

cartografía temática digital del territorio argentino de la cuenca del río bermejo



PROGRAMA
ESTRATEGICO
DE ACCION
 PARA LA CUENCA DEL 
RIO BERMEJO

Cartografía temática digital del territorio argentino de la cuenca del río bermejo

Gobierno de la República Argentina
Gobierno de la República de Bolivia
Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Organización de los Estados Americanos
Fondo para el Medio Ambiente Mundial

elemento 1.1 y 2.5 del programa de trabajo Movimiento transfronterizo de contaminantes y
Uso del suelo en la cuenca inferior

Formulación del Programa Estratégico de Acción para la Cuenca del Río Bermejo

Cartografía temática digital del territorio argentino de la cuenca del río bermejo

Diciembre de 1999

Instituto de Suelos del INTA Castelar
Administración Provincial del Agua (APA) - Chaco



ELEMENTO 1.1
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA DIGITAL DE LA ALTA CUENCA DEL RÍO BERMEJO

Este documento ha sido elaborado por el Instituto de Suelos (INTA) y colaboradores, en el marco del Elemento 1.1 del Programa de Trabajo para la Formulación del Programa Estratégico de Acción de la Cuenca del Río Bermejo (PEA). Las informaciones, elaboraciones, conclusiones y/o recomendaciones que contiene, han constituido un valioso aporte para el desarrollo del Proyecto. Los contenidos expresan la opinión del/de los autores y no reflejan necesariamente la de la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Río Grande de Tarija, de la Organización de los Estados Americanos, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Coordinación Técnica en Argentina Programa Estratégico de Acción para la Cuenca del Río Bermejo

∞	Indice	#
	ELEMENTO 1.1	13
1.	INTRODUCCION	13
1.1.	Objetivos	13
1.1.1.	Objetivos Generales	13
1.1.2.	Objetivos Particulares	14
1.2.	Etapas y Alcances	14
1.3.	Instituciones y Profesionales Participantes	14
1.4.	Fuentes de Información Utilizadas	15
2.	RESULTADOS	17
2.1.	Primera Etapa	17
2.1.1.	Metodología General y Específica	17
2.1.2.	Metodología para el Mapa Base	17
2.1.3.	Metodología para las Cartas Temáticas	18
2.1.4.	Productos	19
2.2.	Segunda Etapa	44
2.2.1.	Geología	44
2.2.2.	Geomorfología	46
2.2.3.	Suelos	53
2.2.4.	Clima	55
2.2.5.	Vegetación	60
2.2.6.	Uso Actual de los Suelos	71
2.3.	Tercera Etapa	73
2.3.1	Ajuste, Revisión y Digitalización de la Cartografía Final	73
2.3.2	Incorporación de Información Cartográfica de Bolivia	73
2.3.3.	Información en Formato Digital	73
	ANEXO CARTOGRÁFICO	74
	ELEMENTO 2.5	107

1

INTRODUCCION

Este Proyecto formó parte de un conjunto de estudios preparatorios para la elaboración de un Programa Estratégico de Acción (PEA) para la Cuenca del Río Bermejo, dirigido a promover su desarrollo sustentable tomando en consideración el programa de inversiones preparado por la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija.

Este Proyecto del Fondo para el Medio Ambiente Mundial- FMAM (Global Environmental Fund - GEF) responde a un pedido de asistencia técnica de los Gobiernos de Argentina y Bolivia para la formulación de un Programa Estratégico de Acción (PEA) para la Cuenca del río Bermejo. El objetivo principal del PEA es fomentar el desarrollo sustentable de la cuenca.

El Proyecto está diseñado para identificar los problemas transfronterizos prioritarios y las necesidades dentro de la región, para asistir en la implementación de un enfoque basado en el concepto de cuenca y para integrar las preocupaciones ambientales y de desarrollo en el contexto de los programas de planeamiento. Todo esto con la visión de proteger y mantener la estructura ecológica y el funcionamiento esencial del sistema en su totalidad, incluyendo sus componentes aguas abajo.

