>/seg. Altura de Puerto Lavalle 6,40 m. Importantes desbordes en Puerto Lavalle, 503 N.R.B., Misión Pozo Yacaré y zona de El Potrerito. Año 1985: Para Zanja del Tigre caudal máximo 9740 m<sup>3</sup>/seg. Para Puerto Lavalle 6,38 m. Desbordes zonas en Puerto Lavalle, 503 N.R.B. Año 1986: Para Zanja del Tigre caudal máximo 2840 m<sup>3</sup>/seg. Altura Puerto Lavalle 5,93 m. Año 1987: Para Zanja del Tigre caudal máximo 9020 m<sup>3</sup>/seg. Altura en Puerto Lavalle 6,42 m. Desbordes zonas en Puerto Lavalle, 503 N.R.B. Año 1984: Estación Zanja del Tigre destruida. Altura de Puerto Lavalle 6,48 m. Desbordes en Puerto Lavalle, 503 N.R.B. Desbordes zona 503 N.R.B.: controladas totalmente a partir de 1.985. Desborde zona Puerto Lavalle controlados a partir de 1.986 mediante el terraplén San Pedro.

### Río Pilcomayo

Como se puede observar de la información dada en puertos anteriores, el comportamiento especial que presenta este río afecta permanentemente (desbordes anuales), y de manera diferente, o en distintos puntos o áreas en cada ciclo (retroceso por colmatación del cauce del río), lo cual pone en estado de zozobra a toda el área, todos los años. Los desbordes se canalizan a través del Bañado La Estrella que es una planicie de inundación por lo cual discurren las aguas, hasta encauzarse por medio de una serie de Riachos paralelos en la zona este y que desembocan en el río Paraguay, tales como el Monte Lindo, Negro, Pilcomayo Inferior y El Porteño.

El frente de avance del bañado La Estrella oscila entre 10 y 50 km., según la zona y el volumen del caudal desbordado. La activación del bañado, cuya área no es permanente, debido tanto a los procesos de sedimentación como al retroceso del río, afecta notablemente al medio natural cambiando la estructura ecológica de los ambientes, como al medio antrópico siendo numerosas las localidades dañadas e incluso desaparecidas durante los últimos años.

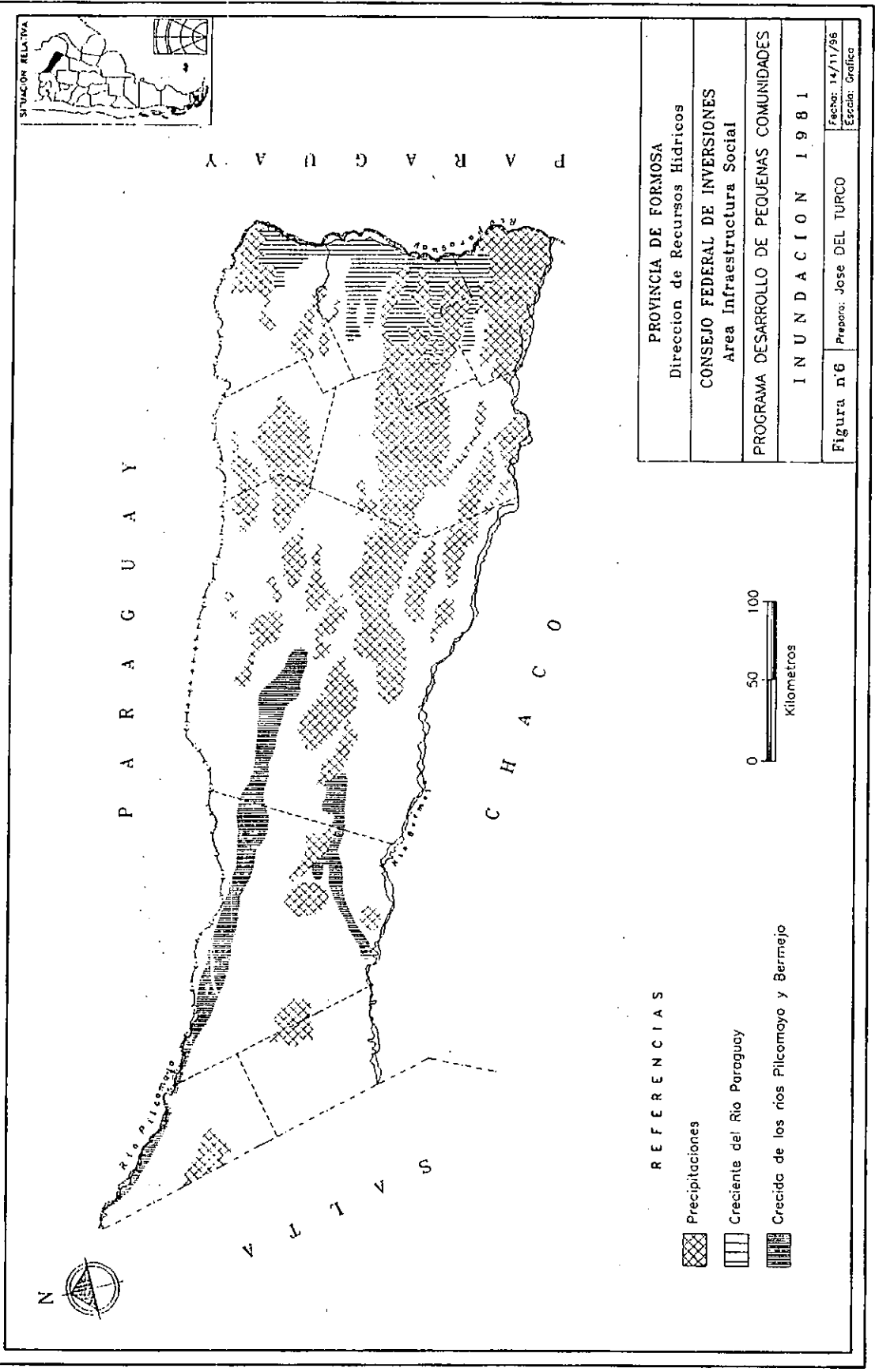
## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

Como se puede observar, este río, desde el punto de vista estrictamente hídrico, presenta una problemática de mucha complejidad.

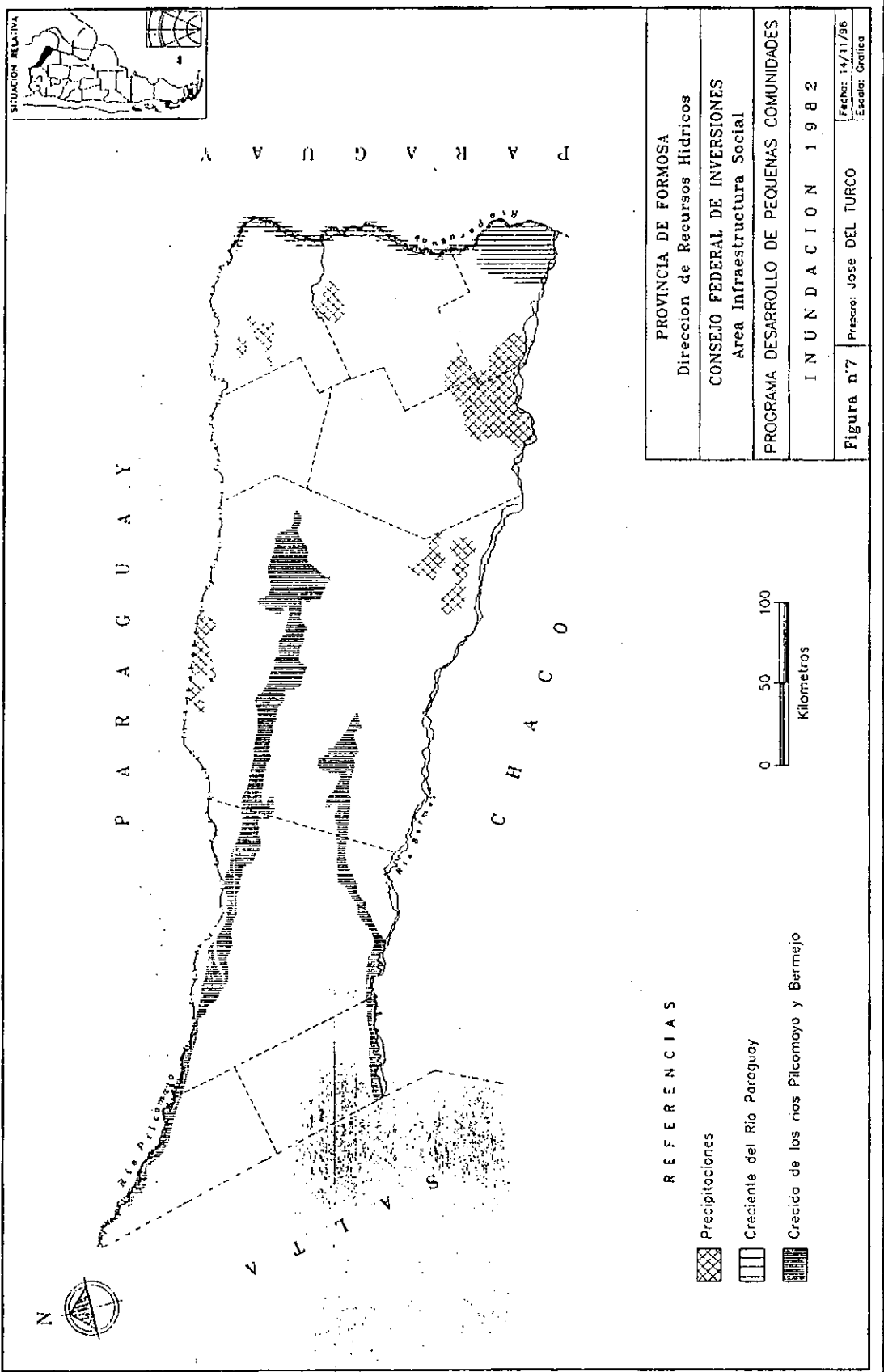
A esto se debe sumar el hecho de ser un río internacional, que requiere para su tratamiento y/o obras a realizar en el mismo, del acuerdo de los tres países que recorre.

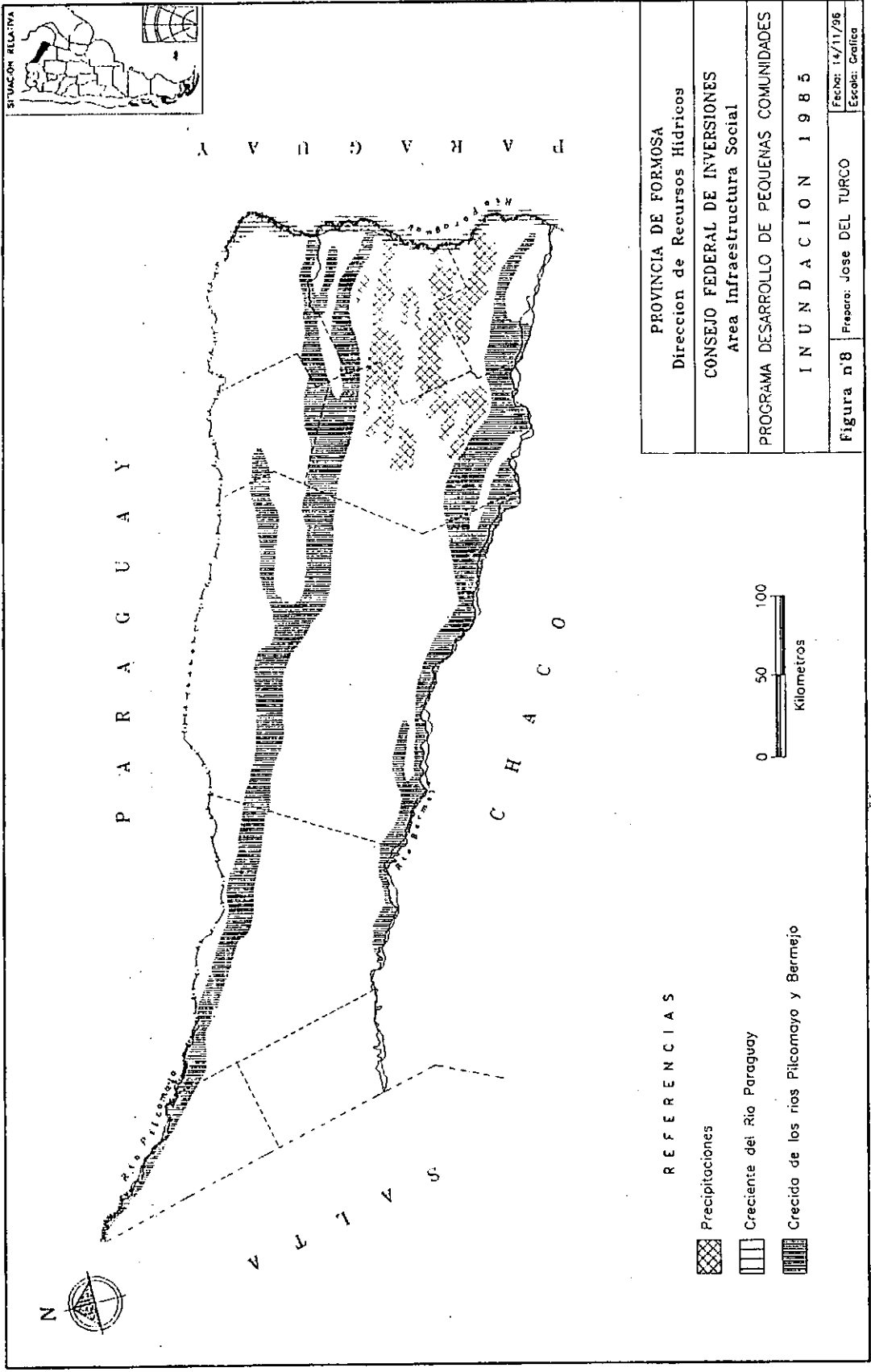
### **Inundaciones por lluvias**

Generalmente se conjugan con los desbordes de los grandes ríos y afectan a pueblos que muchas veces están lejos de cursos de aguas definidos. La escasa pendiente del territorio provincial, y el régimen marcadamente estacional de su pluviometría, hace que en determinadas épocas del año y en determinados años, se reactiven paleocauces, madrejones y se colmen esteros y cañadas que avanzan con sus aguas hacia poblaciones que encuentran grandes dificultades en derivar las aguas a otras zonas.









## 2.7- CUENCAS HIDROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE FORMOSA

Se pueden establecer las principales características de las dos principales cuencas hidrológicas de los sistemas Pilcomayo y Bermejo con sus once subcuencas, considerando los modelos o diseños de avenamientos básicos o modificados, que integran la superficie de la provincia de Formosa, sobre la base de la aplicación satelitaria.

### 2.7.1- CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO

En el tramo correspondiente a la provincia de Formosa, el río Pilcomayo adopta las características típicas de cursos de aguas fluviales sometido a intensos procesos de acumulación. Las dos causas fundamentales de acumulación fluvial son la pérdida de poder de transporte y la falta de capacidad del río para arrancar todo el material que le aportan sus afluentes en el curso superior las causas más comunes son: a) Pérdida de poder de transporte por disminución de la velocidad, generada por el descenso del gradiente. En el caso de la pérdida de velocidad por obstrucciones, se debe a una agradación rápida del curso principal; por aporte excesivo de sedimentos y canalizaciones. b) La carga excesiva se debe a la erosión de la cuenca de aporte en los tramos superiores.

**Conos Aluviales:** Los conos aluviales son unidades geomorfológicas muy bien definidas, en el caso del presente estudio dichas unidades solo penetran parcialmente en el borde oeste de la provincia de Formosa. El conjunto tributario secundario, confluyente en el sistema de sierras Subandinas, es un factor generador de las sierras Subandinas, es un factor generador de los conos aluviales. La formación de conos aluviales se produjo como consecuencia de las grandes crecientes, las que aportan volúmenes considerable de agua con el aluvión acompañante el que se infiltra en el aluvión grueso. Los conos aluviales así formados presentan condiciones geológicas de particular expectativa, para la provisión de agua subterránea.

**Llanura Aluvial:** Constituyen estrechas franjas que acompañan al tránsito sinuoso de los ríos y son el resultado de la acumulación fluvial, y se pueden encontrar depósitos de arena y arcilla constituyendo barras de canal, localizadas en el cauce del río; barras de meandro formadas en el lado interno de los meandros y barras de delta formada por los tributarios al constituir un

delta en la desembocadura en el río principal. En gran parte, las llanuras aluviales son intensamente explotadas en tareas agrícolas, especialmente situadas próximas a zonas de vías de acceso.

**Paleocauces:** El término paleocauce se aplica a los antiguos cursos o lechos de corrientes fluviales, emplazados en un paleorelieve. La presencia de esta unidad geomórfica ha sido constante a través de los distintos períodos geológicos propios de un ambiente estrictamente continental. Es de fundamental interés extender las investigaciones de los paleocauces con el objeto de determinar racionalmente su potencial como fuentes proveedoras de agua subterránea. En las imágenes satelitarias estudiadas, los paleocauces presentes en la provincia de Formosa han sido determinados sobre la base de las características tonales, texturales y estructurales. Se caracterizan por constituir cauces sinuosos, superpuestos e intersectados entre sí. Los tonos predominantes son el gris blanquecino configuran una imagen fotomórfica con típica morfología de cauce seco; desarrolla una llanura aluvial, insertas en la topografía del territorio Formoseño a lo largo de fajas de 150 a 200 Km de longitud con ancho promedio de 20 a 30 Km. **Sobre los paleocauces de mayor desarrollo actualmente, se asientan los principales núcleos de población, los que aprovechan parcialmente sus reservorios de aguas para consumo humano y una incipiente actividad agropecuaria.** Los paleocauces más importantes son los denominados de las Lomitas, el Pilcomayo, el Teuquito entre otros.

### 2.7.2- DESCRIPCIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PILCOMAYO

La cuenca del río Pilcomayo se puede dividir en seis grandes subcuencas a saber:

1. Subcuenca Pilcomayo Medio Inferior.(CP1)
2. Subcuenca el Rosillo.(CP2)
3. Subcuenca Monte Lindo.(CP3)
4. Subcuenca el Porteño.(CP4)
5. Subcuenca Pilagá.(CP5)
6. Subcuenca el Salado. (CP6)

### **1. Subcuenca Pilcomayo Medio - Inferior (CP1)**

Es la subcuenca de mayor desarrollo de la provincia de Formosa, se extiende desde el límite con la Provincia de Salta hasta el río Paraguay. Constituye una faja transversal con el extremo oriental menos desarrollado que el occidental, debido a las grandes variaciones por divagación. El Río Pilcomayo, es el accidente hidrográfico más importante de la subcuenca. En el último tramo de su recorrido el río Pilcomayo realiza numerosos meandros divagantes, en la orilla izquierda aparece un canal de desviación de las aguas denominada "Reventón" por donde sale el agua al río Negro que vuelca en el río Paraguay aguas arriba de la desembocadura del río Pilcomayo. Los tres tramos del río Pilcomayo presentan características geomorfológicas bien definidas y en especial el tramo medio inferior tipificados por un medio de baja energía, con ausencia total de deposiciones sedimentológicas de granulometría gruesa. Las facies sedimentológicas dominantes son limos y arcillas, a excepción de los albardones laterales constituidos casi exclusivamente por arenas finas. Dentro de estos albardones se presentan lagunas semilunares, producida en la estructura de los meandros abandonados, coexistiendo en el mismo ambiente con madrejones y espiras de meandros secundarios. Acompañado en su tramo inferior un conjunto de lagunas y esteros de consideración, tales como: Llantén, Blanca y Picalqui; Laguna Blanca, Poí, Tranquerita, Buena Vista y Bacalda.

### **2. Subcuenca El Rosillo (CP2)**

Esta subcuenca está situada en el extremo occidental de la Provincia de Formosa, constituye a su vez el límite sur de la Cuenca del Pilcomayo. Hacia el naciente se extiende hasta la localidad de Las Lomitas aproximadamente. La morfología de la subcuenca adopta perfiles de una figura subrectangular con afinamiento bruscamente apical en su límite este. Los accidentes hidrológicos son muy reducidos y obedecen en líneas generales a un diseño avenamiento dendrítico de muy baja densidad y marcada permeabilidad, especialmente en las cabeceras de la subcuenca. Dentro de sus límites se identifican dos procesos físicos muy importantes desde el punto de vista hidrogeológico. Al primero lo constituye la culminación del cono aluvial del sistema Carapari que es una de las fuentes potenciales más importantes como recurso de aguas subterráneas. Al segundo elemento, lo integra presencia de paleocauces discontinuos pero de esencial importancia, por cuanto constituyen la fuente actual de provisión de agua y aprovechamiento agropecuario a reducida escala. Sobre la base de las imágenes satelitarias se ha logrado delinear los límites del cono aluvial y paleocauces, mediante la

lograr un real conocimiento de la capacidad de los acuíferos y su posterior explotación. El aporte del cono aluvial, como así de los paleocausas provino de las serranías Subandinas. Esta situación no ha variado en la actualidad de manera que la zona de recarga y alimentación aún tiene el mismo origen, es decir, esencialmente pluvial. El relieve suavemente ondulado de esta subcuenca de llanura está surcado principalmente por la Cañada el Rosillo, que hacia el naciente adopta un diseño de avenamiento meándrico en un paisaje de flora típicamente xerofita.

### **3. Subcuenca Monte Lindo (CP3)**

Esta subcuenca una de las mayores en importancia después de la subcuenca Pilcomayo Medio - Inferior, es de forma tabular en sentido este - oeste. El conjunto de su sistema hidrográfico desemboca en el río Paraguay a través del Riacho Monte Lindo. Está integrado por tres subsistemas hidrográficos principales a saber:

Arroyo Monte Lindo Chico: Tiene sus nacientes en la laguna Ñaconté Guazú y fluye con rumbo este a lo largo de 160 km, hasta su desembocadura en el riacho o arroyo Monte Lindo Grande. Es típico río desproporcionado en menos con una llanura aluvial de ancho variable entre los 300 a 1.400 metros. La llanura aluvial antigua y actual, en gran parte enmascarada por una flora de tipo xerofita, está cercada por una respetable cantidad de meandros, en los que predominan por su desarrollo areal, los antiguos sobre los actuales. En general el curso del arroyo es muy sinuoso e irregular con inflexiones bruscas y meandros muy deformados.

Arroyo Tatú Piré: Tiene sus nacientes poco al noreste de la Laguna Yema y alcanza una longitud de 250 Km, hasta su desembocadura en el arroyo Monte Lindo Grande. En los primeros tramos de su cabecera recibe el nombre de arroyo Salado, y presenta una llanura aluvial con ancho variable entre 700 y 800 metros. Se caracteriza por poseer diseño de avenamiento meándrico, suavemente desarrollado hacia las nacientes, con amplitudes simétricas; hasta marcadamente irregulares en las proximidades a su desembocadura en el arroyo Monte Lindo Grande. El radio de curvatura varía entre los 30 a los 400 metros, siendo más frecuente los de radio menor. Su fisonomía sobre la llanura formosa es muy característica en especial por el gran desarrollo meándrico en el curso medio donde predominan las irregularidades y una gran cantidad de meandro abandonados en algunos casos muy grandes. Por lo general la superficie meándrica en el estado actual de la evolución sobre la

casos la fundación de pequeñas localidades que viven a expensas de las aguas provistas por los meandros y madrejones. En situaciones críticas de desecamiento y ausencia de lluvias se debe aprovechar al máximo estas condiciones.

Arroyo Monte Lindo Grande: se desarrolla cubriendo una faja irregular muy estrecha, nace cerca de la localidad de Pozo del Tigre y alcanza una longitud de 300 km hasta su desembocadura con el río Paraguay, tramo en el que se lo conoce con el nombre de riacho Monte Lindo, más precisamente a partir de su confluencia con el arroyo Tatú Piré. Su caudal se incrementa paulatinamente de oeste a este y fluye ceñido a un sistema de barrancas o albardones poco desarrollado. Posee una llanura aluvial cuyo ancho varía entre los 800 - 1600 m. Las llanuras aluviales son más evolucionadas hacia las nacientes. Se distinguen principalmente por la gran densidad de especies vegetales que se concentran a lo largo de su recorrido. Un conjunto de pequeños arroyos completan el aspecto hidrográfico de subcuenca, entre los que, merece mencionarse los siguientes: Añaloa, Piraganagasat y Satali. Sobre el límite con la llanura aluvial del río Bermejo se presenta el bañado La Emilia. El tramo oriental de la subcuenca se caracteriza por gran predominio de cuerpos de aguas estancadas, principalmente los esteros: La Emilia, el Hu, Tiberuti, Tacuruzal, Piraganagasat, chajá, Pargandi, Satali, Ñaconta Guazú, Antola y el Radicano entre otras de menor dimensión. Estas últimas son de carácter temporario. El tramo superior de la subcuenca está caracterizado por emplazarse en una zona de transición donde no se presentan un diseño de avenamiento bien diferenciado, ausencia de bañado lagunas y esteros, y sometido a una marcada radiación solar, lo que coadyudado por la alta permeabilidad e infiltración constituye un paisaje casi desértico. Desde el punto de vista geomorfológico es importante destacar en el extremo occidental de la subcuenca la presencia de una amplia llanura aluvial muy moderna, formada por efectos de las distintas divagaciones experimentadas por el río Pilcomayo, con anterioridad a la formación del bañado La Estrella. En síntesis, la subcuenca Monte Lindo se caracteriza por presentar un típico diseño de avenamiento de meandros paralelo. El conjunto de los arroyos y riachos pertenecen al sistema desajustado o desproporcionado en menos, con valles meandriiformes, meandros abandonados de mayor dimensión que los actuales y escasos caudales. Quizá esto se debe interpretar como que en el pasado las precipitaciones fueran mayores que las actuales. En los casos que los cursos no evidencian desajustes revelarían indicios de sepultamiento de las llanuras aluviales. La culminación oriental de la subcuenca, al igual que las restantes de la región adoptan las características de valle de fondo plano, evidenciada en principio por la

eliminación de los espolones de los meandros a medida que el arroyo o riacho fluye contra las barrancas girando alrededor de los meandros.

#### 4. Subcuenca el Porteño (CP4)

Subcuenca de forma tabular, con eje principal en el sentido este oeste, en el que se inserta un gran número de cuerpos de aguas estancadas. La densidad es baja y la permeabilidad media. En el extremo occidental de la subcuenca ingresa parte de Bañado la Estrella, que en épocas de máximas precipitaciones suele alimentar el sistema de avenamiento por infiltración del río Pilcomayo. Entre los elementos hidrográficos merece destacarse lo siguiente:

**Riacho Porteño:** Es el que da el nombre a la subcuenca por constituirse el más importante. Tiene sus nacientes a unos 25 Km al oeste del meridiano 60°, donde integra un típico diseño de avenamiento dendrítico de baja densidad con afluentes secundarios como los arroyos Secotarigue y Salado. Adopta características meándricas bien definidas al ingresar en un ambiente de esteros y lagunas de variadas dimensiones. El riacho Porteño, ingresa en los últimos tramos en un ambiente de netas características litorales, donde predominan más las influencias del río Paraguay. La llanura se abre en un amplio abanico en el que se diferencian las características morfológicas del diseño de avenamiento meándrico en un paisaje de espiras.

**Riacho He He:** Tiene sus cabeceras próximo a la localidad de Bella Vista y tras completar un recorrido de 140 Km desemboca en el río Paraguay inferior. Como característica principal se destaca una activa elaboración de barrancas por aumento de caudal, algunos kilómetros al sur de la localidad de la Frontera, simultáneamente se genera una típica red de diseño de avenamiento meándrico.

**Riacho Salvación:** Con nacientes en la localidad de Laguna Naick Neck, adopta en los primeros tramos un típico diseño paralelo, para luego de unirse al riacho Zanjón, desembocar en el Riacho He He.

**Riacho Chagaday:** Tiene sus nacientes en el estero Guazú, toma rumbo al naciente, y tras 40 Km de recorrido desemboca en los esteros de laguna Canagle.

**Arroyo Másap:** Nace en el estero Guazú, alcanza una longitud de 40 kilómetro y desemboca en la laguna Canagle.

**Riacho Ingles o Aguaray:** Con nacientes en el borde oriental del estero Horqueta, alcanza una longitud de 70 Km hasta su desagüe en el río Paraguay. Mantiene una traza irregular, con diseño de avenamiento meándrico y barrancas tortuosas. Los meandros actuales



presentan bordes dentados, sin llegar a cortarse. Intensas precipitaciones producen cortes y desbordes de los mismos.

Riacho Negro: Tiene sus nacientes en el estero Moscarda, con una Longitud 60 Km. Una serie de arroyos como el Seco Tarigüe, Salado y Riachos de escasa longitud como el Portañito, Granadero, Zangón y Caballo Muerto Completan el cuadro hidrográfico. Son numerosos los esteros situados dentro de la subcuenca, entre los de mayor importancia Figuran: Poí, Inglés, Isla Sola, Telara Cué, Horqueta, Pighó, Coinack, Martínez, Moscarda, Guazú Virá, Isla Leona, Curupí Calua, La Abuelita, Pighó Chico, Guazú Chaicalalda y Chinasatanguí. Dentro de los cuerpos lacustres las más importantes lagunas son: Chiquichila, Espinillo, Laguna Primavera, Laguna Curupa, Tres Lagunas, Guanaqui y wiralde.

### 5. Subcuenca Pilagá:(CP5)

Esta subcuenca se extiende desde el oeste de la localidad de Ibarreta y desagua en el río Paraguay. Un noventa por ciento de su superficie está ocupado por bañados y esteros que se concentran en mayor número en la porción oriental. Las corriente fluviales más importantes son :

Riacho Pilagá: tiene sus nacientes en la Laguna Salada o Pedroso sus aguas fluyen al orienta para desaguar en el río Paraguay. Es un típico río desproporcionado, con una amplia llanura aluvial antigua, sobre la que se superponen meandros abandonados alcanzan una longitud de 210 km.

Riacho Formosa: Tiene sus nacientes en los esteros Nutria y Triángulo, completa un recorrido de 37 km. de longitud hasta su desembocadura en el río Paraguay. Caracteriza un sistema desproporcionado en menos. El tramo medio e inferior presenta un definido diseño de avenamiento meándrico, con una llanura aluvial muy desarrollada, en la que se observan meandros abandonados de escaso desarrollo y de reciente formación.

Riacho Colón: Sus cabeceras están al este del estero Triángulo y hasta su desembocadura en el río Paraguay, completa un recorrido de 16 km. de longitud.

Riacho Bracht: nace en el estero Apazu-zu y alcanza 30 km. de longitud hasta su desembocadura en el riacho Pilagá. La acción es muy restringida y poco elaborada por la acción fluvial. El flujo de las aguas es intermitente y depende casi exclusivamente del régimen de precipitaciones.

Riacho Punga: tiene sus cabeceras en el estero Apazu-zu. Su longitud es de 20 km. hasta su desembocadura en el Riacho Pilagá. Unos dos kilómetros antes de su confluencia en el Pilagá se une al riacho Mercedes.

Riacho San Hilario: Este riacho evacua también aguas del Estero Gallego, y debido a la conveniencia en cuanto a la comodidad de manejo y exactitud de los resultándose introduce el término cuenca a partir de aguas arriba del punto de influencia del riacho proveniente del Estero Gallego. Esta superficie tributaria se puede tratar como área independiente, aunque esto no es riguroso para estados de máximas crecidas. La divisoria con el sistema del Gallego está dada, en parte, por los albardones de un cauce inactivo (paleocauce) en estado avanzado de evolución, denominado Monte Caballero. Este monte deja de ser divisoria entre las localidades de la Gran Guardia y San Hilario. Los albardones han sufrido procesos de ruptura, motivo que no solo denota o hace suponer una inestabilidad de orden estructural sino también que las causales que dieron origen a tal fenómeno, sea función de la pendiente que da lugar a rebasamientos de áreas inundables periódicamente (selva de inundación) que hacen que se produzcan cortes sucesivos, donde el viejo cauce actúa como canales con varios puntos de entradas y salida. Este riacho es alimentado (siempre a partir de un punto considerado) por riachos donde los aportes se producen en forma encauzada. El más importante es el riacho González, cuya superficie tributaria en gran parte pertenece a la región norte de las vías del ferrocarril General Belgrano. El riacho San Hilario es un componente hidrográfico de real importancia, ya que en su recorrido se observa aportes de significativas superficies de áreas inundadas e inundables periódicamente, aunque la efectividad de evacuación es exigua, por el hecho de que a lo largo de su recorrido está sujeto a desbordes apreciables. El comportamiento del cauce obedece a un modelo morfológico de bajo y marcadamente plano con meandros de regular distribución y morfométricamente similares. En cuanto al aporte principal, el riacho González, este es un evacuador de la parte norte de las vías del ferrocarril, sus características son similares a la del riacho San Hilario, las aguas escurren con lentitud, repartida en el ancho de su valle (sujeto a variación gradual de menor a mayor en el sentido de escurrimiento) con pequeños aportes laterales. La erosión predominante es fundamentalmente del tipo laminar, aunque se observan degradaciones debidos a efectos de los volúmenes de agua acumulada por períodos de tiempo prolongado. Un conjunto de pequeños arroyos, a veces integrando diseños de avenamiento dendrítico completan el cuadro en el sector oriental de la subcuenca: estos son el Cortapik, Guaycolec, Tohue, Pucú, Figho, Mirador, Nieto, Catan, Komare y Timbó. Si se

la subcuenca Pilagá es la de mayor densidad de la provincia de Formosa. Esto implica, en desmedro de las regiones occidentales de la provincia, una saturación de agua por lo menos en una faja de 50 kilómetros de ancho a lo largo del río Paraguay, situación que de ninguna manera se refleja en las actividades agropecuarias en la medida de su aprovechamiento integral, porque gran parte de las tierras están ocupadas por esteros. En efecto, la falta de un avenamiento adecuado por taponamiento del flujo de las aguas, ejercido por un mayor caudal conducido por el río Paraguay no es económica por el momento, ni sencilla la solución que se deberá adoptar para superar este gran inconveniente. Entre los esteros más importantes se mencionan: Apazu-zu, Nutira, Gallego, Tohue, Guaycolec, Pirané, Yaguareté, Carpincho, Mos, Sanchez, Saa-ra, Abati, Socorro, Yacaré, Kya, Pyta, Parte del Tacuruzal y Cristanchi.

### **6. Subcuenca El Salado: (CP6)**

La subcuenca el salado mantiene rumbo este - oeste. Alcanza una longitud de 250 km. por un ancho promedio de 30 km. El borde sur constituye una parte de la divisoria de aguas de la cuenca del Bermejo. Presenta un diseño meándrico, baja densidad y permeabilidad, con desarrollo de una llanura de inundación muy bien definida, especialmente en el extremo oriental. El control estructural algo incipiente en su lado occidental produce cierta angularidad en su cauce. Los cursos fluviales más importantes son los siguientes:

Riacho Salado: alcanza una longitud de 500 km., a lo largo de la que por lo menos se determinan tres tipos definidos de avenamiento, tramo superior diseño de avenamiento meándrico - paralelo; tramo medio desproporcionado en menos y tramo inferior meándrico. El diseño paralelo del primer tramo, deriva de un incipiente tectonismo de bloque. Presenta una llanura aluvial bastante desarrollada en las proximidades a su confluencia con el río Paraguay. A medida que avanzamos hacia las nacientes, el valle se reduce marcadamente, con desarrollo de albardones arenosos de escasa magnitud.

Riacho Saladillo: Desde el punto de vista de la toponimia este mismo riacho recibe distintos nombres, luego de los primeros 150 km. de longitud, donde se denomina riacho San Juan, este se prolonga 60 km. al este para recibir el nombre de Riacho Negro a lo largo de 40 km., hasta su desembocadura en el Riacho El Salado. Tiene un diseño de avenamiento desproporcionado en menos. Un conjunto de pequeños riachos completan el cuadro de los cursos fluviales, particularmente situados en el borde occidental de la subcuenca y adoptando un diseño de avenamiento por lo general dendrítico de baja densidad y meándrico. Entre estos

Chico y Arroyo Lindo. La presencia de esteros es reducida en relación a lo observado para la subcuenca Pilagá. Los esteros más conocidos son los Aguara y Cigueña. El mismo fenómeno acontece en cuanto a los cuerpos lacustres, por lo general se presentan numerosas lagunas, pequeñas, temporarias, que dependen exclusivamente de la precipitación y de la intensidad de la radiación solar, especialmente las que se forman en el borde occidental de la subcuenca. Entre las más importantes lagunas se encuentran la Marabe y la Sirena.

### **2.7.3- CUENCA DEL RÍO BERMEJO**

La cuenca del río Bermejo presenta características fisiográficas y climáticas algo más atenuadas que la cuenca del río Pilcomayo, especialmente si se considera que el flujo de las aguas fluviales es permanente anualmente, con las variaciones lógicas debidas a los cambios estacionales. Aunque es importante destacar que el fenómeno de divagación se comporta de igual modo en el río Bermejo, que en el Pilcomayo pero fuera de los límites de la provincia de Formosa, de manera que cuando las corrientes fluviales ingresan en territorio provincial lo hacen con una definida estabilidad. El tramo correspondiente al presente estudio pertenece a lo que se conoce como "Cuenca Inferior del Río Bermejo", aunque se debe destacar que unos 200 kilómetros de la misma se desarrollan en territorio de la Provincia de Salta. El Río Bermejo al igual que el Pilcomayo, ha experimentado variaciones laterales o desplazamientos de su cauce por lo menos del orden de los 2 a 3 km. Dichos desplazamientos no fueron constantes sino que alternativos hacia el norte o hacia el sur, en las distintas épocas geológicas de su historia, en especial durante el terciario, que como ya se dijo fue el momento de mayor diastrofismo de la región, generándose una tectónica de montañas de bloque, como efecto de los movimientos oscilatorios de la corteza. El Río Bermejo no recibe aporte de afluentes en grado significativo, manteniendo caudales medios de 200 a 300 m<sup>3</sup>/seg, según los datos de la Estación El Colorado, ubicada unos 200 km. aguas arriba de su confluencia con el Río Paraguay. En el extremo occidental de la cuenca ingresa un lóbulo distal del cono aluvial de Sistema San Francisco - Bermejo. Tiene una superficie de 616,38 km<sup>2</sup> y constituye una de las mayores reservas potenciales de aguas subterráneas de la comarca. Esto es muy importante si se tiene en cuenta que las aguas superficiales están sometidas a una intensa evapotranspiración con un consumo promedio equivalente al 80 % de la precipitación media anual. A su vez, si se

conoce que gran parte del territorio formoseño tiene posibilidades de explotación de aguas subterráneas restringida a la capa freática, vale intentar el estudio y la evaluación geofísica de toda la región aledaña al cono aluvial mencionado, hasta por lo menos proximidades de la Laguna Yema.

En la imagen satelitaria LANDSAT 2036-13202, banda 7 infrarroja blanca y negra, se observa sobre la base de los fototonos y fototexturas, las mayores concentraciones de humedad, las que fueron transferidas al mapa hidrogeológico, con la correspondiente rastra identificatoria. En la porción de la imagen satelitaria mencionada se diferencia la unidad correspondiente al cono aluvial, lagunas semi-lunares en la estructura de los meandros abandonados y meandros actuales menos evolucionados, al igual que pueden observarse también algunas depresiones pseudocársticas. Próximo a la Laguna Yema (algo al sur), se emplaza una estrecha franja que forma parte de la llanura aluvial del río el Teuquito; es posible que se haya generado como consecuencia de los desbordes anteriores del río Teuquito.