En este marco, se decidió la contratación de los servicios del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y de un equipo de especialistas que trabajaron bajo su supervisión, para la elaboración de Cartas Temáticas digitalizadas de la Cuenca Superior del Río Bermejo, en lo que constituye la primera actividad del Elemento 1.1. Movimiento Transfronterizo de Contaminantes, del citado Programa. Las tareas ejecutadas corresponden solamente para el sector argentino de la Alta Cuenca del Río Bermejo.

El INTA trabajó bajo la supervisión del Coordinador del PEA como Unidad Técnica Ejecutiva y tuvo a su cargo la responsabilidad administrativa referente a la preparación de la cartografía temática de la Alta Cuenca del Río Bermejo. En la ejecución de los trabajos comprometidos, participaron el Instituto de Suelos del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales (INTA), la Estación Experimental Agropecuaria INTA Salta (Cerrillos), la Universidad Nacional de Salta (UNSA) y la Universidad Nacional de Jujuy (UNJU).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivos generales:

El objetivo del trabajo ha sido el de elaborar la cartografía temática digitalizada, en forma preliminar (no supervisada), a partir de la información disponible y del procesamiento de imágenes LANDSAT TM de fecha reciente suministrada por el PEA-FMAM.

La Unidad Ejecutora debe coordinar el trabajo de las instituciones encargadas de preparar las diversas capas temáticas que permitan caracterizar la base ambiental de la Alta Cuenca del río Bermejo. Estas Cartas Temáticas servirán de información básica para la posterior identificación y caracterización de sistemas paisajísticos asociados a fenómenos de erosión, como aporte para la determinación del impacto regional de transporte de sedimentos en la cuenca.

1.1.2. Objetivos particulares:

Los especialistas asociados, en base a su conocimiento y recorridos expeditivos de campo, deben actualizar y elaborar Cartografía Temática a partir de la información suministrada por el Instituto de Suelos. Las Cartas Temáticas cubrirán las distintas capas de información necesarias para la futura definición de unidades de paisaje y de un mapa de riesgo de erosión. Esta actividad se debe desarrollar con la participación de las Universidades de Salta y Jujuy y del Centro Regional Salta del INTA.

Posteriormente, el Instituto de Suelos debe digitalizar esta información para ser incorporada a un Sistema de Información Geográfico de la COREBE.

1.2. ETAPAS Y ALCANCES

La tarea se dividió en tres etapas:

En la Primera Etapa el INTA como organismo ejecutor, recibió del PEA la información de sensores satelitales actualizada LANDSAT TM de fecha reciente, geo referenciada, en soporte magnético (CD-ROM).

El INTA, a través del Instituto de Suelos (Castelar) y a cargo de la Coordinación Técnica del Ing. Agr. Casas, elaboró las cartas temáticas digitales sobre la base de clasificación no supervisada de las imágenes satelitales.

La ejecución de esta Primera Etapa requirió de la consulta inicial con los especialistas sectoriales de las Universidades Nacionales de Salta y Jujuy responsables de la ejecución de la segunda etapa. La modalidad de esta consulta se basó en la participación de los responsables en un Seminario Taller inicial realizado en la ciudad de Salta los días 3, 4 y 5 de diciembre de 1997.

Esta etapa también se utilizó para compatibilizar criterios y metodologías generales y sectoriales con los equipos técnicos responsables de Proyectos equivalentes para la Media y Baja Cuenca argentina y para el sector boliviano de la Alta Cuenca.

El producto de esta Etapa fueron Cartas Temáticas producidas mediante clasificación no supervisada (preliminares) en soporte magnético, que luego en una versión impresa en papel, a escala 1: 250.000, se enviaron a los especialistas sectoriales.

Las capas de Información requeridas fueron las siguientes áreas temáticas.