Siguen en importancia a los paleocauces del río Pilcomayo, y adquieren mayor importancia en el borde occidental de la cuenca porque desde ese sector se produjo el aporte fluvial. La presencia de estos paleocauces son fruto de la actividad divagante del río Bermejo al parecer desde el plioleistoceno. Aún así hasta el presente son indicativos de las posibilidades de acuíferos.

### **2.7.4- DESCRIPCIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO BERMEJO**

La cuenca del río Bermejo se puede dividir en cinco grandes subcuencas a saber:

1. Subcuenca Teuquito.(CB1)
2. Subcuenca de los Pozos.(CB2)
3. Subcuenca el Dobagán.(CB3)
4. Subcuenca el Bellaco.(CB4)
5. Subcuenca Mbiguá.(CB5)

#### **1. Subcuenca Teuquito:(CB1)**

La subcuenca Teuquito, pese a su gran desarrollo areal, alcanza una longitud de 210 km. en el sentido de los paralelos, no se caracteriza por la presencia de cuerpos fluviales o de aguas estancadas como en los casos anteriores, sino por la casi ausencia de un sistema hidrográfico formal. Los rasgos morfológicos evidencian que en épocas anteriores predominó una mayor actividad de la subcuenca, así lo atestiguan las amplias llanuras aluviales, los paleocauces y el cono aluvial del sistema San Francisco - Bermejo. Dentro de los cuerpos de aguas estancadas, el más importante es el que ejemplifica la Laguna Yema que recibe las aguas del arroyo Teuquito, siendo su régimen tan irregular como el del mencionado arroyo. El tramo Laguna Yema nacientes arroyo Teuquito debería ser minuciosamente estudiado en el futuro por sus potenciales recursos subterráneos. El Arroyo Teuquito, corriente fluvial con sentido este oeste, alcanza una longitud de 280 km. medida sobre su cauce, desembocando en la laguna Yema. En períodos de intensa precipitación produce desbordes, prolongándose varios kilómetros más al este de la Laguna Yema. Presenta un diseño de avenamiento dendrítico de baja densidad, hasta francamente meándrico, dentro de un ambiente de alta permeabilidad en una llanura depresiva localmente, con formación de sumideros y estructuras pseudocársticas. Próximo a sus nacientes se forman numerosas lagunas, de dimensión pequeña, por lo general de características temporarias. Aunque el arroyo Teuquito está sometido a un régimen muy irregular de fluctuaciones de su caudal, con estiaje rigurosos en algunas temporadas, posee recursos potenciales que deben aprovecharse para satisfacer las necesidades de la comarca.

### **2. Subcuenca de Los Pozos: (CB2)**

Es una subcuenca alargada en el sentido de los paralelos, con una longitud de 250 km. por un ancho promedio de 27 kms. Sobre su superficie se insertan numerosos cursos temporarios que labraron un sistema de avenamiento dendrítico y paralelo. El ambiente de clima continental desértico acompañado de una elevada radiación solar no permite albergar condiciones hidrológicas adecuadas. Los terrenos con gran predominio de la facies arcillosas y limosa con intercalaciones de yeso y areniscas calcáreas en profundidad, contribuyen a darle el aspecto de relieve pseudocárstico. De allí el nombre la subcuenca. La gran cantidad de pequeñas lagunas temporarias y los sumideros se colmatan en la temporada de precipitación pero la evapotranspiración y la radiación en poco tiempo desecan las cubetas aumentando marcadamente la salinización. Entre las lagunas más conocidas figuran: Pozo del Algarrobo, Pozo de la China, Pampa, Las Vertientes, Pozo del Anta y Tres Pozos.

### **3. Subcuenca Dobagán:(CB3)**

Áreas Independientes Limitadas por el Arroyo Dobagán y el Riacho Alazán. La primer área, hidrológicamente puede ser considerada de distribución imperfecta, como consecuencia de la característica de sus factores limitantes que hacen que el sistema actúe como cuenca centripeta en estados normales y suscriptos. Para el índice de pluviosidad, la tendencia a evacuar los excedente está dada hacia el Dobagán por medio de algunos riachos temporarios, produciéndose derrames al río Bermejo por medio de canalizaciones. El aspecto agroeconómico es bueno debido fundamentalmente a la presencia de suelos aluvionales, que en gran parte se encuentran aprovechados. Las áreas que no se encuentran es este estado potencialmente son aptas, con un lógico tratamiento de cuenca cerrada o sea, prever eficaces almacenamientos con un perfecto sistema de evacuación de los excedentes.

El arroyo Dobagán en si es un riacho que normalmente no tiene caudal importante, en cambio cuando se producen desbordes del Bermejo, los caudales transportados son desproporcionados en relación a sus correspondientes obras de arte, como consecuencia de desborde hacia el área cerrado, impidiendo la posibilidad de evacuar excedentes, con el riesgo de anegar gran parte del área.

En cuanto al área limitada por el Riacho Alazán, esta conserva características de cierre similar a la anterior con el agravante de que en sus distintas partes carece de canales o cauces de conducción hacia uno u otro río, ocasionando un estado de anegamiento en gran parte del área. Las distintas secciones en realidad son tres, que se comportan como independientes entre ellas, debido a que el Riacho Alazán ha sido capturado por el río Bermejo en varios puntos. Debido a esto, el Alazán es un riacho inactivo, porque su nivel base se encuentra muy por encima del pelo de agua del río Bermejo. Esta subcuenca es de pequeña dimensión, presenta una longitud de 170 km. por un ancho promedio de 7 km. El diseño de avenamiento dominante es el meándrico. Los cursos fluviales son escasos; los más importantes son el riacho Salado o Saladillo y el Dobogán. Normalmente enriquecen su caudal merced al aporte que reciben del río Bermejo cuando desborda en la temporada de grandes precipitaciones.

### **4. Subcuenca El Bellaco:(CB4)**

Sistema del Estero Bellaco: Este sistema forma un ambiente lacustre en la zona donde se producen los grandes encadenamientos de esteros, adquiere una característica diferente, ya

que se aparecen algunos encauzamientos tales como el arroyo Lindo entre otros. Otros elementos importantes son interfluvios, en general de relieve subnormal cóncavo, donde sus suelos son anegables estacionalmente.

1. Ambiente Lacustre.
2. Elementos Fluviales
3. Interfluvios

Partiendo de estos tres elementos más destacados que conforman el denominado sistema del Bellaco, se considerarán las características morfológicas y funcionales de cada uno de ellos.

El sistema tiene origen hidrográfico en dos zonas perfectamente diferenciadas: una la que pertenece al propio Estero Bellaco, que es la que recibe aguas de los excedentes de la región oeste donde sus principales aportadores son las lagunas Dorada y Carpincha y otros elementos importantes; las grandes dimensiones que presenta son el componente más importante no solo por el hecho de amortiguar energía sino porque cuando el estero adquiere un nivel dado se producen, en el sentido general de escurrimiento, interconexiones encauzadas entre esteros que abarcan áreas significativas formando un "rosario de esteros". Este fenómeno ocurre prácticamente en forma paralela al riacho Alazán. Al estero Bellaco se le han practicado canalizaciones hacia el Bermejo, éstas actúan evacuando parte de los excedentes luego de cada tormenta. En las cercanías de Colonia Villafañe, más exactamente en las rutas que surcan al este de esta localidad se inicia otra red hidrográfica donde una parte avena al Arroyo Lindo cuyo elementos distributivo es el bañado Bellaco y otra parte converge, o se une, al encadenamiento antes citado. El denominado bañado Bellaco ha sido quizás el cauce primario en estrecha correspondencia con el arroyo Lindo y otros, o sea que estos riachos han tenido el mismo origen y por causas de orden tectónico se separaron y alteraron su funcionamiento. Tal cambio en su funcionamiento queda demostrado al observar que los riachos no conservan relación entre sus dimensiones (valle) y su dinámica actual. En definitiva son los denominados ríos "desajustados", por causa antes citada. Es muy posible que esta sea la razón por la cual en esta región se produzca un modelo morfológico donde los interfluvios (tercer elemento) sean los principales evacuadores directos de los volúmenes aportados (Cañada Bolivia y Cañada Pozo la Suerta). Este hecho evidencia la ineficacia y la falta de relación directa de estos cauces.

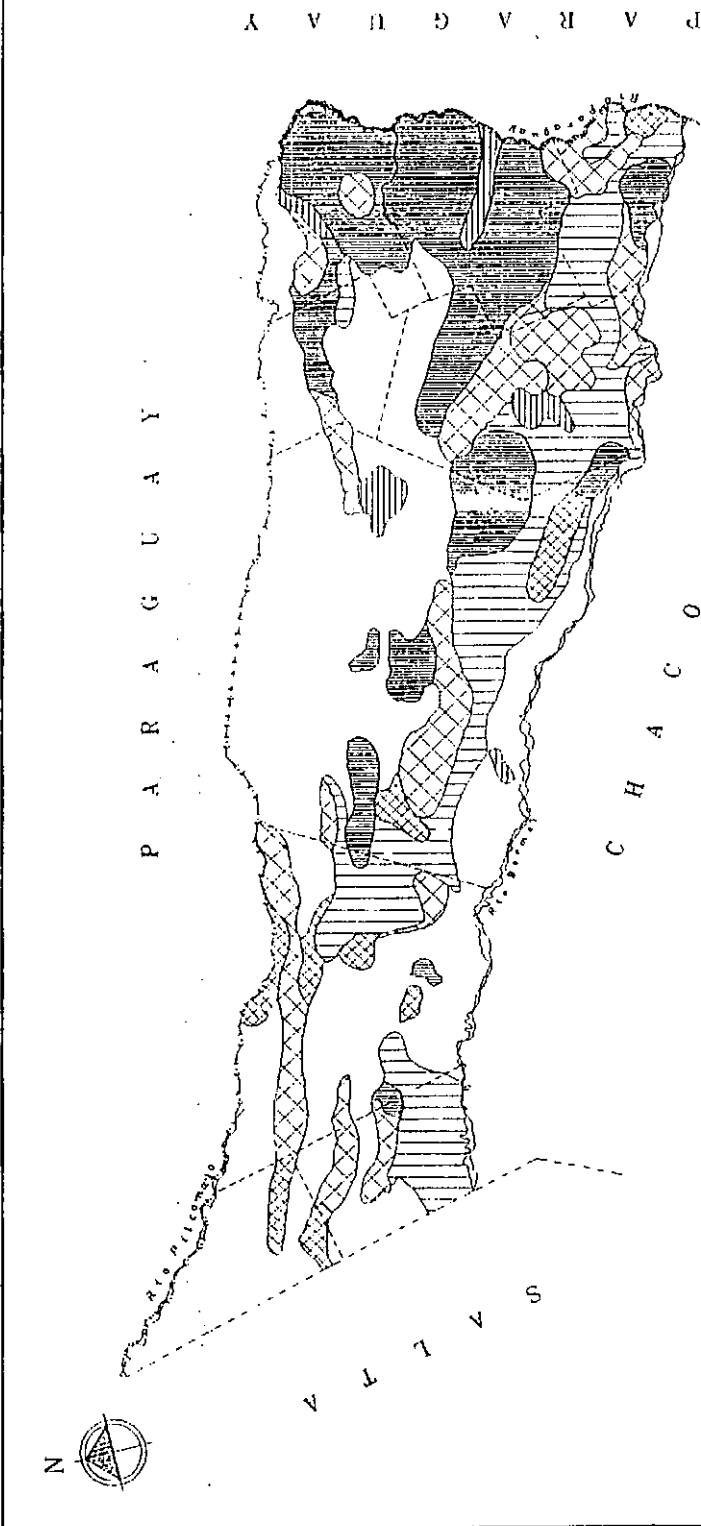
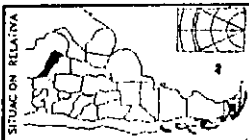
Todo este proceso se va agravando por la construcción de la ruta N° 11 donde no se han previstos suficientes luces de descarga, por el cual se originan verdaderos embalsamientos



con gran retardo del tiempo de salida. Del otro lado de la ruta las condiciones se mantienen sólo que los embalsamientos se produzcan en los periodos de remanso del río Paraguay. Este conjunto presenta erosión laminar y en las márgenes que pertenecen a los ríos Bermejo y Paraguay se observan tipos de erosión retrogradante (carcavamiento). Algunos de estos inactivos sobre todo en las zonas de influencia del Bermejo causadas posiblemente, por canalizaciones hechas para riego en las arroceras. Los cuerpos de aguas lacustre participan en un 10% de la superficie total de subcuenca, destacándose las lagunas Las Heras, Carpincha, La Dorada entre las mayores. El resto son lagunas pequeñas en su totalidad temporarias, formadas normalmente por los desbordes del río Bermejo y por precipitación pluvial.

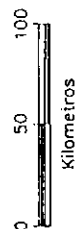
### **5. Subcuenca Mbigua:(CB5)**

Es la subcuenca más pequeña del sistema de la cuenca del Bermejo. Sus dimensiones según el eje mayor, orientado en sentido este-oeste son 90 km. y en el sentido del eje menor 12 km.promedio. El diseño de avenamiento más característico es el desproporcionado en menos. El 90 % de la superficie total de la subcuenca corresponde al estero Mbigua y a la cañada Bolivia. Los cursos fluviales son de escasa trascendencia, siendo los más importantes los arroyos Mbigua, Irupé, Tororo y la cañada Bolivia.



# REFERENCIAS

- Apto para la mayoría de los suelos y cultivos
- Apto para la mayoría de los suelos con un grado moderado de lavado.
- Admisible inapta para suelos con drenaje deficiente solo para cultivos muy tolerantes
- Mala, inapta para riego en condiciones ordinarias, puede utilizarse en suelos permeables con buen drenaje y adición de yeso y otros elementos.
- Pesima, inadecuado para riego
- Sin información



|   |
|---|
| PROVINCIA DE FORMOSA                        |
| Dirección de Recursos Hídricos              |
| CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES              |
| Area Infraestructura Social                 |
| PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES |
| CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO                  |
| SEGUN CLASIFICACION RIVERSIDE               |
| Figura n°9                                  |
| Proyecto: Jose DEL TURCO                    |
| Fecha: 14/11/98                             |
| Escala: Gráfica                             |

## 2.8- APTITUD DE LOS SUELOS

### 2.8.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES

En la Provincia de Formosa, existen a nivel de reconocimiento 52 suelos diferentes; los cuales han sido agrupados de acuerdo a la aptitud agrícola de los mismos según el sistema "Grupos de la Tierra" de R.Flannery, OEA, de la siguiente manera:

**Grupo A:** Suelos aptos para agricultura (más del 70 %). Constituyen áreas de primer orden para el desarrollo agrícola; presentan ligeras limitaciones fácilmente corregibles. Comprende las siguientes unidades de suelo: Dobagán, El Porteño, Misión Laishí, Riacho Salado, Río Pilcomayo y Virasol. En total representan aproximadamente 975.000 hectáreas (13,54 %).

**Grupo B:** Suelos aptos para agricultura (entre 50 y 70 %). Constituyen áreas de segundo orden para el desarrollo agrícola, los suelos presentan moderadas limitaciones que pueden ser subsanadas con prácticas de aplicación relativamente sencillas. Comprende las siguientes unidades de suelos: Arrollo lindo, El Pintado, Ibarreta, Ingeniero Juárez, interfluvio del río Bermejo, Las Lomitas, Pampa, Perín, Pirané, Planicie aluvial del río Paraguay, Río Muerto y Tatú Piré. En total representan aproximadamente 1.110.000 hectáreas (15,45 %).

**Grupo C:** Suelos aptos para agricultura (menos de 50 %). Constituyen áreas de tercer orden para el desarrollo agrícola los suelos presentan limitaciones moderadas o a lo sumo algo severas. Comprende las siguientes unidades de suelos: Posta Cambio Zalazar, Cauce Muerto, Comandante Fontana, El Cruce, El Mirador, Ibarreta, La Aguada, La Encrucijada, Laguna Yema, Los Blancos, Misión Quebracho, Posta Lencina, Pozo del Tigre, El Remanso, Salaberri, San Isidro, Santa Victoria, Tucumacito, Valle del Río Bermejo y Zapla. En total representan aproximadamente 2.416.000 hectáreas (33,55 %).

**Grupo D:** Suelos no aptos para agricultura en general solo admiten una planificación pecuaria y/o forestal. Comprende las siguientes unidades de suelos: Alto Verde, Bellaco,



### **3.- UTILIZACIÓN ACTUAL DE EXCEDENTES HÍDRICOS MEDIANTE OBRAS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA**

#### **3.1- RÍO BERMEJO - ARROYO TEUQUITO PROVISIÓN DE AGUA POTABLE A INGENIERO JUÁREZ E IMPLEMENTACIÓN DE CULTIVOS BAJO RIEGO**

El tipo de obra es básicamente hidráulica; con una longitud de obra de 32 Km y una longitud de canal de 44 Km.

Consiste en la captación de agua por bombeo directamente del río Bermejo completando por un sistema de recolecciones naturales del desborde del citado río, en períodos de creciente extraordinaria y de excesos pluviométricos en el área de influencia, y luego, su conducción por gravedad a distintas localidades, por medio de canales excavados a cielo abierto. Se utiliza un tramo del cauce Arroyo Teuco como conductor natural de 9,1 Km, recorriendo la masa líquida una distancia de 53 Km, con un caudal a manejar del orden de 86.400 m<sup>3</sup>/día, a razón de 1 m<sup>3</sup>/seg.

La obra se encuentra ubicada en el extremo oeste del territorio provincial. Esta zona sufrió y sufre un grave proceso de deterioro a consecuencia de la falta de agua, por lo que los pobladores soportan condiciones críticas de marginalidad.

Su ejecución tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida y fue proyectada con la finalidad de un aprovechamiento múltiple, combinando la provisión de agua para consumo a la localidad de Ingeniero Juárez y para la implementación de áreas bajo riego en la zona de influencia del sistema de conducción contemplando como fuente esencial de abastecimiento el sistema hidrológico Río Bermejo - Arroyo Teuquito.

NOTA: Mayor información respecto a los programas derivados se presentará en la Tarea 2 del cronograma de trabajos.



### **3.2- REHABILITACIÓN CON APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA DESARROLLO DE AREAS BAJO RIEGO Y CONSUMO HUMANO**

La ruta Provincial Nº 28, en su sector norte vincula a las rutas Nacionales 81 y 86 que pertenecen a la red troncal de caminos. Un tramo de esta ruta es periódicamente afectada por el Bañado la Estrella lo que ha ocasionado una inhabilitación permanente de la vía, entre los años 1968 a 1983 y 1984. La realización de esta obra de propósito múltiple combina la construcción integral de la ruta con el aprovechamiento de las aguas, embalsándolas con finalidad de consumo y explotación de áreas bajo riego, con cultivos agrícolas y hortícolas, posibilitando así el afincamiento de pobladores y el aumento de la producción, permitiendo sentar las bases para el desarrollo de una zona marginal del territorio con la consiguiente generación de riquezas.

Asimismo, se estima que la superficie bajo riego será entre 500 a 1.000 hectáreas, razón por la cual este proyecto es considerado rentable tanto desde el punto de vista físico al permitir contar con tierras aptas para el cultivo, como de la perspectiva económica, por el desarrollo que se está generando en la zona.

El tipo de obra es básicamente hidráulica con una longitud de ruta de 52 Km, una longitud de canal de 35 Km y una longitud de presa de 17 Km incluye un terraplén con cerramiento de la presa en la sección de paso por el "Bañado la Estrella", complementado con un sistema de badenes, vertederos para evacuación de los excedentes, garantizando el desplazamiento de los vehículos dentro de la zona. Dispone así mismo un sistema de conducción de agua a la localidad de Las Lomitas con Tomas en rutas, proyectadas para garantizar el caudal continuo en punto de 1 m<sup>3</sup>/seg en condiciones de máximo embalse (cota 130,72 m) y de 0,50 m<sup>3</sup>/seg en condiciones de embalse mínimo (cota 12,50 m) superficie de espejo de agua de 14.000 Ha y capacidad de 20 Hm<sup>3</sup>.

Por último cabe destacar que la obra se implementa con un criterio de regulación para mantener activos los cursos de agua que nacen más abajo, con el objeto de preservar las condiciones geográficas existentes y no alterar la ecología de la zona.

NOTA: Mayor información respecto a los programas derivados se presentará en la Tarca 2 del cronograma de trabajos.

### **3.3- APROVECHAMIENTO MÚLTIPLE RÍO TEUCO - LAGUNA YEMA**

Destinada a irrigar bastas extensiones áridas de la Provincia de Formosa, esta gigantesca obra realizada, es un complejo hidrológico inédito en la región y constituye actualmente, el único proyecto en ejecución para el aprovechamiento del Río Bermejo en territorio argentino.

Proveerá de agua potable y creará una zona de riego en el centro oeste provincial, transformando la fisonomía socioeconómica de Formosa, propiciando actividades productivas, educación, salud y el arraigo poblacional.

La obra trazada de oeste a este, y paralela a la ruta Nacional N° 81 que une a Formosa con Salta, Jujuy y Bolivia, tiene también enorme trascendencia geopolítica para el país, representando un paso decisivo en la empresa de intercomunicar la cuenca del Plata y el Pacífico. Ahora, después de más de un siglo de frustraciones, las aguas del Bermejo empiezan a aprovecharse para fecundar el desierto, despertar las riquezas dormida e impulsar el progreso.

El aprovechamiento comprende tres etapas básicas:

#### **1- Obras de Derivación:**

Están destinadas a la captación, regulación y conducción de las aguas hasta el embalse de Laguna Yema y abarcan las siguientes fases principales:

- a) Pre-toma en la margen izquierda del río Bermejo, implementada mediante una estructura de hormigón armado.
- b) Canal de unión, de 240 metros de longitud, decantador de las partículas de arcilla floculada y revestido con una capa de suelo cemento de 0,50 metros de espesor.
- c) Toma de hormigón armado, con muros laterales y contrafuertes de 7,50 metros de altura, que regulan la entrada de las aguas mediante un sistema de compuertas manuales aguas arriba y otro de compuertas automáticas aguas abajo.

- d) Canal de conducción hasta el Arroyo Teuquito, excavado en terreno natural y revestido con suelo seleccionado.
- e) Amortiguador que absorberá el desnivel entre el canal de conducción y el Teuquito.

Esta primera etapa esta concluida en su totalidad.

## **2. Embalse de la Laguna Yema:**

El reservorio tiene un espejo de agua de 14.500 hectáreas y una capacidad máxima de 256 hm<sup>3</sup>. Su capacidad natural se incremento mediante la construcción de un cierre frontal, las obras de hormigón consistente en un vertedero y una toma, previendo volúmenes superiores a la capacidad, se construyeron en los cierres frontal y sur , vertederos de demasía que descargarán los excesos en los canales de fuga. Esta segunda etapa está ejecutada en un 82 %.

## **3. Canal de Laguna Yema - Las Lomitas**

Es un canal excavado a cielo abierto, (en una primera etapa) con una extensión de 94 Km y un caudal de 10 m<sup>3</sup>/seg. Llevará agua de Laguna Yema a las lomitas y poblaciones intermedias. Debido a las características de los suelos, altamente inestables, llevara un revestimiento de hormigón de siete centímetros de espesor debajo del cual y protegido por una manta de geotextil, se colocará una película de polietileno de 200 micrones de espesor que impedirá que el agua entre en contacto con el suelo y evitará pérdidas por infiltración. Esta última etapa está realizada en un 20 %.

NOTA: Mayor información respecto a los programas derivados se presentará en la Tarea 2 del cronograma de trabajos.

## **3.4- PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA REGIÓN SUDESTE**

El proyecto está orientado a consolidar las actividades productivas que se realizan en la zona y permitir su diversificación y expansión conveniente a resguardo de energía de origen hídrico y de condiciones desfavorables técnicas económicas. Objetivos:

- \* Evitar los daños periódicos producidos por inundaciones a la infraestructura y equipamiento existentes.



## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Preservar las áreas de uso productivo actuales o potenciales.
- \* Manejar y regular el recurso hídrico.
- \* Elaborar normas para la localización y diseño de las obras que se ejecutan en el futuro, con vistas a evitar los efectos negativos de las inundaciones.
- \* Habilitar nuevas áreas productivas.
- \* Incrementar la productividad del área y su desarrollo integral.

El área se encuentra ubicada en el sector sudeste de la provincia abarca cerca del 25 % de su superficie. Superficie aproximada 19.504 Km<sup>2</sup>. Recursos naturales:

- \* Suelos con aptitud agrícola: 590.000 hectáreas.
- \* Suelos con aptitud ganadera: 1.360.000 hectáreas.
- \* Montes productivos: 400.000 hectáreas.
- \* Superficie no anegable: 1.012.000 hectáreas.
- \* Superficie poco frecuentemente anegada: 303.000 hectáreas.
- \* Superficie frecuentemente anegada: 635.000 hectáreas.

En el marco de este proyecto las obras son las siguientes:

1. Captación de desbordes del Río Bermejo en las cercanías de la localidad de Sargento Ayte. Sanabria (Ex km 503 N.R.B.).
2. Captación de desbordes del Río Bermejo en las cercanías de la Colonia San Pedro.
3. Ejecución y equipamiento hidromecánico para regulación de caudales en el sistema de defensa contra inundaciones del Río Bermejo.
4. Parcelamiento y desmonte en la localidad de Sargento Ayte Sanabria (120 Ha).
5. Mejoramiento en la red de drenaje.
  - Canales en Lucio V. Mansilla.
  - Canales en Villa Escolar.
  - Sistematización del canal "Desaguadero"
  - Sistematización del canal "El Tano"
  - Canalización y Defensa de la población de Cabo Adriano Ayala.
  - Sustitución de alcantarillado.
  - Limpieza de varios cauces.
6. Equipamiento para obras viales.

7. Equipamiento agrícola.
8. Parcelamiento en Campo Hardy.
9. Desmonte de 10 hectáreas en proximidades de sub-teniente Perín - Colonia Riacho de Oro.

NOTA: Mayor información respecto a los programas derivados se presentará en la Tarea 2 del cronograma de trabajos.

### **3.5- ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA HIDROVÍA PARANÁ-PARAGUAY**

Objetivos:

a) Mejoramiento de las condiciones de navegabilidad de la hidrovía Parana-Paraguay.

Incluye las siguientes obras:

- \* Dragado del lecho del río.
- \* Eliminación de obstáculos a la navegación.
- \* Cierre de canales y brazos y cortes de meandros.
- \* Señalización y balizamiento.
- \* Auxilios a la navegación.

b) Mejoramiento y readecuación de la infraestructura portuaria.

- \* Ampliación.
- \* Mejoramiento del utilaje.
- \* Dragado de profundización de accesos y pie de muelles.

c) Mejoramiento y renovación de la Flota.

Localización:

Comprende los ríos Paraguay y Paraná desde puerto Cáceres en Brasil hasta el puerto Uruguayo de nueva Palmira en el Río de La Plata totalizando 3.442 Km de los cuales 1.630 corresponden a Argentina (47 %).

Beneficios:

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El principal beneficio resultante del proyecto es la reducción de los costos del transporte hidroviario.

### Recomendaciones:

- \* Verificar datos sobre las distintas variables económicas y otros parámetros indicados en el estudio, contrastándolos con los suministrados por organismos oficiales argentinos.

- \* Incluir al puerto de Formosa como eslabón importante en el esquema portuario de la hidro vía.

- \* De existir la voluntad política de llevar a cabo el emprendimiento, discutir y negociar que las inversiones sean asumidas en forma proporcional a los costos por tramos por cada uno de los países involucrados.

- \* Lograr que la salida de distintos productos hacia los mercados internacionales se realice a través de algún puerto argentino.

- \* Establecer un sistema tarifario para el uso del tramo navegable argentino que permita a nuestro país el recupero de la inversión proyectada.

NOTA: Mayor información respecto a los programas derivados se presentará en la Tarea 2 del cronograma de trabajos.

### **3.6- PROYECTO DE DESARROLLO CENTRO - OESTE DE FORMOSA**

Las ventajas de Centro Oeste de Formosa:

- Disponibilidad de tierras de alta productividad en su mayoría fiscales.

- Infraestructura de caminos, energía y comunicaciones. Ferrocarril, aeropuerto.

- El complejo Hídrico Lomitas - Laguna Yema.

- La combinación de estos factores posibilitan el desarrollo de un proyecto de producción primaria y agroindustrial en el eje Lomitas - Laguna Yema.

Estrategia de Desarrollo en el Area: Centros de validación de tecnología en Laguna Yema y Lomitas. Mediante convenio entre el Ministerio del Interior de la Nación, el Estado de Israel y la Provincia de Formosa, se ha logrado un equipamiento tecnológico de última generación y con asistencia de expertos internacionales. NOTA: Mayor información respecto a los programas derivados se presentará en la Tarea 2 del cronograma de trabajos.

#### **4.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS VINCULADAS AL USO DE EXCEDENTES HÍDRICOS**

##### **4.1- SECTOR AGRÍCOLA**

La provincia cuenta con condiciones ambientales y suelos propios para el desarrollo de distintos cultivos, habiendo llegado, en su mayor esplendor agrícola a 196.500 hectáreas sembradas, con un récord en algodón de más de 100.000 hectáreas en la campaña 1.977/78.

A partir de la campaña 77/78, se inicia una disminución progresiva que lleva a su mínima expresión en las campañas 85/86 y 86/87 con un 40 % de la superficie sembrada de la campaña 77/78. Desde la campaña 87/88 a la fecha se da una sensible recuperación de la superficie sembrada, llegando a un 56 % del año de referencia (Cuadro N°1).

Del total de explotaciones agropecuarias registradas, el 73 % realizan prácticas agrícolas, ya sea en forma exclusiva o asociada a la pecuaria. Respecto al tamaño, se aprecia que no poseen superficies mayores de 100 hectáreas, salvo las dedicadas al cultivo de arroz y los ganaderos que realizan agricultura.

El algodón es el cultivo de mayor relevancia, en cuanto a hectáreas sembradas, superando el 50 % del sector, tomado en su totalidad. Le siguen en importancia el sorgo y el maíz con alrededor del 23 y 24 % respectivamente.(cuadro N° 4).

La reaparición, desde la campaña 80/81 de volúmenes cosechados de banana, habla de la relevancia que va adquiriendo nuevamente este cultivo, llegando en la campaña 87/89 a 3.547 hectáreas.

La producción agrícola incide sobre el total nacional, en cuanto a su volumen, en el algodón con un 15 % y en el arroz con 1,62 %.

A partir de la década del 60 se aprecia una favorable tendencia a la diversificación, que continúa siendo baja y no generalizada, ya que se manifiesta en un grupo relativamente pequeño de productores. Este proceso se ha visto acompañado por la tecnificación,

manifestándose entre otras cosas por la aplicación de mejores criterios en el manejo de los cultivos y en la utilización de planes de protección. El reducido número de productores que demuestra interés por la diversificación y la tecnificación pone de manifiesto la debilidad empresarial del productor, tornándose en uno de los factores que incide más contrariamente en el mejoramiento y transformación del sector, conjuntamente con el fuerte deterioro de los precios del mercado a partir del año 1.979 y bajo las recurrentes condiciones climáticas desfavorables que suelen registrarse en la región.

### 4.1.1- HORTICULTURA

La situación socioeconómica Nacional es especialmente crítica en los grandes cinturones periurbanos, donde una parte significativa de la población no accede a un nivel alimentario que satisfaga sus necesidades básicas. Esta carencia se ve acentuada en el rubro hortalizas y frutas frescas.

En tal marco, la Provincia de Formosa presenta los mayores valores relativos de indicadores de carencias generales en esta franja de población, por lo que el Gobierno ha puesto en marcha diversos planes de asistencia alimentaria, multiplicados espontáneamente por los propios beneficiarios, por la autoproducción de alimentos en pequeña escala. Esta modalidad de asistencia participativa, puede resultar eficaz para complementar la dieta de los sectores más carenciados, otorgando a la vez una posibilidad de participación activa a los propios interesados, a la vez que se genera el concepto de “organización comunitaria para el desarrollo sostenido”.

**Varios organismos y entidades promueven este tipo de actividades, pero el balance del conjunto de experiencias se ve fuertemente afectada por la escasez de recursos, el bajo nivel de asistencia técnica y la ausencia de instancias de capacitación.**

La creciente demanda de apoyo institucional que esta situación origina, ha llevado al INTA a formular el proyecto integrado PROHUERTA como respuesta orgánica a dicha problemática movilizándolo, en este sentido, su potencial técnico operativo. Básicamente los objetivos de la iniciativa consistirán en:

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Completar la alimentación de los sectores con menores ingresos a través de la autoproducción de alimentos en pequeña escala.
- \* Procurar una dieta más balanceada, incrementando la calidad y variedad de los alimentos.
- \* Mejorar la distribución del gasto familiar en alimentos.
- \* Incrementar la participación comunitaria en la solución de los problemas alimentarios.

Los modelos de autoproducción a promover comprenderán huertas de tipo familiar, escolar y comunitario o institucional. Para contribuir al éxito y a la continuidad de las actividades, el proyecto prevé la ejecución simultánea y coordinada de cuatro (4) componentes:

1. Promoción de actividades.
2. Capacitación de agentes multiplicadores.
3. Asistencia técnica.
4. Provisión de insumos.

Teniendo en cuenta los diversos orígenes de los emprendimientos, la acción institucional del INTA se presentará bajo dos modalidades:

**\* Refuerzo y ampliación de proyectos específicos que el INTA desarrolla a través de las Unidades de sus Centros Regionales: tiene como principales destinatarios a las poblaciones carentes del medio rural y de pequeños o medianos núcleos urbanos.**

**\* Apoyo institucional del INTA de carácter integral a entidades u organizaciones que, desarrollando actividades de promoción social, deseen incorporar acciones de autoproducción de alimentos.**

Esta modalidad es la que concentra el mayor esfuerzo del proyecto y es la que expresa la respuesta posible de la Institución ante el problema de acceso a los alimentos por parte de los pobres urbanos; situación que por su magnitud en las grandes ciudades del país, fundamentalmente en las del Norte Grande, marca nítidamente una prioridad de atención.

**Promoción de las Actividades y Capacitación de los Agentes Multiplicadores:** estas actividades constituyen una instancia clave del Proyecto. Es sabido que el trabajo de la tierra ha ido dejando de ser una costumbre y que exige mucha dedicación y perseverancia. De allí

que quienes quieran encarar el desafío que supone producir sus propias hortalizas, contarán con la asistencia personal de técnicos y o promotores y, con el apoyo estimulante de la difusión por los medios masivos de comunicación. Esto significó por parte del INTA elaborar un modelo que atendiera tanto a las necesidades de producción de alimentos como a las características socioculturales de quienes tienen que realizar el trabajo.

Se espera lograr que el conocimiento que tienen los mayores sea recuperado, que la información técnica llegue a los lugares donde haga falta, que los recursos puedan ser obtenidos por el esfuerzo solidario y que la participación y el método empleado garanticen un trabajo serio y sustentable.

La columna vertebral del desarrollo de huertas orientadas al autoconsumo puede sintetizarse en los siguientes puntos:

- \* Información técnica con que cuenten y que puedan transmitir los promotores del programa para orientar el trabajo de quienes quieran hacer una huerta orgánica.
- \* Escuelas actuando como agentes movilizadores y multiplicadores de la propuesta.
- \* Organización barrial para implementar huertas familiares y comunitarias, que produzcan alimentos sanos durante todo el año.

**La Propuesta Orgánica del Pro Huerta:** La complejidad de la naturaleza exige la captación de sus procesos de equilibrio y desequilibrio, necesarios para generar y defender la vida. La producción orgánica se basa en aprovechar la capacidad de descomposición y asimilación de los suelos y de incrementar esa capacidad para no agotar la tierra y facilitar la alimentación de las plantas. Esto supone el desarrollo de la observación de los procesos del pensamiento reflexivo (analizar, formular hipótesis, evaluar) etc. Se trata de entender que el suelo es un elemento vivo. Cuando posee mucha materia orgánica, desarrolla muchos microorganismos donde la población total diluye el efecto negativo de parásitos y enfermedades por el control biológico que se genera. Los sistemas de producción pueden ser demasiados; por tal motivo el INTA hace algunas simplificaciones en el análisis para entenderlos. Así obtienen un conjunto de representaciones al que llaman modelo (se elige un modelo no lineal, porque representa mejor la multiplicidad de vínculos entre el hombre y la naturaleza).

**El Modelo Pro Huerta:** Todo modelo es una abstracción de la realidad. Su análisis propone la separación en partes y la identificación de cada uno de sus componentes. Al proceso de análisis sigue un proceso de síntesis que es en definitiva el que posibilita la construcción del modelo. En el caso Pro Huerta se toma de los procesos biológicos el modo de producción de la naturaleza y, por la vía del análisis se exponen para el conocimiento de quienes quieran hacer producción orgánica de hortalizas. La síntesis queda expresada por la producción de la chacra o quinta por ser el modelo más simple y que permite detenerse en los aspectos más significativos de la producción orgánica: asociación de plantas y abonos.

- \* La Tierra: donde se habla de la tierra orgánica, de cómo se mejora, qué relación establece con ciertos grupos de plantas y las rotaciones necesarias.

- \* Abonos orgánicos: cómo elaborarlos y utilizarlos.

- \* Planificación: reflexión sobre el plan de siembra de la huerta, que contempla todos los pasos anteriores en función de un calendario de siembra local.

- \* Manejo: pautas y recomendaciones para mantener en producción continua la huerta.

Se entiende que estas unidades temáticas no son correlativas a la aplicación sino a la explicación. A partir de acciones concretas, se procura establecer los diálogos que permitirán incorporar, paulatinamente, explicaciones más precisas y más profundas. La tarea del promotor empieza con la práctica, las explicaciones se dan después.

**La Propuesta Orgánica Educativa:** el Proyecto Pro Huerta puede ser una herramienta valiosa, si permite, además de proveer efectivamente de alimentos, ayudar a despertar al sujeto para que se transforme en un ser activo, que no sólo pueda recrear la propuesta productiva sino que, de igual manera, se abra a otras inquietudes y pueda ser protagonista de su comunidad. Se trata pues, de ofrecer una alternativa que conjugue el respeto con el aprovechamiento de la naturaleza, la capacidad de observación con las posibilidades y limitaciones de trabajo de aquellos a quienes está dirigida la experiencia de estudio y producción.



también, porque podrá recuperar sus saberes olvidados y obtener otros saberes. El enfoque orgánico propuesto implica una concepción del mundo, del hombre y de la vida, que posibilita, con el rigor científico y técnico que brinda la investigación, hallar las alternativas socialmente variables que las metodologías participativas parecen garantizar.

**¿Que es en su esencia la Agricultura orgánica?:** En principio privilegia la tierra y todo lo que signifique aumentar su fertilidad natural, que es microbiológica. Luego apunta a la variedad de cultivo, esto es, asociaciones o policultivos. Como consecuencia de estos dos tipos de acción el estado general de salud del sistema mejora notablemente. Se va estableciendo una regulación natural con control biológico. El aumento de la fertilidad y la variedad de cultivos actúan como verdaderos sistemas preventivos, haciéndose la intervención técnica para el control de plagas ocasional, puntual y con productos "blandos", es decir, de baja toxicidad.