- * Mapa Base
- * Topografía
- * Red de escurrimiento superficial
- * Geología
- * Geomorfología
- * Unidades de Vegetación
- * Tipos de suelos y Aptitud y uso actual de los suelos
- * Redes de Infraestructura lineales (vial, FFCC, energética, etc.)
- * Clima: Temperatura y Precipitaciones

En la Segunda Etapa, de acuerdo al procedimiento propuesto, el INTA envió la cartografía temática digital producida por clasificación no supervisada e impresa sobre papel, a los especialistas en las Universidades Nacionales de Salta y Jujuy y en la EEA Salta (Cerrillos) del INTA.

Esta documentación considerada como referencia espacial, preliminar y orientativa fue reelaborada por dichos profesionales en base a la experiencia e información disponible. El grupo de especialistas revisó la documentación a fin de implementar las contribuciones, ajustes y detalles necesarios. El trabajo de campo se ajustó al mínimo necesario mediante campañas cortas.

El producto de esta Etapa fueron Cartas Temáticas "definitivas" elaboradas sobre papel, a escala 1: 250.000 que fueron remitidas nuevamente al Instituto de Suelos del INTA en Castelar.

La finalización de esta Segunda Etapa final requirió de una nueva consulta al conjunto de los especialistas sectoriales de UNSA, UNJU e INTA, a través de un Taller realizado en la ciudad de Salta a fines de esta Etapa.

En la Tercera Etapa, en base a la documentación elaborada por los consultores sobre papel, el Instituto de Suelos elaborará la cartografía temática digitalizada definitiva a escala 1:250.000. Esta se incorporará al Sistema de Información Geográfica de la COREBE.

1.3 INSTITUCIONES Y PROFESIONALES PARTICIPANTES

INTA:

* Instituto de Suelos (Castelar)

- * Ing. Agr. Roberto R. Casas: Coordinador general y responsable
- * Ing. Agr. María Inés Puentes: Responsable de Sistemas de Información Geográfica, generación de Mapa Base y Cartas Temáticas no supervisadas.

*** EEA Salta (Cerrillos)**

- * Ing. Carlos Fittipaldi: Coordinación local:
- * Prof. Alberto Bianchi: Clima: precipitaciones y temperatura
- * Ing. Agr. Roberto Neumann: Vegetación:

*** UNSA:**

- * Lic. Teodoro Chafatinos: Suelos: Clasificación, Aptitudes

*** UNJU: Instituto de Geología y Minería**

- * Lic. Waldo Chayle
- * Geol. Alba Ramírez * Geol. Natalia Solís
- * Prof. Silvia Rosas

*** Ing. Agr. Fernando Salvaré: Topografía**

En la supervisión técnica, el PEA contó con la colaboración de la Dra. María Isabel Andrade, especialista de la COREBE.

1.4. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

OEA, 1973. Estudio de los recursos hídricos de la Alta Cuenca del Río Bermejo. Vol. 3. Recursos de la Tierra. Washington, D.C.

Mapas y estadísticas climatológicas de la República Argentina 1941 - 1950. Presidencia de la Nación. Consejo Nacional de Desarrollo.

Vargas Gil y Bianchi, 1981. Memoria Anual de Información Técnica para productores. INTA, Salta. Regiones Naturales.

Imágenes Landsat TM de abril de 1997 (6 bandas), números 231-75, 231-76, 231,77, 230-75,230-76 y 230-77.

Cartografía del IGM escala 1:250.000, hojas:

* La Quiaca (2366 II y 2166 IV) * Gral. San Martín (2366 IV)

* Salta (2566 II)

* Tartagal (2363 I)

* San Ramón de la Nueva Orán (2363 III)

* Las Lajitas (2563 I).

2 RESULTADOS

2.1. PRIMERA ETAPA:

2.1.1. Metodología general y específica

El sistema de proyección cartográfica adoptado fue el de Gauss Krügger. Para ello se generó una base de datos con los puntos extremos

de latitud y longitud de las cartas IGM escala 1:250.000, las que fueron transformadas al sistema de coordenadas Gauss Krügger correspondientes a faja 4, la que fuera adoptada por consenso con el Sector Boliviano y los Sectores Media y Baja Cuenca (Tabla 1)

Tabla 1. Listado de coordenadas de referencia (tics) correspondientes a las 6 hojas IGM

ID-TIC	LAT-LONG	XTIC	YTIC
2	66-22	4.190.000	7.568.456
3	64.30-22	4.345.000	7.567.697
4	63-22	4.500.000	7.568.456
7	66-23	4.192.250	7.457.717
8	64.30-23	4.346.250	7.456.931
9	63-23	4.500.000	7.457.717
12	66-24	4.195.000	7.346.964
13	64.30-24	4.347.500	7.346.152
14	63-24	4.500.000	7.346.152
17	66-25	4.197.250	7.236.197
18	64.30-25	4.348.750	7.236.359
19	63-25	4.500.000	7.236.197

Para la generación de los elementos del mapa base y de la cartografía no originada en las imágenes se utilizaron los software ARC/INFO y ARCVIEW 3.0a GIS para PC.

2.1.2. Metodología para el mapa base:

a) Para la determinación de los límites de la cuenca se tomaron las líneas digitalizadas a partir de la cartografía IGM, las que fueron ajustadas y corregidas sobre la imagen en bandas 741 RGB (formato di-

gital). Para el límite Este de la Cuenca se adoptó inicialmente el meridiano de 4.380.000, y posteriormente fue modificado hasta incluir las juntas de San Francisco, en acuerdo con los integrantes de la Cuenca Media, dada la dificultad de su determinación.

b) Las capas de información de pueblos, rutas, división política, líneas férreas y curvas de nivel fueron digitalizadas a partir de las cartas IGM en escala 1:250.000.

c) La red de escurrimiento superficial se digitalizó

en primer término sobre la cartografía del IGM con el fin de identificar los cursos con su nombre y categoría, y posteriormente se procedió a digitalizar nuevamente estas líneas sobre la imagen Landsat en bandas 7, 4, 1 RGB, para lograr su coincidencia con la imagen.

2.1.3 Metodología para las Cartas Temáticas no supervisadas:

Para las cartas temáticas no supervisadas, los programas utilizados en el procesamiento de las imágenes originales fueron ERDAS Imagine y ARC/INFO. Se procedió al ajuste de la georeferenciación en base a puntos de control de la imagen coincidentes con las planchetas IGM a escala 1:250.000.

De los archivos de bandas individuales de las 6 imágenes originales, se generaron las imágenes producto con la siguiente combinación de bandas por tema:

Cartografía digital para geología bandas 7, 4, 2 RGB.

Cartografía digital para geomorfología y recursos hídricos bandas 7, 4, 1 RGB

Cartografía digital para vegetación bandas 4, 3, 5 RGB Cartografía digital para suelos bandas 4, 3, 2 RGB

A partir de las imágenes generadas precedentemente, se realizó el corte de las mismas en tres mosaicos denominados faja norte, centro y sur, coincidentes con las planchetas La Quiaca y Tartagal (2366 II - 2166 IV y 2363 I) para la faja norte, Gral. San Martín y San Ramón de la Nueva Orán (2366 IV y 2363 III) para la faja centro y Salta y Las Lajitas (2566 II y 2563 I) para la faja sur, y para cada carta temática.

Se realizó la exportación a formato ERDAS.LAN para el procesamiento y superposición con el mapa base generado en ARC/INFO. Con el software ARC/INFO se generó el programa de automatización para el diseño de las cartas impresas en las que se presentó la cartografía digital y la superposición del mapa base.

Se realizó para cada imagen temática la ecualización de histogramas para el realce de colores.

Se corrió el programa de automatización para cada faja y cada tema, con lo que se generó un archivo de salida compatible con el software ARCVIEW para la impresión por plotter.

a) Para la **Carta Temática de Geología** se realizó la clasificación no supervisada mediante algoritmo de isodata, con la que se generaron 14 clases originales, posteriormente reagrupadas según criterios de homogeneidad de reflectancia, lo que dio como resultado final 10 clases del mapa geológico preliminar.

b) Para la **Carta Temática de Geomorfología** se realizó la clasificación no supervisada mediante algoritmo de isodata, con la que se generaron 25 clases originales, las que fueron reagrupadas según criterios geomorfológicos, de vegetación y de patrones de uso semejantes, lo que dio como resultado final 10 clases preliminares.