La agricultura orgánica copia a la naturaleza intentando simplificaciones a las que podemos llamar modelos. Estos modelos, como se fundamentó previamente, no son lineales porque evolucionan al combinar sus variables: tiempo de trabajo, herramientas, capital o superficie, actividades y suelos. Cuando el hombre trabaja sobre un esquema de modelo realista, aprende de la práctica y entiende los procesos de los abonos, del engorde de la tierra y las rotaciones. También aprende de los movimientos poblacionales de los insectos y sus plantas huéspedes. Reconocer estos procesos le permite hacer modificaciones al sistema, por esto es orgánica esta forma de hacer agricultura, por la vinculación organismo-organización. De tal manera la propuesta es intrínsecamente un modelo de aprendizaje. El problema es no convertirlo en una simple receta, porque de esa manera estaríamos desvirtuando y amputando esta posibilidad de creciente autosuficiencia, de formas de participación, etc, que hacen al propósito final del proyecto. Por último lo orgánico es relativo y no debe ser una concepción rígida o dogmática. La adaptación a las condiciones locales es en si misma orgánica. Esto exige la búsqueda de las alternativas más viables según los recursos y la idiosincrasia de la zona.

**Cualidades necesarias del Promotor:** Las condiciones actuales de vida no son justamente las más saludables. Es por eso que se insiste en la necesidad que el promotor sea vínculo de participación, de generación de ideas y de proyectos que se realicen. Por su puesto, la observación atenta de la gente, de las plantas y del contexto, irá mostrando como adaptar las propuestas a las realidades locales. Se dan por supuestos imprescindibles la investigación y la

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

de la comunidad) con sus diversas actitudes y saberes. No se puede desaprovechar ningún saber. Todos tienen que aportar al trabajo grupal y se debe inspirar la confianza necesaria como para que el beneficiario responda a la exigencia.

"Habilidad para hacer la huerta y capacidad para compartir los saberes son las únicas condiciones para ser un buen promotor".

El promotor debe ser capaz de acompañar a la comunidad y a las instituciones en sus procesos de aprendizaje; con sus tiempos, a su modo, con respeto por su libertad y con vocación por su autonomía; pero también con la mejor preparación técnica, no sólo para enseñar, mostrar las verdades que el mismo promotor ha visto antes, sino con capacidad de indagación de la realidad como formular hipótesis, arriesgarse a cuestionarla, a preguntarse junto con los demás y a ensayar respuestas junto a otros. En este sentido quien aprenda a ser bien el trabajo de la huerta y desarrolle vínculos satisfactorios con los vecinos puede aspirar a ser un buen promotor. Los Maestros deben ser Promotores Especiales.

NOTA: Mayor detalle sobre el programa Pro Huerta-INTA y sus responsables se dará a la entrega de la Tarea II del plan de trabajo prevista para febrero de 1997.

### **Características generales de las Huertas a pequeña escala:**

**Asociaciones de cultivos en la huerta:** Asociar los cultivos significa sembrar o plantar juntas aquellas plantas que, por uno u otro motivo, se complementan beneficiándose entre sí. Así se producen alimentos imitando modelos que se dan en la naturaleza, donde ciertas plantas crecen mejor estando en compañía de otras. Sin embargo, como ocurre con las personas no todas se llevan igualmente bien. Es por eso que debemos aprender a conocer las buenas y malas compañías entre los vegetales. Conviene asociar bien las diferentes especies en cada tablón de la huerta porque:

- \* Aprovechamos mejor el espacio.
- \* Las plantas no compiten por nutrientes.
- \* Se defienden mejor de las malezas.
- \* Se logra un efecto protector frente a las plagas.

**Ejemplo de asociación de cultivos son,**

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las verduras de hoja (lechuga, espinaca) con verduras de raíz (zanahoria, remolacha), porque extraen nutrientes de distintas profundidades.

Las varias (crucíferas, umbelíferas, liláceas) con puerros, cebollas, apio, brócoli, coliflor e hinojo, porque algunas plantas repelen insectos perjudiciales y otras hospedan insectos benéficos.

Las legumbres como habas, arvejas y porotos aportan fertilidad a la tierra. Son imprescindibles en la rotación siempre que se busque obtener verduras en forma continua.

**Rotaciones:** No todas las plantas se comportan del mismo modo con la tierra. Las distintas especies tienen "preferencias" por algún nutriente en particular. Algunas, incluso, pueden mejorar la fertilidad de la tierra. Rotar significa alternar adecuadamente distintos cultivos en el tiempo. Las rotaciones permiten:

- \* Evitar enfermedades y plagas.
- \* Conservar la fertilidad de la tierra.
- \* Tener hortalizas durante todo el año.

**Influencia de la luna sobre el manejo de la huerta:** El estiércol se destruye en luna creciente. Las plantas que son trasplantadas necesitan luna llena. Cuando vamos a producir hortalizas que se dan bajo tierra (zanahoria, remolacha, nabo, papa, etc.) se siembran en luna menguante. Cuando interesa la parte aérea (frutas y granos) se siembran en luna creciente (recibe más luz lunar que penetra más que la del sol). Cuando se quiere que no haga semilla rápido el cultivo de hoja, se lo siembra al iniciar el invierno en cuarto menguante.

**La Fertilización de la huerta:** Todo producto que directa o indirectamente, tiene la misión de incrementar las condiciones naturales de los nutrientes en el suelo, recibe el nombre de fertilizante. Según la función prioritaria que desempeñan se distinguen en tres tipos:

- a) Reparadores, que modifican la estructura del suelo.
- b) Correctores, que modifican el PH.
- c) Abonos, que aportan elementos nutritivos.

Sin embargo, en la práctica no existen una distinción entre los diversos tipos de fertilizantes puesto que suelen tener acciones múltiples, interdependiendo y potenciándose entre sí.

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

Observando los complejos fenómenos que ocurren en terrenos fertilizados, se puede expresar que actúan como reparadores de anomalías en la estructura, facilitan la reserva hídrica y la circulación de oxígeno adecuada para la vida microbiana; los abonos ayudan a transformar las sustancias compuestas en simples; la acción fertilizante provoca un cambio de la composición química del suelo, a su vez el PH condiciona las transformaciones químicas y biológicas, frenando o acelerando los procesos de humificación, proceso básico para la conservación de la fertilidad de un suelo.

Para abonar un suelo es necesario conocer las funciones específicas de cada elemento nutritivo:

### **Nitrógeno:**

Es el principal constituyente de las proteínas y se encuentra en todas las partes de la planta: raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas. Favorece el desarrollo vegetativo y es indispensable para el crecimiento de todas las especies de hortalizas. Un abundante aporte de nitrógeno es ventajoso para las hortalizas de hojas (lechugas, espinacas, acelgas), mientras que para otras especies es contraproducente puesto que provoca un excesivo follaje a expensas de una débil producción de frutos, raíces, tubérculos o bulbos.

### **Fósforo:**

Influye en la resistencia de la planta. Incrementa la resistencia a las enfermedades, favorece la producción de frutos, acelerando su maduración. Se localiza especialmente en los órganos subterráneos, en los frutos y en las semillas. Una dosis excesiva de fósforo produce hojas poco tiernas.

### **Potasio:**

Favorece la síntesis de azúcares y almidones que se acumula en los órganos de reservas y en las semillas. Estimula la floración, la fructificación y la formación de semillas. Mejora el tamaño, el color y el contenido de azúcares de los frutos.

### **El Abono:**

Los abonos se distinguen en orgánicos y minerales, según sean el producto de un proceso de maduración y de transformación de sustancias orgánicas de un proceso de extracción y de elaboración de componentes minerales. A su vez, los abonos orgánicos pueden

distinguirse en animales, vegetales y mixtos, según procedan de descompuestos animales, de sustancias vegetales o de ambos.

**Abonos Orgánicos:**

El estiércol es sin lugar a dudas el abono más importante. En horticultura juega un papel fundamental. Contiene nitrógeno, fósforo y potasio, con diferentes tenores según la especie, la edad de los animales, etc. Contiene además cantidades pequeñas de minerales como el hierro, magnesio, cobre, cinc, etc.

**Abonos Minerales:**

El solo abono orgánico no es suficiente para abastecer a las plantas de todos los elementos nutritivos que necesitan. Los fertilizantes minerales que se utilizan en la actualidad se dividen en simples, compuestos y complejos. a) Simples, a su vez se dividen en nitrogenados, fosfáticos y potásicos según el elemento que contengan. b) Compuestos según los fertilizantes que en ellos se hallan mezclados. Se definen fosfo-amoniacaes; nitro-potásicos; nitro-fosfo-potásicos. c) Complejos se definen como: binarios y terciarios, según el resultado de la combinación química de dos o tres elementos.

**Abono Compuesto:**

Lo llamamos compuesto porque se logra con la mezcla de restos orgánicos (residuos de cocina, yuyos, estiércol, ceniza y tierra). Es un abono que podemos obtener en forma casera. En pocos meses se convertirá en un abono "rico" con el cual las plantas se alimentarán.

|   |
|---|
| <b>4.1.2- PRODUCCIÓN FRUTIHORTÍCOLA BAJO CUBIERTA</b> |
|---|

En el año 1.989 había solamente un total de 12 hectáreas en la provincia con cultivos bajo cubierta, dinamizándose posteriormente la actividad con ayuda crediticia del Estado, lo que incrementó la superficie a unas 50 hectáreas, estimativamente, en la actualidad esa cifra continúa en ascenso, siendo cada vez más los productores que adhieren a la práctica. Las especies que se cultivan actualmente son: pimiento, tomate, melón y pepino, pudiéndose implantar en el futuro y con las técnicas del caso, berenjena, frutilla y chaucha.

El cultivo más importante desarrollado es el pimiento dulce con variedades como blue star, córdoba, tipo de colores, verde, rojo y amarillo. El rendimiento del pimiento alcanza un promedio de 100/tan/año, mientras que para el tomate es de 120/tan/año. La comercialización se realiza a través de camiones refrigerados llevando un 80 % de la producción al mercado central de Buenos Aires y el resto se destina al consumo regional. Se lo acondiciona en cajones de madera o cartón, en dos bandejas superpuestas, estando estandarizado el tamaño de envase para bodegas de avión.

El sistema de invernáculo utilizado consiste en módulos de aproximadamente 26 x 130 metros, con techos dos aguas o tipo "M" con canaleta central, siendo su estructura tipo "Parral de Almería", con riego por goteo y caudal regulable; se estima una utilización de 10 personas por hectárea de mano de obra.

### **Uso de coberturas en horticultura:**

El uso de cobertura (cuando es bien aplicada) es una práctica que da buen resultado; su objetivo es variable y depende del elemento que se utiliza y del cultivo en cuestión, las más corrientes son:

- \* El Polietileno transparente.
- \* El Polietileno gris humo.
- \* El Polietileno negro.
- \* La Paja.

**Polietileno transparente:** consiste en un plástico delgado que cubre la platabanda hasta el borde de surco. Para sacar los productos se hacen cortes redondos o en cruz. Para afirmarlo se tapa con tierra, o bien se sujeta con ganchos plásticos cada 5 metros, aproximadamente. Este polietileno rara vez dura más de una temporada. Da resultado solamente en terrenos fumigados y regados con agua de pozo o vertiente, porque si no es así bajo él crece una gran cantidad de maleza muy difícil de sacar.

Tiene las siguientes ventajas:

a) Aumenta notablemente la temperatura del suelo al permitir el paso de los rayos solares, con esto favorece el desarrollo de las raíces y el vigor general de la planta, por esta razón es muy importante en las plantaciones de invierno.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) Protege a las coronas de las heladas.
- c) Adelanta la cosecha en 10 - 20 días.
- d) Conserva la humedad del suelo distanciando la necesidad del riego.
- e) Protege a la fruta de pudriciones al evitar su contacto con la tierra y el agua. Esta cubierta se adapta especialmente al sistema de invierno porque estimula el crecimiento de la plantita. En el verano puede usarse solo para proteger la fruta y conservar la humedad del suelo se aplica a comienzos de primavera (fin de agosto).

**Polietileno negro:** También se cubre la platabanda hasta el borde del surco, se afirma del mismo modo que el anterior y las plantitas de igual forma.

Ventajas de este tipo de cobertura:

- a) Controla muy bien las malezas, ya que al sombrear el terreno no permite crecimiento vegetal.
- b) Conserva la humedad del suelo.
- c) Protege la fruta, evitando el contacto con la tierra y el agua.

Desventajas:

- a) En lugar donde hay altas temperaturas en el tiempo de cosecha, la fruta puede ser dañada por el calor. En las variedades de escaso desarrollo el plástico negro se calienta y quema la fruta e incluso el follaje. No así en las variedades Californianas en que esto sucede rara vez porque las hojas logran cubrir el plástico, no permitiendo que este se caliente.
- b) No permite el paso de los rayos solares por lo tanto no aumenta la temperatura del suelo y no adelanta la cosecha.

**Polietileno Gris Humo:** Se coloca en la misma forma que los anteriores, refleja menos el calor que el negro, y controla bien las malezas. Puede adelantar algo la cosecha.

### **Utilización de mallas media sombra en la huerta:**

Cada planta o cada animal tiene necesidades propias individuales de luz solar y sombra para optimizar su crecimiento. Una malla media sombra de grado correcto provee el balance adecuado para crear condiciones climáticas óptimas bajo las cuales el individuo maximice su productividad. Bajo estas condiciones ideales, aumenta la fotosíntesis y se reducen los

máximos y mínimos en la hoja de la planta hasta alcanzar la temperatura ambiente; este mecanismo es responsable del incremento en la productividad en la planta. El colocado de la media - sombra tiene útiles efectos secundarios; restringe el movimiento del aire reduciéndose la acción perjudicial del viento sobre la siembra y la evaporación de la humedad del suelo. El aire bajo la media - sombra se mantiene húmedo, beneficiando a la planta. La media - sombra provee una barrera física contra el granizo y las fuertes lluvias, manteniendo pájaros e insectos lejos de la siembra. Lo que decimos para la agricultura es aplicado para la ganadería, que no sufre de ese modo las altas ni bajas temperaturas con lo que se evitan pérdidas de kilos y enfermedades.

### **¿Cuál es el porcentaje de la media - sombra para cada cultivo?**

No hay reglas preestablecidas varían según la región de acuerdo a las condiciones climáticas. El consejo de cual es el mejor porcentaje de sombra puede ser obtenido en los organismos que se dedican a la investigación agraria o preguntando a otros granjeros exitosos en la región cuál están usando.



## 4.2- SECTOR GANADERO

### **Generalidades:**

El Agua en el Organismo Animal: A través de la evolución de la vida en nuestro planeta, una inmensa variedad de especies acuáticas tomaron hábitos terrestres. Otras formas vivientes continúan su evolución sin cambios en su existencia acuática. En ambos grupos los procesos vitales internos siempre se cumplen en medio acuoso, ya que el agua es el elemento más importante del protoplasma celular. Los animales superiores sometidos a ayuno, pueden soportar la pérdida total de su grasa y tolerar una disminución cercana a la mitad de la proteína corporal, sin comprometer su vida. La pérdida de la quinta parte de su contenido acuoso puede ocasionarles la muerte por deshidratación. Esto evidencia la importancia del agua en la existencia y actividad de los animales. El agua constituye aproximadamente las dos terceras partes de la masa total del organismo de los mamíferos, con variaciones de concentración en los distintos tejidos.

### **Fuentes de Obtención:**

- \* Agua abrevada voluntariamente.
- \* Agua libre presente en o sobre los alimentos.
- \* Agua de oxidación metabólica de los alimentos.
- \* Agua liberada en reacciones de síntesis.
- \* Agua que se libera en el catabolismo de los tejidos.

La importancia de estas diferentes fuentes de obtención varía según la especie y depende de la dieta, el hábitat y la capacidad para conservar el agua somática. Tanto el agua contenida en los alimentos como la que se deposita sobre éstos por acción de los fenómenos climáticos, están sujeta a un amplio margen de variación al igual que el agua contenida en las plantas que varía según el grado de desarrollo.

### **Consumo de Agua:**

La determinación de las necesidades de agua de los bovinos en general y de un animal en particular, resulta dificultosa debido a la interacción de un gran número de factores:

proporcionalmente mayor para los animales de ingestión baja. Lógicamente, el consumo total de agua es mayor cuanto mayor es la cantidad de materia seca consumida por día.

**Naturaleza del Alimento:** Es un factor importante a tener en cuenta desde el punto de vista de la composición nutritiva. Cuando los bovinos consumen un alimento con alto tenor proteico, aumenta la necesidad de agua debido a la eliminación de mayor cantidad de urea por riñón que con una dieta de bajo tenor.

**Temperatura Ambiente:** De acuerdo a la temperatura ambiente aumenta considerablemente el consumo de agua. Por ejemplo de los 5°C a los 30°C de temperatura ambiente, el consumo de agua va desde 3,5 litros a 6,0 litros por Kg de materia seca.

**Humedad Ambiente:** Una humedad alta acompañada de alta temperatura, aumenta el consumo de agua.

**Temperatura del Agua Bebida:** Se puede observar que en días calurosos y teniendo el ganado la posibilidad de acceder a dos aguadas en un mismo potrero, una con agua fresca por tener tanque cubierto y otra sin reparo de los rayos solares, eligen la primera; además existe una disminución del consumo al estar el agua fresca. En días fríos, el ganado consume más agua si la misma se calienta levemente o se encuentra al reparo de heladas que si está cerca del punto de congelación. Por otra parte, en días calurosos, el consumo de agua fresca aumenta el consumo de alimentos, la ganancia de peso y la utilización de la energía.

**Variación Individual:** Si se mantiene un lote homogéneo de bovinos bajo el mismo régimen alimenticio y bajo la acción de las mismas condiciones ambientales y se mide el consumo individual de agua, se observa una gran variación en los valores. Esto se debe fundamentalmente a la variabilidad fisiológica entre animales.

**Disponibilidad del Agua:** En rodeos lecheros de alto rendimiento se observó que la producción de leche es significativamente mayor cuando el agua está a disposición constantemente que cuando se administra una sola vez al día, ya que en el primer caso el ganado toma más agua. Esto se nota más en las vacas de alta producción. Los animales estabulados que tienen agua permanentemente a su disposición, beben más y más

**Sales en el agua:** La calidad y cantidad de sales presentes en el agua de bebida hacen variar su consumo por el ganado. Por lo general y tomando en cuenta la salinidad dentro de los valores tolerables, la mezcla de sales presentes, no producen alteraciones en la cantidad consumida de agua, mientras que concentraciones salinas altas aumentan el consumo. De acuerdo al origen del agua, es posible que se deba agregar un suplemento de sal a la alimentación normal; por el contrario, cuando las sales están en exceso o presentan componentes como laxativos como los sulfatos pueden ocasionar perjuicios en el peso final por diarreas.

#### 4.2.1- GANADERÍA CONVENCIONAL

Las características ecológicas de las tres principales zonas de la provincia de Formosa hacen que las explotaciones ganaderas tengan distintas modalidades de producción y comercialización.

El 61 % de las exportaciones agropecuaria de la provincia se dedica a la actividad ganadera, ya sea en forma pura o asociada a la agricultura. Del total de la superficie provincial el área este y centro-este (hasta la mitad del departamento patíño) es la zona más rica en ganado concentrándose el 85 % de la existencia de vacunos, el 75 % de equinos, el 55 % del porcino, el 70 % del lanar y el 31 % del ganado caprino. Las explotaciones dedicadas exclusivamente a ganadería suman 2.843 y los asociados con agricultura 3.516. Del total el 25 % trabajan en tierras de su propiedad, el 13 % en calidad de arrendatario y el 62 % restante en tierras fiscales. El tamaño medio de las explotaciones es de 811 hectáreas. Los ganaderos puros tienen un tamaño medio de superficie de 1.277 hectáreas.

El número de explotaciones según tamaño de rodeo es el siguiente: el 37: de las explotaciones tienen hasta 15 cabezas y albergan el 1,7 % de las existencias totales, el 11,8 % de las explotaciones tienen 16 a 25 cabezas y albergan el 1,6 % de la existencia, el 37,7 % de las explotaciones posee de 26 a 200 cabezas y cubren el 17,9 % de la existencia. Rodeo entre 200 y 1000 cabezas son albergadas por el 10,5 % de las explotaciones, contabilizando el 29,6 % de la existencia; entre 1.001 y 5.000 cabezas tienen el 2,3 % de las explotaciones, estas

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

poseen a su vez el 30,1 % de la existencia y el 0,30 % de las explotaciones poseen rodeos mayores de 5.000 cabezas y albergan el 19,1 % de la existencia ganadera.