c) Para la **Cartografía Temática de la Red de Esguerrimiento Superficial** se generaron e imprimieron 16 hojas en papel calco en escala 1:100.000 para su verificación por parte del experto local en geomorfología y red drenaje.

d) Para la **Carta Temática de Suelos** no supervisada se realizó la clasificación mediante algoritmo de isodata, con la que se generaron 30 clases originales las que fueron reagrupadas de acuerdo a criterios espaciales, paisajísticos, de vegetación y de patrones de uso semejantes, lo que dio como resultado 21 clases para la carta de suelos preliminar. Para la elaboración de la leyenda preliminar se utilizó como antecedente la descripción del mapa del NOA de Vargas Gil y colaboradores (1991).

e) Para la **Carta Temática de Vegetación** se realizó la clasificación no supervisada mediante algoritmo de isodata, con la que se generaron 20 clases originales, posteriormente reagrupadas de acuerdo a criterios espaciales de homogeneidad, de vegetación y de patrones de uso semejantes, lo que dio como resultado final 13 clases para la carta de vegetación preliminar. Para la leyenda tentativa se utilizó como antecedente la descripción del mapa de Regiones Naturales del NOA de Vargas Gil y Bianchi (1981).

f) Para la **Carta Temática de Uso del Suelo** y para determinar la verdad a campo se imprimieron tres hojas en escala 1:40.000 en las bandas útiles para determinar vegetación, correspondientes a áreas cercanas a Gral. Güemes y Pampa Blanca; Orán, Hipólito Irigoyen y Pichanal; Ciudad Gral. San Martín, Fraile Pintado y Calilegua respectivamente.

Por último todas las Cartas Temáticas clasificadas fueron transformadas a formato vectorial para permitir su superposición con el resto de los temas.

Las siguientes fueron las capas de información generadas:

- * Límite y área de la cuenca
- * División política
- * Red de esguerrimiento superficial
- * Poblaciones
- * Rutas y caminos
- * Líneas topográficas
- * Líneas ferroviarias
- * Poliductos

- * Pistas de aterrizaje
- * Curvas de nivel (equidistancia 200 metros)
- * Cartografía digital para geología (742 RGB)
- * Cartografía digital para geomorfología y recursos hídricos (741 RGB)
- * Cartografía digital para vegetación (435 RGB)
- * Cartografía digital para suelos (432 RGB)
- * Cartografía digital clasificada para uso de la tierra (435 RGB)

Las distintas Capas Temáticas fueron impresas con la superposición del mapa base a escala 1:250.000.

2.1.4. Productos

2.1.4.1. Mapa base

a) Tema: LIMITE DE LA CUENCA

Tipo: Polígono (Superficie de la cuenca)

Nombre del cover: BORDE4

Base con la información: BORDE4.PAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
AREA	Numérico	11	6	Superficie del polígono
PERIMETER	Numérico	11	6	Perímetro del polígono
SUPER	Numérico	11	6	Superficie del Polígono en hectáreas

Estructura de la base de datos:

La superficie de la cuenca determinada en esta etapa fue de 3.808.413 ha.

b) Tema: LIMITE DE LA CUENCA

Tipo: Línea (Perímetro de la cuenca)

Nombre del cover: BORDE4

Base con la información: BORDE4.AAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
FNODE _	Numérico	11		Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11		Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11		Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11		Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	6	Longitud de vector
BORDE4_	Numérico	11		Número de vector
BORDE4_ID	Numérico	11		Identificador de línea

Estructura de la base de datos:

El identificador del limite de cuenca es el 100.

c) Tema: DIVISIÓN POLÍTICA

Tipo: Polígono (Provincias, departamentos y cabeceras incluidas en la cuenca)

Nombre del cover: POLI4

Base con la información: POLI4.PAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
AREA	Numérico	13	6	Superficie del polígono
PERIMETER	Numérico	13	6	Perímetro del polígono
POLI4_	Numérico	11		Número de polígono
POLI4_ID	Numérico	11		Identificador de polígono
PROV	Numérico	1		Número de provincia
PROVIN	Carácter	10		Nombre de provincia
DEPTO	Carácter	20		Nombre de departamento
CABECER	Carácter	30		Nombre de cabecera

Estructura de la base de datos:
El número de provincia es 1 (Salta) y 2 (Jujuy).

Tabla 2. Listado de departamentos con sus cabeceras

PROV	DEPTO	CABECERA
1	Yavi	La Quiaca
2	San Victoria	Santa Victoria
3	Cochinoca	Abra Pampa
4	Humahuaca	Humahuaca
5	Iruya	Iruya
6	Oran	San Ramón de la Nueva Oran
7	Gral. San Martín	Tartagal
8	Tumbaya	Tumbaya
9	Tilcara	Tilcara
10	Valle Grande	Valle Grande
11	Ledesma	Ciudad Gral. San Martín
12	Santa Barbara	Santa Clara
13	Rosario de Lerma	Rosario de Lerma
14	Dr. Manuel Belgrano	San Salvador de Jujuy
15	Palpala	Palpala
16	San Pedro	San Pedro de Jujuy
17	La Caldera	La Caldera
18	El Carmen	El Carmen
19	San Antonio	San Antonio
20	Gral. Güemes	Gral. Güemes
21	Anta	Joaquín V. Gonzalez
22	Capital	Salta
23	Cerrillos	Cerrillos

El nombre y número de la cabecera se presentan en la Tabla 2.

d) Tema: DIVISIÓN POLÍTICA

Tipo: Línea (Perímetro de los polígonos)

Nombre del cover: POLI4_

Base con la información: POLI4_.AAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11		Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11		Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11		Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11		Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	6	Longitud del vector
POLI4_	Numérico	11		Número de vector
POLI4_ID	Numérico	11		Identificador de línea

Estructura de la base de datos:
Los códigos de líneas son los siguientes:
1.Límite internacional
2.Límite interprovincial
4.Límite departamental

100.Límite de cuenca

e) Tema: CABECERA DE DEPARTAMENTO

Tipo: Punto

Nombre del cover: CABECER4

Base con la información: CABECER4.PAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
CABECER4_	Numérico	11		Número de punto
CABECER4_I	Numérico	11		Identificador de punto
CABECERA	Carácter	30		Nombre de cabecera
N	Carácter	1		Número de cabecera

Estructura de la base de datos:

Identifica exclusivamente las cabeceras de los departamentos que se encuentran en el área de la Cuenca Alta.

f) Tema: LÍNEAS FÉRREAS

Tipo: Línea

Nombre del cover: FC4

Base con la información: FC4.AAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
FC4_	Numérico	11	Número de vector
FC4-_ID	Numérico	11	Identificador de vector

Estructura de la base de datos:

El código de líneas corresponde al número 10, todas pertenecen al Ferrocarril Belgrano y se encuentran en actividad.

g) Tema: POLIDUCTOS

Tipo: Líneas

Nombre del cover: GAS4

Base con la información: GAS4.PAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
GAS4_	Numérico	11	Número de vector
GAS4_ID	Numérico	11	Identificador de vector

Estructura de la base de datos:

El código de líneas es el número 6.

h) Tema: LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Tipo: Líneas

Nombre del cover: LUZ₄

Base con la información: LUZ₄.AAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
LUZ4_	Numérico	11	Número de vector
LUZ4_ID	Numérico	11	Identificador de línea

Estructura de la base de datos:

El código de líneas es el número 9.

i) Tema: PISTAS DE ATERRIZAJE

Tipo: Puntos

Nombre del cover: AERO₄

Base con la información: AERO₄.PAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
AERO4 -	Numérico	11	Número de punto
AERO4-ID	Numérico	11	Identificador de punto
NOMBRE	Carácter	20	Nombre de pista
TIPO	Carácter	20	Tipo de pista