La existencia ganadera según especie muestra un claro predominio de la bovina, con alrededor del 81 %. Le sigue la caprina con el 6 %, la equina con un 5 %, la lanar y la porcina con un 3 %. La provincia de Formosa alberga un stock de ganado bovino de 1.034.000 cabezas, el cual representa el 1,9 % del stock nacional y la coloca a la provincia en el noveno lugar entre las productoras. Si se analiza la evolución comparada de las existencias, nacional y provincial, se aprecia una declinación de la misma a nivel provincial tanto en valores absolutos como relativos. En cuanto a las principales razas del ganado vacuno tenemos en la zona este predominio de la raza cebú, (Nelore y Brahman) y sus derivados media sangre Heresford, Aberdum Angus y Shorton, en menor escala hay cuarterones y criollos. En la zona centro también predomina la raza cebú y sus derivados media sangre y cuarterones criollos, y en la zona oeste predominan los cuarterones y criollos.

**La ganadería vacuna** se caracteriza por su naturaleza extensiva, planteada fundamentalmente hacia la cría y secundariamente hacia el invernaje de la propia producción. Esta se realiza generalmente en forma pecuaria, sin cumplir elementales normas de manejo. La productividad existente para la actividad ganadera (vacuna) es baja 22 /kg/Ha/año para la zona centro y 7 Kg/Ha/año para la zona oeste. Dada la subdivisión de la tierra y la escasa receptividad ganadera, la mayoría de las explotaciones son agrícola-ganaderas. Esto mismo hace difícil conseguir un beneficio compensatorio de la actividad ganadera. Es de destacar la cantidad de establecimientos de menos de 50 hectáreas, que constituyen alrededor del 70 % del total.

**Ganado equino:** Las existencias han disminuido significativamente en el curso de los últimos años, pasando de más 160.000 cabezas en 1.971 a 62.794 cabezas en 1.988, según el censo nacional Agropecuario.

**Ganado Caprino y Ovino:** No existen establecimientos que se dediquen exclusivamente a la cría y explotación comercial de estos rubros de la producción pecuaria. Tanto el caprino como el lanar se crían casi exclusivamente como recurso alimenticio familiar, sobre todo en las áridas regiones del oeste provincial.

**Ganado Porcino:** La producción de porcinos se encuentran en las tradicionales zonas productoras de grano, ya que la especie encuentra en ellos los requerimientos energéticos que no pueden aprovechar a partir de los pastos. Además estas zonas vislumbran ventajas con respecto a las otras por su relativa buena ubicación con respecto al mercado consumidor local, regional o nacional.

#### 4.2.2- GANADERÍA ADAPTABLE AL MEDIO

Así como existe un sostenido crecimiento de la cría en nuestro país, aún en forma casi desconocida, es de destacar la importancia a nivel internacional que tiene al búfalo como protagonista. América del sur tiene el privilegio de recibir a los mejores especialistas del Orbe en el marco del IV congreso mundial de Búfalos en San Pablo Brasil y el lema será "Contribuir al control del medio ambiente, utilizando la producción de búfalo, para beneficio de la humanidad en el mundo".

Esta frase encierra gran parte de la realidad que ofrece la producción por medio de búfalos, por ser esta una especie tan adaptada a diferentes circunstancias del clima, suelo, topografía, que puede evolucionar, procrear y brindar sus frutos, sin prácticamente modificar la ecología del sistema donde el se desarrolla. Por esta misma razón, permite aprovechar las zonas que permanecen subutilizadas por otros emprendimientos, generando los recursos para las poblaciones que de ellos se ocupan a través de la producción de su carne y leche en zonas de escaso desarrollo, agregando también el servicio que prestan como tracción a sangre y el abono orgánico asociado a su hábitat.

En momentos donde cuidar nuestra tierra tiende a ser más que una filosofía, una forma de cuidarnos a nosotros mismos y a las futuras generaciones, el búfalo nos ofrece la posibilidad, de crecer sin compromisos posteriores con nuestro medio ambiente. Por ello los organizadores de IV congreso mundial formulan una especial invitación a todos los criadores e interesados, donde se presentarán experiencias y conocimientos de investigadores y productores de los cinco continentes, pudiendo intercambiar información para así mejorar el papel de los productores, en su propio beneficio y en el de toda la comunidad.

### **Búfalos Murrah en Formosa:**

En la Estancia Guazú - Cuá de la Compañía General de Hacienda S.A., ubicada en Loma Monte Lindo, se encuentra la Cabaña Coé - Porá de búfalos de raza Murrah, la más desarrollada en el país. En 1.993 en el centro de la provincia de Formosa no llovió durante nueve meses y desapareció el pasto (verde o no), quedando algunas aguadas, el campo pelado y los pajonales. En la zona, el vacuno perdió estado hasta límites críticos. El búfalo, en cambio se mantuvo en excelentes condiciones, comiendo lo que encontraba durante toda la sequía. Esto es debido a su aptitud para convertir forrajes de baja calidad en carne y a su excelente adaptación al clima riguroso del subtrópico formoseño. Como no hay tractores ni maquinarias en el establecimiento ni en la zona se tiene pensando entrenar el año próximo a una yunta de machos para bueyes de tiro, fundamentalmente para el retiro de postes cortados en el monte en lugares de difícil acceso.

### **Leche de Búfalas en el NEA:**

La alternativa de producir leche de búfalas en el NEA, nace de la unión de dos propuestas. Una de ella es la planteada por la asociación de criadores de búfalos que desea incrementar la población de búfalos en la Argentina y la otra es el desarrollo de cuencas lecheras no tradicionales (denominando así a todas las zonas de producción fuera de la región pampeana).

#### **¿Porqué incrementar los búfalos con la producción de leche?**

Porque no tienen competencia. **¿Qué significa esto?** Que el búfalo en la producción de carne del NEA compite directamente con el cebú.

Por el contrario con la producción de leche no existe competencia, pues la buena adaptación del búfalo a la zona (algo que no sucede con las demás razas productoras de leche) y el producto que se obtiene, permite la elaboración de subproductos nuevos en el mercado que no existen en el país (la verdadera musarella es la elaborada con leche de búfalos) y colocan a este tipo de producción con grandes posibilidades de crecimiento futuro.

#### **¿Porqué el desarrollo de nuevas cuencas?**

Porque resultaría beneficioso económicamente al NEA no depender de otras regiones para abastecerse de productos lácteos, y al poseer una producción distinta podría ser abastecedora del resto de las zonas.

### **¿ Porqué hacerlo a través de búfalos?**

Porque en la zona que se menciona, la lechería no posee las posibilidades de crecimiento a través de las razas tradicionalmente lecheras (holando argentino o cruzas) debido a la poca adaptación de estas al clima, algo que si se logra con búfalos pues los mismos poseen una buena adaptación a la temperatura y al tipo de alimento de la zona. También es importante agregar a la producción de búfalos la gran mansedumbre que poseen estos animales en el manejo en general y en particular para el tambo.

### **Producción de Carne Ecológica:**

Desde hace años el mundo asiste a un movimiento creciente por un estilo de vida más sano y una defensa mayor de la naturaleza. Estos dos conceptos se integraron para confrontar los sistemas de producción de alimentos ecológicos, también llamados orgánicos, que son aquellos que no utilizan sustancias químicas sintéticas y que se realizan sin afectar los recursos productivos (agua, suelo, atmósfera). Por lógica consecuencia, los alimentos producidos en dichos sistemas son necesariamente "ecológicos", ya que en ellos no hay residuos químicos ni se ha comprometido a lo largo del ciclo de producción la estabilidad de los recursos. En nuestro país, desde hace muchos años distintos productores están conduciendo sistemas de producción ecológicos, pero no podían diferenciar su producto como ecológico por falta de reglamentación respectiva. A fines del año pasado el SENASA dictó la resolución 1.286/93 que establece las normas generales que las explotaciones ganaderas comerciales deben cumplir para que puedan ser consideradas "ecológicas". Básicamente el productor que quiera ser reconocido como "productor ecológico" debe dirigirse a una entidad certificadora, reconocida por el SENASA, quien indica las normas a aplicar y certifica las condiciones de producción del establecimiento. Durante los primeros 2 años se considera al establecimiento como productor "ecológico en transición", durante el cual se deberán adecuar las prácticas productivas a los cánones ecológicos. Algunos ejemplos de ajustes que se deben hacer son: eliminar los anabólicos, usar antiparasitarios autorizados, si se utilizan alimentos concentrados deben ser ecológicos y no pueden superar el 30 % del total de la ración, etc. Asimismo hay una serie de

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

animales ecológicos, faenarse separadamente, guardarse aparte de la carne convencional y mantener su identificación hasta que llegue al consumidor.

Esta modalidad de producción reviste interés para el criador de búfalos, ya que los ajustes a realizar en su explotación son pocos, fundamentalmente en los garrapaticidas. Como carne ecológica se beneficia con un precio diferencial mayor que la carne producida en forma convencional, constituye una alternativa muy prometedora que merece un cuidadoso análisis.



#### 4.3- SECTOR FORESTAL

Según información extraída del mapa forestal elaborado por el Inventario Forestal de la Provincia, de las 7.200.000 hectáreas de la superficie provincial, 2.051.180 están cubiertas por áreas boscosas maderables, 2.690.000 hectáreas son pastizales con montes maderables, 326.000 hectáreas están cubiertas por bañados con montes maderables y 600.670 hectáreas cubiertas por vegetaciones colonizadoras. De acuerdo a los parámetros climáticos y a la fisonomía de la vegetación se puede dividir en tres sectores.

\* Zona Oriental Húmeda.

\* Zona Intermedia o Semihúmeda.

\* Zona Occidental Seca.

**La Zona Oriental Húmeda** abarca los departamentos de : Pilcomayo, Formosa, Laishí, Pirané y parte de Pilagás. Las masas boscosas de esta zona se caracterizan por ser entremezcladas con la presencia de abundante especies disetáneas de mayor porte y espesura que en las otras regiones. La composición florísticas está representada por las siguientes especies: Quebracho Colorado chaqueño, Lapacho, Urunday, Quebracho Blanco, Francisco Alvarez, Espina Corona, Ybirá Puitá-í, Algarrobo Blanco, Guayacán, Itín, Palo Blanco, Palo Piedra, Algarrobo negro y Guaraniná. Entre otras de menor importancia se encuentran: Timbó Colorado, Palo Cruz, Mistol, Sombra de Toro, Tatané, Palo Borracho, Ñandubay, Ceibo, Ñangapirí, Alecrín, Sausillo y Palo Jabón. El Sotobosque está representado con bastante frecuencia por Bromeliáceas del tipo Caraguatá y Chañar. En la parte húmeda de la provincia y para tener una idea aproximada de las existencias cortables y su posibilidad de extracción anual como así también la rentabilidad por tipos forestales se acompañan los siguientes datos puntuales:

**La Zona de Transición** presenta características comunes a la zona oriental Húmeda y la zona occidental seca. Estas características hacen que sea una franja estrecha y alargada en sentido norte - sur y de reducidas dimensiones. Es muy frecuente encontrar suelos salinos y alcalinos donde predominan especies indicadoras como el Ancoche, Sal de Indio y Algarrobo Negro, que toleran bastante bien la salinidad y otras especies de gran importancia como el

vinal. La vegetación está constituida por bosques mesoxerofíticos y sabana parque. Las masas boscosas de esta zona están muy empobrecidas debido a un aprovechamiento exhaustivo. La composición florística esta formada de la siguiente manera: Entre las especies más importantes se tiene: Quebracho Colorado Chaqueño, Quebracho Colorado Santiagueño, Lapacho Negro, Urunday, Quebracho Blanco, Guayacán, Palo Blanco, Francisco Alvarez, Espina corona, Ibirá Puitá-í, Palo Piedra, Guayaibí, Itín. Entre las especies secundarias se tiene: Palo Cruz, Mistol, Molle, Chañar, Cuero de Vieja, Garabato, Brea y Vinal. Hacia el norte del arroyo Pavao aparecen manchones puros de palmares extendiéndose hasta el río Pilcomayo en las secciones 1º, 6º y 7º. En la parte sur comienzan a aparecer manchones de Algarrobo.

**La Zona Seca** limitada por la isohieta de 750 mm hasta la línea Barilari, presenta suelos aluvionales donde se implantan los bosques de la zona, denominados típicamente quebrachales, los que presentan una gran homogeneidad en su fisonomía y composición florística limitada a través de especies de importancia para su aprovechamiento y que constituyen el estrato arbóreo dominante de estas formaciones, que son de quebracho colorado Santiagueño, quebracho Blanco y Palo Santo. Como especie acompañante se encuentran el Guayacán, Palo Cruz, Saucillo, breal, Palo Blanco, Cardones, etc. El estrato arbustivo es sumamente numeroso, siendo las especies principales las siguientes: Cuero de Vieja, Sacha sandía, Sacha poroto, Sacha membrillo, Teatín, Garabato, Cuvharera, Sacha limón, iscollante, etc. El estrato herbáceo o cubierta viva del bosque está representada por gramíneas y bromeliáceas. La superficie destinada a la actividad forestal se encuentra en tierras fiscales y privadas.

La actividad de la mayoría de los obrajes se circunscribe a una explotación selectiva de unas pocas especies (Quebracho Colorado, Quebracho Blanco, Guayaibí, Espina Corona, Guaraniná, Urunday, Algarrobo, etc.), dejando en pie las restantes. Los obrajeros trabajan mediante permisos o concesiones por año forestal, que se extiende desde abril de un año hasta marzo del año siguiente. Una vez cumplido el permiso los obrajeros son trasladados y donde estuvo, quedan en pie los árboles que no fueron aprovechados y los troncones de los que fueron cortados, ocupándose estos suelos, en muchos casos, para la práctica de la ganadería. El obraje tiene (aún en el caso de hallarse integrado a un aserradero) las características de una actividad esencialmente extractiva y de tecnología primaria. La corta se efectúa generalmente con motosierras, recurriéndose en algunos casos al hacha; el transporte se efectúa por medio

mecánico. Todas estas técnicas son generalmente utilizadas en forma deficiente por falta de asistencia técnica y servicios adecuados. En las playas de concentración de madera se cuenta usualmente con guinches manuales, algunos camiones que poseen grúas que facilitan la carga de los rollizos. El aprovechamiento por extracción selectiva de especies de valor industrial, dispensando la corta de las sin valor comercial, conduce a la degradación del bosque por gradual empobrecimiento de las masas forestales y reducción de la capacidad de regeneración de las especies más valiosas, por alteración del equilibrio biológico. La carencia de registros de personal ocupados en la actividad forestal, hacheros, motosierristas y demás, hace que su estimación sea solamente aproximada. Para el cálculo de la mano de obra afectada al aprovechamiento de los bosques en la provincia, se estima 5 hombre por obraje.

### **Tipos de obrajes:**

- \* Obrajes de primera categoría: industriales con aserraderos mecánicos - 68 en total.
- \* Obrajes de segunda categoría: exclusivamente dedicados a la explotación forestal, sin aserradero - 609 en total.
- \* Obrajes de tercera categoría: obrajeros con monte de propiedad privada..

Total de obrajes: 701

Estos datos fueron obtenidos del registro de obrajeros de la Dirección de Bosques de la Provincia. En consecuencia, la mano de obra directa en los obrajes de la provincia asciende a 3.500 personas. El 37.82 % de las extracciones corresponde al algarrobo, el 41.37 % al quebracho colorado (para su uso en industria tácnica), el 6.13 % al quebracho blanco y el 14.68 % restante se distribuyen entre especies de menor calidad o de existencias bajas, para el año 1989.

La Dirección de Bosques de la Provincia de Formosa es el organismo Forestal provincial, teniendo como objetivo la defensa , mejoramiento, ampliación y aprovechamiento racional del patrimonio forestal; actúa por imperio de la Ley Provincial 488 sancionada en el año 1.984. La Dirección de Bosques posee capacidad técnica y administrativa para desarrollar actividades de investigación silvícola y maderera, inventario y ordenación, costos y estadísticas forestales, promoción para obras de forestación juntamente con el IFONA (Ley 21.695)

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

creación de viveros y bosques comunales, fomento para la instalación de industrias con tecnologías novedosas y otros aspectos vinculados con la actividad del sector.



#### **4.4- CUNICULTURA**

La cunicultura trata todos los aspectos relacionados a la cría del Conejo, alternativa por demás importante como forma de autoconsumo o para su venta. Si bien en primera instancia no parece tener una relación directa con los excedentes hídricos, para la bebida de los animales se necesita en este clima abundante agua de buena calidad y otros usos relacionado con el aseo de las instalaciones. Razas aconsejables por la zona: raza Mariposa Francés, raza Mariposa Inglés, Neocelandés, razas de piel (Chinchilla); las variedades de color son negro, rojo y blanco.

##### **4.4.1- MANEJO DEL CRIADERO**

Los mejores rendimientos en carne se logran con el cruzamiento entre las razas neocelandesas, californianas y mariposa francesa. Partiendo de 25 hembras y 5 machos al cabo de un año se cuenta con 200 madres seleccionadas con producción mensual de 600 conejos al gancho. Es importante partir en el criadero con animales de calidad para obtener mejores resultados. Una hembra tiene como promedio 6-8 gazapos a los 31 días de realizado el servicio. Es posible con seis pariciones anuales y con las crías de su descendencia llegar en un año, con esas 5 hembras, a más de 800 conejos. Una persona puede atender todo el trabajo que demanda un criadero de 500 animales.

Un conejo consume un promedio de 100 gramos diarios de alimento balanceado, o sea que en 70 días consumirá 7 kg. La cría del conejo para carne puede resultar una actividad económica muy interesante. Se requiere muy poca superficie de terreno para desarrollarla y no necesita de construcciones de mayor envergadura, pudiéndose utilizar materiales de la zona rural, como las maderas y las pajas. Es una actividad que incluso puede realizarse en jaulas para intemperie o jaulas metálicas bajo cobertura. Se puede iniciar el criadero con pocos conejos, por ejemplo 5 hembras y un macho, 10 hembras y 2 machos, o más, dependiendo de la producción buscada.

Con 200 hembras se pueden obtener 600 conejos mensuales al gancho, con un peso vivo de 2,5 kg. o de 1,5 kg. eviscerado, de una edad de 70 días. Es decir que el conejo es una

extraordinaria máquina para producir carne, piel y pelo de excelente calidad que aún no se aprovecha en nuestra región. Debemos tener en cuenta lo que hacen los europeos y en cierto grado los americanos, comen más carne de conejo que de pollo y por supuesto de vacunos, por su facilidad de producción intensiva, por su exquisitez y por sus condiciones nutritivas al poseer menos colesterol que las otras carnes. Comen conejos los países de mayor standard de vida.

#### **4.4.2- EL AGUA EN LA CUNICULTURA**

Los aspectos sanitarios a tener en cuenta en la actividad cunícula comprenden aquellas medidas que se toman para preservar la salud de los animales. Las jaulas deben estar limpias y desinfectadas cuidadosamente; se deben limpiar y desinfectar los pisos con espátulas para eliminar los restos de materia fecales adheridos a los mismos, además de los bebederos, comederos y galpones; desinfectar y calentar los nidos una vez retirados del servicio anterior, revisar los animales y coleccionar los excrementos en forma periódica.

##### **Requisitos de las instalaciones de Agua:**

Para el suministro del agua son indispensables las napas que aseguren la pureza del líquido. Un núcleo de crianza (maternidad y engorde) requiere agua diariamente para suministro e higiene. Luego se debe determinar la capacidad que debe tener el tanque de reserva. Este deberá instalarse en el centro del conejar y a la altura conveniente.

Estas instalaciones son para proveer el agua para beber a los animales por conductos distintos y depósitos diferentes a los de la limpieza. Cada fila de jaulas posee una entrada de agua y una llave reguladora. El depósito se puede colocar en el interior o en el exterior del local, siendo preferible la primera porque la temperatura del líquido es más estable. Si el llenado es por gravedad se coloca un flotador para mantener el nivel evitando el rebasado o el vaciado.