Tabla 2. Listado de pistas de aterrizaje con nombre y tipo

AERO_ID	NOMBRE	TIPO
1	San Pedro	Aeródromo
2	Sin nombre	Emergencia
3	El Cadillal	Aeropuerto
4	Gral. Güemes	Aeródromo
5	Jujuy	Aeródromo
6	Salta	Aeródromo
7	Oran	Emergencia
8	Embarcación	Emergencia

Estructura de la base de datos:

j) Tema: CAMINOS Y RUTAS

Tipo: Línea

Nombre del cover: RUTA₄

Base con la información: RUTA₄.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11		Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11		Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11		Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11		Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	6	Longitud de vector
RUTA4_	Numérico	11		Número de vector
RUTA4_ID	Numérico	11		Identificador de vector
NUMERO	Numérico	11		Número identificador
NOMBRE	Carácter	10		Nombre de ruta
TIPO	Carácter	30		Estado de ruta
TIPON	Numérico	3		Código de estado de ruta

Tabla 4. Codificación del tipo o estado de las rutas

Estado de la ruta	Código
Pavimentado 100	
Pavimentado en construcción	101
S/P transitabilidad permanente	102
S/p transitabilidad temporaria	103
Senda	104
Picada	105

Tabla 5. Listado de rutas

Número	Nombre	Tipo	Tipon
10092	RUTA NACIONAL 9	S/p transitabilidad permanente	102
11000	CAMINO PROVINCIAL	Pavimentado	100
11002	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad permanente	102
11003	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad temporaria	103
11004	CAMINO PROVINCIAL	Senda	104
11005	CAMINO PROVINCIAL	Picada	105
11052	RUTA PROVINCIAL 5	S/p transitabilidad permanente	102
11072	RUTA PROVINCIAL 7	S/p transitabilidad permanente	102
11132	RUTA PROVINCIAL 32	S/p transitabilidad permanente	102
11192	RUTA PROVINCIAL 19	S/p transitabilidad permanente	102
11692	RUTA PROVINCIAL 69	S/p transitabilidad permanente	102
11723	RUTA PROVINCIAL 72	S/p transitabilidad temporaria	103
20092	RUTA NACIONAL 9	S/p transitabilidad permanente	102
20340	RUTA NACIONAL 34	Pavimentado	100
20522	RUTA NACIONAL 52	S/p transitabilidad permanente	102
20523	RUTA NACIONAL 52	S/p transitabilidad temporaria	103
21000	CAMINO PROVINCIAL	Pavimentado	100
21002	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad permanente	102
21003	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad temporaria	103
21004	CAMINO PROVINCIAL	Senda	104
21005	CAMINO PROVINCIAL	Picada	105
21010	RUTA PROVINCIAL 1	Pavimentado	100