El agua para limpieza puede provenir de la torre central o bajar de un depósito individual para cada galpón. La distribución debe ser estratégica. En cada una de las cabeceras de nacimiento de las zanjales de barrido se instala un pico de  $\frac{3}{4}$  de pulgada para arrastrar la suciedad depositada en el momento de la limpieza.

**Instalaciones Complementarias:**

Diariamente se extraen grandes cantidades de desperdicios. Para ello necesitamos cámaras de decantación, ubicadas a continuación de las bocas de salida de las zanjas de barrido. Son piletones de 60 centímetros de ancho por 2,40 metros de largo con una profundidad de 50 centímetros por debajo de las bases de las bocas de salida de las zanjas de barrido. Por cada dos bocas de salida se construye una cámara y en su interior se colocan dos canastos filtradores, uno para cada zanja que recibirán la suciedad proveniente de la limpieza interior que retienen los elementos sólidos y dejan pasar solo los líquidos que por conductos cloacales desagotan en el pozo de absorción.

Debe asegurarse la extracción y el transporte de los desperdicios hasta un lugar convenientemente lejos del galpón. Toda crianza necesita cámaras sépticas y pozo de absorción. Los primeros son el lugar donde se producen la descomposición y transformación de la materia que se vuelca en el pozo por desborde de tabiques; se calcula 4 metros cuadrados para cada 500 animales en maternidad y sus crías.

**Equipos para la Alimentación:**

Se utiliza un sistema de tolvas para suministrar una clase de alimento y no una mezcla, salvo que ésta sea en forma de pellets. Las tolvas pueden ser individuales o de 2 o 4 compartimentos, insertando divisiones. Los comederos, en forma de V con lámina de madera o de metal que se coloca por la parte exterior de la jaula y es muy accesible para reponer el alimento. Los conejos obtienen el forraje a través de las mallas de la reja metálica de la puerta de la jaula. Los bebederos automáticos proporcionan un seguro suministro de agua y evitan el riesgo que se transmitan enfermedades que puedan pasar de jaula a jaula. Los conejos aprenden fácilmente a usar las válvulas automáticas.

**Sistema de Aspersión:** Estos sistemas darán protección a los conejos durante los periodos de altas temperaturas. Los conejos transpiran sólo alrededor de la nariz y cuando la temperatura del cuerpo sube a más de 37 °C el conejo se siente mal, por ello es necesario un equipo de aspersión que sea automático y comience a funcionar cuando la temperatura exceda a mas de 30 °C. Hay que cuidar que no haya corrientes de agua que lleven a la misma al interior de las jaulas y mojen a los conejos.

#### **4.5- PERSPECTIVA PARA LA ACTIVIDAD PISCÍCOLA EN LA PROVINCIA DE FORMOSA**

##### **4.5.1- LA PISCICULTURA EN EL MUNDO**

El Plan Nacional de Acuicultura de la Dirección de Acuicultura de la Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Nación señala que "la producción mundial de los productos acuícolas ha ido creciendo en los últimos años en forma sostenida en países que basan parte de sus economías y formas de desarrollo en ese tipo de actividad, tanto a nivel regional como nacional". "En América latina la acuicultura juega un papel de importancia económica". Según la FAO, el cultivo de peces aumento más de un 115 % en el quinquenio 1985 - 1990.

"El crecimiento de la acuicultura se ha producido porque su producción ocupa la granja no cubierta existente entre el abastecimiento y la demanda de productos pesqueros". Este aumento continúa siendo amplio debido al aumento de las poblaciones humanas y por causa de la declinación continua registrada en los stocks pesqueros, así como por el aumento del costo para obtención de estos productos a través de métodos convencionales de pesca. La demanda de los productos de las aguas marinas, dulces y salobres se incrementa a nivel mundial, mientras que la capacidad de captura de los métodos tradicionales de pesca declina año a año.

Las ventajas de la acuicultura sobre las pesquerías tradicionales son significativas, a saber: Mayor eficiencia en producción totalmente controlada, complemento de los recursos naturales, alta calidad de los productos obtenidos y suministro continuado al mercado de acuerdo a sus propios requerimientos.

##### **4.5.2- LA PISCICULTURA EN LA PROVINCIA**

El Gobierno de la Provincia de Formosa en su busca de alternativas productivas se enfrenta con concurrentes tales como: la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales, la escasa diversificación de la producción primaria y la subocupación de los recursos productivos.



Colateralmente, son grandes los esfuerzos para luchar contra la desnutrición y los problemas vinculados.

Considerando los antecedentes que existen en países vecinos y experiencias llevadas a cabo en nuestra región, la Provincia de Formosa presenta excepcionales aptitudes agroecológicas para la actividad piscícola dada la potencialidad de recursos hídricos, edáficos y topográficos. En este marco surge la posibilidad de encarar un proyecto innovador en la provincia que implica la producción de peces como actividad económica alternativa y/o complementaria de las explotaciones agropecuarias tradicionales, con el consiguiente aporte de carnes de máxima calidad para la cobertura de una demanda claramente insatisfecha, hoy escasamente cubierta en forma irregular por las capturas en ambientes naturales. Según se indicara, la creciente demanda mundial de los productos piscícolas, abren un horizonte para potenciales exportaciones a mercados internacionales.

### **Beneficios de la Producción de Piscícola**

**Compensación sobre los recursos naturales:** Con oferta constante en el tiempo de un producto de calidad uniforme e independiente de los asuetos de explotación vinculados a las restricciones estacionales como veda, movimiento de cardúmenes y reducción de poblaciones de especies sobreexplotadas.

**Aprovechamiento de ecosistemas de baja productividad:** La actividad piscícola podrá llevarse a cabo en ambientes actualmente poco productivos bajo los sistemas tradicionales de manejo.

**Aprovechamientos de subproductos industriales:** La creciente e importante producción de arroz en el litoral fluvial de la provincia genera afrecho de arroz como subproducto que presenta excelente calidad como alimento constitutivo de una dieta balanceada para peces, complementada a su vez con subproductos de la industria frigorífica y otros granos de producción en la provincia.

**Generación de fuentes de trabajo:** Esta actividad generará nuevas fuentes de trabajo que requerirá de mano de obra calificada y no calificada.

**Provisión de alimentos de alta calidad:** La carne de peces es reconocida como una excelente fuente de proteínas y minerales, con bajo contenido de colesterol, en franco crecimiento por la tendencia general a una vida más sana.

**El proyecto tiene por objetivos principales:** El desarrollo de la actividad piscícola entre los productores agropecuarios de nuestra provincia como una forma de producción económica estable y complementaria a las actividades agropecuarias y pesqueras tradicionales, y la disponibilidad de un alimento de alta calidad para el mejoramiento de la dieta alimenticia de la población formoseña.

### **Estrategia de Intervención**

Para el logro de los objetivos indicados se propone: Diagnóstico de áreas potencialmente factibles para la producción piscícola. Relevamiento de información a través de la Subsecretaría de la Producción y de la Subsecretaría de Recursos Naturales del Ministerio de la Producción referida a: Potencial hídrico y topográfico de las distintas zonas de la provincia. Determinación del potencial productivo a partir de la experimentación adaptativa. Desarrollo de las unidades modelos de experimentación adaptativa. Elección de zonas potencialmente aptas. En términos generales en toda la provincia se cuenta con sitios potencialmente aptos para la cría de peces.

### **Aprovechamiento de cauces naturales interiores**

Áreas habilitadas mediante represamientos que usualmente son coincidentes con las definidas para cultivos de arroz; en una primera instancia tendrán menores requerimientos de inversión al tener ya instalados canales, retenciones, equipos de bombeo y maquinarias. También se está trabajando en otras áreas no arroceras. La elección de productores se realiza en función de la estructura básica que poseen; el productor pone a disposición dicha infraestructura para la implementación de las unidades modelos. Estos reciben asesoramiento a cargo del Ministerio de la Producción con colaboración de técnicos del exterior.

### **Generación del personal capacitado**

Dado que se trata de una actividad innovadora, es preciso capacitar personal en el área. Se prevén varias etapas en el proceso de capacitación:

1) Se cuenta con el asesoramiento y seguimiento por parte técnicos extranjeros en la etapa de experimentación adaptativa. La proximidad de la región de Toledo, principal productora de peces del estado de Paraná, Brasil, permite recurrir a la misma para contratación de ingenieros en Pesca de alta capacitación y experiencia. Paralelamente, se ha entrenado en zonas productoras del Brasil a personal del Ministerio de la Producción y productores elegidos para la implementación de las Unidades Modelos de experimentación adaptativa. **El Ministerio de la Producción cuenta con técnicos graduados en la carrera de "Técnicos en Piscicultura" en la ciudad de Toledo, Brasil.**

2) Transferencia a la provincia de la tecnología adquirida por los técnicos. En una primera etapa asesorarán a las Unidades Modelo. Posteriormente a los productores que se incorporen en unidades demostrativas se capacitará a través de jornadas de campo. Se prevé la continuidad del asesoramiento y seguimiento de los técnicos extranjeros.

3) Creación de un curso a nivel de especialización en piscicultura en la provincia de Formosa para capacitación de personal de la provincia y la región.

4) Capacitación de Post-Grado para profesionales del Ministerio de la Producción. **Elaboración del Banco de Datos que Contenga: Productores potenciales, técnicos, información referida a producción y a comercialización, etc. Desarrollo de la capacidad de producción del ciclo completo de cría y engorde de peces.** La producción piscícola implica tres etapas: reproducción, alevinaje y engorde.

**Actualmente en la provincia se cuenta con un laboratorio de reproducción y alevinaje dimensionado para satisfacer sobradamente la demanda provincial y regional de "semilla" de diversas especies: Pacú, Carpa Cabezona, Plateada, Capín y Tilapias.**

- \* Reproducción: Es la etapa más compleja del proceso productivo.
- \* Engorde: Se tenderá al estudio en las unidades modelos de experimentación adaptativa de sistemas intensivos, semi intensivos y extensivos.
- \* Determinación de los flujos de comercialización y procesamiento.
- \* Estudio de etapas de procesamiento y comercialización.
- \* Pez fresco: peces vivos en ferias comunales.
- \* Pez limpio y enviscerado: carnicerías pescaderías y supermercados.

- \* Pez procesado: filetes, postas.
- \* Embutidos, harinas y enlatados.
- \* Investigación de nuevos canales de comercialización para la ampliación de mercados (cursos culinarios, usos del cuero, etc.)
- \* Elaboración de políticas de promoción y control de actividad.

A partir de la información recabada la Provincia determinará las cuencas de producción teniendo en cuenta consideraciones referidas a la productividad, impacto ecológico sobre los recursos, etc. Se regulará el uso a través de permisos o de sistemas de promoción, según se convenga. Se elaborará un catastro de productores.

Investigación de la adaptación de la especie al medio y a la actividad productiva. A través de la Subsecretaría de Recursos Naturales se estudiará el comportamiento de las especies nativas e introducidas a nuestro ecosistema y sus impactos sobre el mismo así como las respectivas potencialidades productivas.

### **4.5.3- CONCEPTOS BÁSICOS EN LA ACUICULTURA**

Dentro de la rama de la zootecnia la acuicultura es aquella ciencia que trata el cultivo de los seres que tienen en el agua su principal y más frecuente ambiente de vida. De este modo las especies animales más comúnmente cultivadas en todo el mundo en la actualidad pertenecen al grupo de los peces, crustáceos, moluscos y ranas. Así es común dividir la acuicultura en diversas modalidades tales como la piscicultura, carcinicultura, ranicultura, la ostreicultura, mitilicultura etc., las cuales corresponden al cultivo de peces, camarones, ranas, ostras y mejillones respectivamente.

La Provincia de Formosa por su ubicación geográfica y la disponibilidad de recursos naturales fundamentales como suelo, agua, temperatura, posee aptitudes para la realización para la mayoría de las actividades acuícolas, razón por la cual el Ministerio de la producción dependiente del Gobierno de la Provincia de Formosa impulsa un proyecto para el desarrollo de esta actividad.

### **Sistemas de cultivo y sus características**

Según el grado de intensidad en el uso de los factores productivos podemos clasificar la Piscicultura en Extensiva - semi extensiva e Intensiva.

#### **1) Piscicultura Extensiva**

Fuente de alimentos natural. Todas las actividades realizadas son dirigidas a incrementar la oferta natural de alimentos del estanque como ser laboreo de suelo, aplicación de abonos orgánicos, fertilizantes, etc.

- \* No se suministra ración balanceada.
- \* Menor inversión inicial.
- \* Baja densidad de peces.
- \* Ciclos Productivos más largos.
- \* Policultivos.
- \* Grandes Areas inundadas (10 - 50 Has.).
- \* Rendimientos estimados entre 800 y 1500 kg./has.

#### **2) Piscicultura Semi - Intensiva**

Fuente de alimentos: Se basa en el desarrollo natural del estanque, como fuente importante de su alimentación, pero además se utiliza ración balanceada.

- \* Alta densidad de peces.
- \* Ciclos de cultivos corto(8 - 12 meses).
- \* Manejo más controlado de los factores de la producción.
- \* Policultivo o monocultivo.
- \* Aumenta la inversión.
- \* Disminuye la superficie de los estanques.

#### **3) Piscicultura Intensiva**

- \* Alimentación exclusivamente a base de ración balanceada.
- \* Alta densidad de Peces.
- \* Ciclos de cultivos cortos (8 - 12 meses).
- \* Exclusivamente Monocultivo.
- \* Control estricto de los factores productivos.
- \* Rendimientos altos, más de 6.000 kg/ha.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Inversión elevada.
- \* Aumento en la demanda de agua.

### **Policultivo**

Consiste en la utilización de varias especies de diferentes hábitos alimenticios en un mismo estanque. La finalidad es la de aprovechar eficientemente la oferta alimenticia del estanque.

### **Monocultivo**

Consiste en la utilización de una sola especie.

### **Criterios a tener en cuenta para la selección de especies a ser cultivadas:**

- \* Disponibilidad de la técnica de propagación artificial de la especie.
- \* Índices de crecimiento satisfactorio en condiciones de cultivo artificial.
- \* Resistencia a condiciones de transporte y manejos.
- \* Poseer demanda en mercados.
- \* Poseer buenos índices de conversión alimenticia.

### **Características Alimenticias de Algunas Especies Cultivadas con Tecnología Disponible:**

- \* Carpa Común (Cyprinus Carpio), omnívora, con preferencia a organismos animales.
- \* Carpa Herbívora (Cthernopharyngodon Idella), herbívora.
- \* Carpa Cabezona (Aristichthys Nobilis), zooplanctófaga.
- \* Carpa Plateada (Hypophthalmichthys Molitrix), fitoplanctófaga.
- \* Tilapia (Oreochromis Niloticus ), omnívora.

## **4.5.4- CRÍA Y CULTIVO DE CAMARONES**

La Producción de Camarones de Agua Dulce fue dispuesta en el oeste del territorio por el Gobierno de la Provincia, en las proximidades de la localidad de las lomas, por entender que es un desafío para todos el producir animales en cautiverio de esta especie, en ese lugar lejano y árido pero encontrando sustento para ello, fundamentalmente en los recursos hídricos y humanos disponibles y las obras recientemente terminadas de infraestructura hídrica ejecutadas en la región.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El Proyecto de Infraestructura cuenta con una magnífica obra hidrovial en la ruta provincial N° 28 que une (hoy día) a las localidades de Las Lomitas con Posta Cambio Zalazar, donde mediante un badén de piedras encajonadas se almacena el agua del Bañado La Estrella y se regula a través del vertedero formado por la propia estructura del pedraplén; mediante compuertas se nutre de agua al riacho Salado y todo el sistema hídrico de la región noreste de nuestra provincia. A través de un canal de toma vinculado al embalse mencionado, en forma paralela a la ruta N° 28, se lleva agua a la ciudad de Las Lomitas.

En un predio de 100 hectáreas se está construyendo una estación experimental donde se producirán camarones y cultivos no tradicionales como son los ananaes, entre otros, teniendo la seguridad de contar con el recurso de agua del canal mencionado para nutrir a los proyectos en ejecución y previstos.

Específicamente para los camarones se están ejecutando estanques tipo represas de suelo arcilloso de 1 metro de profundidad, a distintos desniveles, en una superficie inicial de 2 hectáreas con circulación y renovación de agua permanentemente. El margen bruto de ganancias se ha estimado en 17.000 a 20.000 pesos por hectáreas por año con una producción de 2 tn/ha./año.

### Características generales de la actividad

1) **Tipos de Cepas** :Las cepas de camarón de agua dulce más adecuadas para el cultivo pertenecen al *género macrobraachium*, los cuales a pesar de ser llamados camarones están más emparentados con las langostas (hábitos reproductivos, sabor y textura de la carne). Este género incluye más de 120 especies en zonas tropicales y subtropicales, sin embargo la que más se adapta al cultivo con fines económicos es la *especie Rosebergi* por presentar mayor variabilidad en la crianza comercial y mayor precio de mercado. Este crustáceo conocido como camarón gigante de Malasia alcanza de 20 a 25 cm. y los machos llegan a pesar 200 grs. Poseen una alta tasa de crecimiento. Se reproduce relativamente fácil en cautiverio y su carne y sabor es de excelente calidad. Por el momento los problemas fundamentales a resolver son los costos iniciales y la penetración en el mercado.

**2) Instalaciones y Manejo:** El cultivo del camarón de agua dulce tiene dos fases: **producción de la pos-larva y engorde**. En la producción de la pos-larvas existen subetapas consistentes en **reproducción y cuidado de las larvas**.

El proceso de engorde comienza a partir del estado de pos - larvas y culmina con la cosecha del producto final. Las dos fases referidas han sido separadas comercialmente. La producción de pos-larvas es entonces una actividad definida que puede ser desarrollada en forma independiente al engorde con el solo objeto de proveer los pequeños camarones, o “semillas”, para sembrar en otros emprendimientos.

No profundizaremos en este documento sobre las características técnicas de la larvicultura, por no corresponder al objetivo inicial planteado.

**3) Fase de engorde:** Los camarones del género *macrobrachium* se desenvuelven mejor con temperaturas superiores a los 25 C°, razón por la cual el periodo productivo aconsejado para la provincia de Formosa sería el comprendido entre octubre y abril, pudiendo adelantar el mismo aproximadamente 30 días con la realización de una cubierta plástica sobre las piletas de pre-crianza. Es imprescindible mantener un caudal mínimo de renovación de agua, en los estanques, de 6 litros/seg./ha. La cual puede provenir de un río, riacho, laguna, etc., siempre que la misma no este contaminada. El área de localización de los estanques deben ser suavemente ondulada (aproximadamente 5 % de pendiente) para que la construcción sea más económica y el desaguado o drenaje de las piletas se realice por gravedad. Para lograr una buena retención de agua lo indicado son los suelos arcillosos, debiéndose evitar aquellos suelos con tendencia a la acidez, para que el P.H. se ubique en valores de 7,5 en el agua. De acuerdo a la experiencia recogidas en otras áreas tropicales y subtropicales del continente americano la superficie y medidas para un módulo de producción comercial sería de 12.000 m<sup>2</sup> comprendiendo un precriadero de 2.000 m<sup>2</sup> y dos estanques de engorde de 5.000 m<sup>2</sup> cada uno. Estos últimos deben respetar la proporción de 3 partes de largo por una de ancho con una profundidad de 1 metro en la parte más playa del estanque (donde se ubica el abastecimiento de agua) y 1,5 mts. en el sector más profundo (por donde drenará el agua). Las pos-larvas deben ser llevadas al estanque de precrianza a razón de 50/m<sup>2</sup> y al alcanzar un determinado tamaño ser traspasadas a las piletas de engorde con una densidad de 10-12/m<sup>2</sup>.



**El camarón de agua dulce depende de varios factores para alcanzar el tamaño comercial:** ellos son la especie, el clima, la calidad del agua, y la cantidad y calidad del alimento. A pesar de tener todas las variables bien controladas, las diferencias de tamaño pueden ser superiores a 5 cm en un mismo estanque.

**El método de pesca que más se adapta el sistema productivo a aplicarse en la provincia de Formosa es el de pesca parcial y captura de los camarones de mayor tamaño con red de arrastre graduada** para permitir la fuga de los animales más pequeños. Luego de 7 u 8 meses de pescas parciales se realiza la pesca y drenado total de estanque para que el mismo pueda ser tratado y reparado.

**4) Parámetros Técnicos**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Densidad                    | 12 pos larvas/m2.  |
| Conversión alimenticia      | 3 Kgr alimento balanceado/kilogramo peso vivo.                               |
| Producción por hectárea     | 2 tn / ciclo productivo.   |
| Duración Ciclo Productivo   | 6 a 8 meses.   |
| Temperatura Mínima Deseable | 20 °C.   |
| Renovación Diaria de Agua   | 3 a 15 %.  |
| Especies a Utilizar         | <i>P. Vannamei</i> (origen Ecuador).<br><i>M. Rosembergi</i> (origen Brasil) |

**Economía del Proyecto:**

**Esquema de producción 1 hectárea**

|                            |                  |                                       |
|----------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Costos de Producción anual |                  |                                       |
| Mano de Obra               | \$ 5.000         | (dos personas)                        |
| Alimentación               | \$ 3.000         | (6 toneladas de alimento Balanceado). |
| Energía                    | \$ 1.500         | (5500 litros de Gas Oil)              |
| Fertilizantes              | \$ 500           | (Urea)                                |
| Pos Larva                  | \$ 2.000         | (150000 unidades)                     |
| Gastos de dif. Cuant.      | \$ 1.000         |                                       |
| -----                      |                  |                                       |
| <b>Costo Total</b>         | <b>\$ 13.000</b> |                                       |

Ingresos Brutos por hectárea

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Precio por kilogramo de Camarón Vivo            | \$ 15                                 |
| Producción estimada por hectárea/año            | 2000 Kgs                              |
| Ingreso Bruto/ha (Producc. x ha. x precio /Kgs) | 2000 Kgs/ha. x \$ 15 /Kgs.            |
| Ingreso Bruto/ha                                | \$ 30.000/ha/año.                     |
| Margen Bruto(sin amortización ni interés)       |                                       |
| Margen Bruto                                    | Ingreso Bruto - costo total           |
| Margen Bruto                                    | \$ 30.000/ha./año - \$ 13000/ha./año. |
| Margen Bruto                                    | \$ 17.000 /ha./año                    |

Nota: El monto aplicado al ítem Mano de Obra permite ser reducido al ampliarse la superficie productiva , como se demuestra a continuación.

Esquema de producción para 5 hectáreas:

|                       |  |                         |
|-----------------------|--|-------------------------|
| Mano de Obra          | \$ 1.500   | (4 personas total 5 Ha) |
| Alimentación          | \$ 3.000   | ( 6 tn. alimento b. )   |
| Energía               | \$ 1.500   | ( 5.500 lts. gas oil )  |
| Fertilizantes         | \$ 500   | ( urea )                |
| Post larva            | \$ 2.000   | ( 150.000 unidades )    |
| Gastos de dif. cuant. | \$ 1.000   |                         |
| -----                 |  |                         |
| COSTO TOTAL x Ha      | \$ 9.500   |                         |
| Margen Bruto          |  |                         |
| Margen bruto=         | 30.000 \$/ ha. /año - 9.500 \$. ha./año = 20.500 \$/ ha./ año. |                         |

4.5.5- RANICULTURA

Por las características climáticas que presenta la Provincia de Formosa, la implementación de ranarios es una alternativa viable de producción alternativa.

Cría de la Rana *Castebiana Shaw*

**El Recurso agua:** Debe existir disponibilidad de agua en cantidad suficiente para abastecer la demanda diaria del criadero en cualquier época del año. Igualmente, debe garantizarse su calidad

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

caracterizada por la baja salinidad, un PH neutro o casi neutro (6,6 a 7,4) y no debe contener excesiva materia orgánica.

**Época de Producción:** Para el caso de la provincia de Formosa el período de desova se estima a partir del mes de Setiembre y hasta el mes de Abril, con dos ciclos de postura. El período apropiado para la metamorfosis y engorde abarca todo el año con excepción de los meses de Junio, Julio y Agosto.

**Vida Útil del Reproductor:** cinco (5) períodos de desova.

**Números de machos por Hembra:** 1 a 0,67.

**Número de Huevos por Desova:** al margen del número de desovas, cada hembra deposita un promedio de 5.000 huevos al año.

**Conversión Alimenticia:** durante el ciclo evolutivo y hasta el faenamiento es de 4 Kg. de alimento / Kg. de rana.

### **Mortalidad por etapas:**

- \* Etapa de eclosión: 15 %.
- \* Etapa de metamorfosis: 66 %.
- \* Etapa de Engorde: 30 - 50 %.

**Porcentaje de cueros comerciables:** el 60 % de los cueros provenientes del faenamiento.

### **Modelo de Producción:**

El éxito de un ranario esta basado, fundamentalmente, en la eficiente interacción de cuatro factores, a saber: las instalaciones, la alimentación el manejo y la salinidad. El proceso productivo de ranas para el sacrificio tiene una duración directamente condicionada tanto por el clima como por la alimentación dispensada, pudiendo estimarse que el ciclo productivo de una rana toro, hasta su faenamiento con unos 150 gramos de peso vivo, demanda aproximadamente nueve (9) meses.

El desarrollo de los procesos de transformación y crecimiento se cumplen en compartimentos dispuestos de tal forma que faciliten el manejo en todas las fases. Estos compartimentos denominados “Áreas” cumplen las siguientes funciones:

**Áreas de Matrices:** El área de matrices tiene por función proporcionar el albergue para los reproductores que, para la iniciación de esta propuesta se ha previsto sea cincuenta casales, es decir, un macho y una hembra por casal. De tal forma, se les brinda protección contra la acción de posibles depredadores y las condiciones básicas para permitir un buen apareamiento y las respectivas desovas. El producto anual calculado para este área con 50 casales es de 250.000 huevos.

**Área de Incubación:** Es en este área donde las desovas provenientes del corral de reproductores son acondicionadas en bateas plásticas rectangulares, las que contienen agua limpia, con alto contenido de oxígeno disuelto y una temperatura aproximada a los 27° C. Con el propósito de evitar las bruscas oscilaciones de temperaturas las bateas incubadoras son protegidas por una construcción de polietileno transparente, similar a la de un invernadero de plantas. Con una temperatura de 27° C en el agua los huevos eclosionan en un periodo de 2 a 3 días; los renacuajos permanecen posteriormente de 6 a 10 días sin alimentación alguna, dependiendo solamente del nivel de fito y zoo plancton del agua; 5 días más tarde se comienza con la alimentación asistida. La viabilidad de los huevos incubados alcanza a un 85 %, porcentaje que arrojaría un total de 212.500 larvas de renacuajo obtenidas.

**Área de Metamorfosis con Selección Natural:** El paso que sigue a la eclosión es el de la metamorfosis, el que se desarrolla en piletas especiales hacia las que se trasladan los renacuajos para proporcionarles el medio apropiado que les permitirá su transformación en “imago”. Los factores que influyen sobre la rapidez del proceso son: alimentación, la temperatura del agua y su oxigenación que, en esta etapa, se relaciona con la densidad o número de renacuajos por litro de agua (la que debe procurarse, en todo caso, lo más próximo a uno). El periodo de desarrollo de los renacuajos al estado de “imago” en buenas condiciones puede esperarse para la provincia de Formosa es de 2,5 meses. Completada la metamorfosis por instinto los renacuajos procurarán la rampa de selección natural, siendo entonces capturados en la trampa de selección natural y trasladados a los corrales de engorde. El porcentaje de viabilidad en esta etapa alcanza un 33 %, lo que permite contar con un total de unos 70.125 imagos por año.

**Área de Engorde:** Como su nombre lo indica, el área de engorde cumple las funciones de proteger a las ranas y de facilitarles el acceso a la fuente de alimentación segura y apropiada, con el propósito de acelerar el crecimiento de los pequeños batracios hasta alcanzar el peso de

condiciones normales, una rana catesbiana demora aproximadamente 6 meses en alcanzar los 150 gramos de peso vivo, que será el peso para el faenamiento. En este proceso la viabilidad es del 50 al 70 % de las ranas que ingresan al mismo, lo que arroja un total mínimo de una 35.062 ranas terminadas.

**Área de Retención:** En esta área se almacena los excedentes de renacuajos que provienen del local de incubación con el objeto de racionalizar la producción, lo que se realiza mediante una distribución uniforme de los lotes de cría a lo largo del ciclo anual. Dado que las desovas son estacionales se producen la existencia de excedentes, marcando varios picos a lo largo del período de postura. Las extracciones se hacen sobre la base de las necesidades del criadero y el periodo de retención puede prolongarse hasta un máximo de 8 meses, dependiendo de la temperatura del agua y de la densidad que oscila entre 20 y 25 renacuajos por litro.

**Área de Faenamiento:** En esta etapa concluyen las actividades del criadero, aunque no las del ranicultor quien, todavía, habrá de afrontar la comercialización. Las técnicas de matanza y acondicionamiento se rigen por las normas redactadas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) a tal efecto. Como resultado del faenamiento se obtiene un rendimiento aproximado del 60 % del peso vivo, lo que determina que de un total de 35.062 ranas terminadas, con un peso promedio de 150 gramos por unidad, se obtiene unos 3.150 kilos de carne limpia / ciclo productivo, y unos 21.000 cueros que significan un 60 % del total de cueros de los animales sacrificados anualmente. Estos cueros correspondientes al 60 % antes señalado, pueden clasificarse como comprendidos en la categoría N° 1, con un tamaño que oscila entre 9 y 14 centímetros.

**Área de producción de Alimentos:** Los requerimientos del área de producción de alimentos depende del tipo de alimentación a adoptar, sin perjuicio de lo cual los requerimientos fundamentales son :moscarios de construcción rústica y recipientes para el almacenamiento de la ración seca y de sus ingredientes, y una fuente de provisión de agua. Para lograr el “peletizado” se usará una picadora de carne industrial debidamente acondicionada y una carretilla para realizar el racionamiento.

**Procesamiento de los Cueros :** Los cueros obtenidos pueden ser vendidos en dos formas: la primera, no curtidos pero salados ó congelados; la segunda , debidamente curtidos. En la práctica existen dos formas de extraer el cuero de rana. En “bolsa”, es decir cuando se lo retira deslizándolo

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

hacia abajo mediante la sola incisión practicada a la altura de la cabeza y de las extremidades, ó abiertos ,es decir, practicando cortes en la línea ventral o dorsal y a lo largo de las extremidades. De tal forma, se logran así los llamados “cueros verdes” y la forma de obtenerlos queda sujeta a la elección del comprador. Una vez que los cueros son extraídos se puede proceder de conformidad a algunas de las siguientes prácticas: Colocarlos en un refrigerador ó en un congelador, dependiendo ello del tiempo que serán conservados hasta su venta; o bien salarlos y dejarlos secar a la sombra. Frente a cualquiera de las prácticas que se escoja, los cueros deben ser bien extendidos de forma tal que tomen la mejor extensión posible para valorizarlos, o sea, procurando estirarlos en el sentido de su ancho para que de tal forma tengan mayor aceptación en el mercado. Los cueros independientemente de cualquier otro tratamiento que se desee darles a fin de aumentar su valor, saldrán de la planta de procesamiento del criadero separados en lotes por tamaño, color u otras característica particular y serán embalados en fardos de 500 unidades. La carne, por su parte, será presentada para su comercialización en bandejas plásticas con capacidad para 1kg. útil y con una cubierta de polietileno transparente.

#### 4. 6- APICULTURA

La apicultura es una de las actividades industriales más antiguas del hombre. El apicultor inteligente ya no puede señalar a los “caprichos de la naturaleza” como culpable de sus fracasos porque esta en sus manos el evitarlo. Naturalmente, una sequía intensa u otro accidente natural pueden hacer fracasar una cosecha de miel, pero los perjuicios pueden mantenerse dentro de los límites razonables, sin destruir en forma total la economía del emprendimiento. El apicultor actual cuenta con el mínimo de seguridades técnicas que necesita cualquier empresario para el desarrollo sostenido de su negocio.

Los bosques extendidos, los millares de hectáreas de campo cubierto por una rica flora apícola, sea “espontánea” (autóctona) o cultivada, aseguran cosechas constantes de miel y sus derivados. La Argentina por su gran producción y bajo consumo interno de miel se ha transformado en uno de los países más importantes en lo que ha la exportación de este producto se refiere.

La industria de la apicultura en la Argentina, si el proyecto es correctamente desarrollado, todavía permite que se pueda amortizar totalmente el capital invertido en el término de un año de explotación.

**En este marco, la provincia de Formosa presenta condiciones ideales para la implementación de prácticas apícolas comerciales, tal como lo demuestran emprendimientos productivos desarrollados en la zona de Laguna Blanca y Misión Tacaaglé. Paralelamente la cosecha natural de miel en la provincia es una costumbre ancestral.**

##### **La Abeja - Sus Costumbres y Organización:**

**1 Generalidades:** Conocer las costumbres de las abejas tiene gran importancia en la práctica, ya que dichos conocimientos nos brindan las bases necesarias para el manejo de las mismas.

**2 Metamorfosis:** Comprende el cambio de los distintos estados de la cría, desde el huevo puesto en la celda por la reina, hasta llegar a la imagen o sea el insecto perfecto.

Metamorfosis de la abeja: huevo 3 días, larva 8 días, ninfa o pupa 10 días y los últimos 12 días cría operculada.

**3 Composición de la Colonia:** en una colmena normal se encuentran por lo común, una sola reina, de algunos centenares a unos dos mil zánganos (depende de la época del año), y varios miles de obreras. La reina es el más grande de los habitantes de la colmena.

**4 La Reina:** La reina es la “madre” de la colonia en el sentido mas alto de la palabra. En plena actividad, una reina puede poner cerca de 3000 huevos por día.

**5 Las obreras:** Una colonia industrial se compone normalmente de un mínimo de 20.000 obreras, número que durante la gran “mielada” puede ascender fácilmente a 60.000 o mas individuos; este número es regulado de acuerdo a la época del año. La función de la obrera depende de su edad apenas nacida limpia su cuerpo, luego se alimenta, después pule las celdas, hasta los 15 días se ocupa de la alimentación de las larvas o de la reina y más adelante del almacenamiento del polen, de la polinización, de la limpieza y reparación de los panales, de la maduración de la miel y de la construcción de los panales. También realiza tareas de ventilación de la colmena, ayuda de las abejas mayores y por si fuera poco también hacen las veces de guardianes. Ya adultas salen del panal para ser recolectoras, abotinadoras, cosecheras o pecoreadoras. Depende de sus actividades la longevidad que puede ir de tres semanas a seis o siete meses.

**6 Zánganos:** Son el único elemento masculino de la colmena, **tienen la única misión de fecundar a la reina**. Cuando las cosechas escasean las obreras matan a los zánganos; cuando las reservas abundan, **los dejan con vida hasta que lleguen los primeros fríos**.

### Razas:

\* Las abejas **Negras Comunes:** Proveniente del norte de Europa suelen ser poco laboriosas, bastante enjambrada y pilladora.

\* La **Caucásica:** Muy parecida a la negra común, muy mansa en su patria, generalmente poco enjambradora.

\* La **Carniola:** Proveniente de Austria y los Balcanes, se caracteriza por la producción de panales blancos y limpios. Excesivamente enjambradora.



**Ninguna de estas razas reviste importancia en la Argentina. La raza Amarilla-origen Italiano es la única que por el momento merece el interés de explotación comercial; según su procedencia es de color amarillo, dorado o anaranjado.**

Otras razas amarillas de escasa importancia son:

\* **Chipriota:** laboriosa y prolifera pero de pésimo carácter.

\* **Sirias y de la Tierra Santa:** Sumamente nerviosa. Casi todas las razas orientales presentan la tendencia de desarrollo de obreras ponedoras lo cual constituye un grave defecto.

**Instalación del Colmenar:** El radio normal de vuelo de las abejas es de unos 4 kilómetros. Esta zona debe merecer nuestra especial atención y cuidado.

**Flora Apícola:** Entre las especies preferidas en nuestro medio mencionamos las siguientes: alfalfa, tréboles, cardos silvestres, flor morada, girasol, nabo, malva silvestre, acacias, eucaliptos, paraísos y frutales en general, como así también muchas hortalizas.

**Terreno y Clima:** La influencia de los rayos solares es de gran importancia para la vida de las abejas. Un exceso de calor incita al enjambramiento y puede provocar el desmoronamiento de las celdillas ceras. Por otra parte, la sombra durante los meses de invierno resulta igualmente perjudicial. Los mejores sitios son los que presentan temperaturas algo elevadas, con vientos no muy fuertes y régimen de lluvia moderados y regulares, capaces de mantener una humedad atmosférica adecuada y asegurar una floración abundante y escalonada durante muchos meses del año. El terreno elegido debe ser alto alejado de los lugares poblados y muy poco transitados. Conviene cercarlo y protegerlo contra las invasiones de las haciendas.

**Importancia del Agua:** El agua sirve a las abejas melíferas para diluir su alimento y para refrescar la colmena. En un día caluroso, una colonia puede usar hasta 4 litros de agua. Por lo tanto, los colmenares deben estar situados cerca de donde haya bastante agua. En ninguna circunstancia debe situarse más allá de 2 km. de la misma; en las zonas más cálidas deben estar a menos de 1 km. El agua debe estar lo más cerca posible, de manera que las abejas utilicen un mínimo de energía para llevarla a la colmena.

Las abejas toman el agua por lo general de la fuente satisfactoria más cercana, esta puede ser una pila de baño para los pájaros, un estanque, o un río, (la fuente puede estar en la

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

propiedad de un vecino) y por lo tanto la abeja se vuelven una molestia para él. Esto puede evitarse utilizando un dispositivo para traer agua cerca de la colonia. Puede suministrarse en un barril, un tanque, o directamente por un sistema de agua a presión que la lleve hasta un dispositivo para acumularla.

Un buen dispositivo es un canal lleno de grava gruesa, con un tubo perforado en el fondo del canal para distribuir uniformemente el agua. Una esponja gruesa de celulosa flotando en una cuenca o en un canal con agua sirve también de abrevadero.

Tales abrevaderos deben ser meticulosamente limpiados más o menos cada dos semanas para reducir la posible propagación de enfermedades que afectan las abejas. En algunas partes, hace falta proteger los abrevaderos para que otros animales no lo utilicen.

## 5.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aguas y Aguadas-Bavera, Rodriguez, Béguet, Bocco, Sanchez. Editorial hemisferio sur-Buenos Aires, 1975.
- Anuario Hidrográfico-Ministerio de Economía-Buenos Aires, 1973.
- Diagnóstico Provincial-Secretaría de Planeamiento y Desarrollo de la Provincia de Formosa. Formosa, 1992.
- Estudio de los Recursos Naturales-Tomo I : Objetivos, Metodología, Hidrología - Aeroterra-Buenos aires, 1975.
- EXPO Formosa 96- 52º Exposición Rural y 2º Internacional de Ganadería, Agricultura, Granja y Comercio-Formosa, 1996
- Los Recursos Hídricos de la Provincia de Formosa. Tomo I: Datos Hidrológicos de los cursos Interiores-Formosa.
- Los Recursos Hídricos de la Provincia de Formosa. Tomo III. Análisis de las precipitaciones de las zonas centro oeste del Proyecto de Desarrollo Integral de la Región Sudeste. - Dirección de Recursos Hídricos - Comisión Nacional del Río Bermejo (COREBE)- Formosa.
- Comunicaciones verbales. Productores locales con amplia experiencia en actividades de la zona-Formosa, 1996.
- Folletería varia. Será presentada como parte de la Tarea II prevista en el cronograma de y trabajo-Formosa, 1996.