continúa

Tabla 5. Listado de rutas

Número	Nombre	Tipo	Tipon
21132	RUTA PROVINCIAL 13	S/p transitabilidad permanente	102
21143	RUTA PROVINCIAL 14	S/p transitabilidad temporaria	103
21792	RUTA PROVINCIAL 79	S/p transitabilidad permanente	102
30090	RUTA NACIONAL 9	Pavimentado	100
30340	RUTA NACIONAL 34	Pavimentado	100
30660	RUTA NACIONAL 66	Pavimentado	100
31000	CAMINO PROVINCIAL	Pavimentado	100
31002	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad permanente	102
31003	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad temporaria	103
31004	CAMINO PROVINCIAL	Senda	104
31005	CAMINO PROVINCIAL	Picada	105
31010	RUTA PROVINCIAL 1	Pavimentado	100
31012	RUTA PROVINCIAL 1	S/p transitabilidad permanente	102
31020	RUTA PROVINCIAL 2	Pavimentado	100
31040	RUTA PROVINCIAL 4	Pavimentado	100
31042	RUTA PROVINCIAL 4	S/p transitabilidad permanente	102
31060	RUTA PROVINCIAL 6	Pavimentado	100
31082	RUTA PROVINCIAL 8	S/p transitabilidad permanente	102
31100	RUTA PROVINCIAL 10	Pavimentado	100
31103	RUTA PROVINCIAL 10	S/p transitabilidad temporaria	103
31170	RUTA PROVINCIAL 17	Pavimentado	100
31172	RUTA PROVINCIAL 17	S/p transitabilidad permanente	102
31202	RUTA PROVINCIAL 20	S/p transitabilidad permanente	102
31232	RUTA PROVINCIAL 23	S/p transitabilidad permanente	102
31240	RUTA PROVINCIAL 24	Pavimentado	100
31262	RUTA PROVINCIAL 26	S/p transitabilidad permanente	102
31263	RUTA PROVINCIAL 26	S/p transitabilidad temporaria	103
31280	RUTA PROVINCIAL 28	Pavimentado	100
31292	RUTA PROVINCIAL 29	S/p transitabilidad permanente	102
31352	RUTA PROVINCIAL 35	S/p transitabilidad permanente	102
31380	RUTA PROVINCIAL 38	Pavimentado	100
31393	RUTA PROVINCIAL 39	S/p transitabilidad temporaria	103
31410	RUTA PROVINCIAL 41	Pavimentado	100
31412	RUTA PROVINCIAL 41	S/p transitabilidad permanente	102
31420	CAMINO PROVINCIAL	Pavimentado	100
31422	RUTA PROVINCIAL 42	S/p transitabilidad permanente	102
31430	RUTA PROVINCIAL 43	Pavimentado	100
31432	RUTA PROVINCIAL 43	S/p transitabilidad permanente	102
31442	RUTA PROVINCIAL 44	S/p transitabilidad permanente	102
31450	RUTA PROVINCIAL 45	Pavimentado	100
31460	RUTA PROVINCIAL 46	Pavimentado	100
31472	RUTA PROVINCIAL 47	S/p transitabilidad permanente	102
31473	RUTA PROVINCIAL 47	S/p transitabilidad temporaria	103
31480	RUTA PROVINCIAL 48	Pavimentado	102
31493	RUTA PROVINCIAL 49	S/p transitabilidad temporaria	103
31520	RUTA PROVINCIAL 52	Pavimentado	100

continúa

Tabla 5. Listado de rutas			
Número	Nombre	Tipo	Tipon
31522	RUTA PROVINCIAL 52	S/p transitabilidad permanente	102
31530	RUTA PROVINCIAL 53	Pavimentado	100
31542	RUTA PROVINCIAL 54	S/p transitabilidad permanente	102
31552	RUTA PROVINCIAL 55	S/p transitabilidad permanente	102
31560	RUTA PROVINCIAL 56	Pavimentado	100
31582	RUTA PROVINCIAL 58	S/p transitabilidad permanente	102
31592	RUTA PROVINCIAL 59	S/P transitabilidad permanente	102
31610	RUTA PROVINCIAL 61	Pavimentado	100
31663	RUTA PROVINCIAL 66	S/p transitabilidad temporaria	103
31772	RUTA PROVINCIAL 77	S/p transitabilidad permanente	102
31782	RUTA PROVINCIAL 78	S/p transitabilidad permanente	102
40500	RUTA NACIONAL 50	Pavimentado	100
41002	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad permanente	102
41003	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad temporaria	103
41192	RUTA PROVINCIAL 19	S/p transitabilidad permanente	102
41500	RUTA PROVINCIAL 50	Pavimentado	100
50500	RUTA NACIONAL 50	Pavimentado	100
50502	RUTA NACIONAL 50	S/p transitabilidad permanente	102
51000	CAMINO PROVINCIAL	Pavimentado	100
51002	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad permanente	102
51003	CAMINO PROVINCIAL	S/p transitabilidad temporaria	103
51005	CAMINO PROVINCIAL	Picada	105
51010	RUTA PROVINCIAL 1	Pavimentado	100
51011	RUTA PROVINCIAL 1	Pavimentado en construcción	101
51060	RUTA PROVINCIAL 6	Pavimentado	100
51062	RUTA PROVINCIAL 6	S/p transitabilidad permanente	102
51340	RUTA PROVINCIAL 34	Pavimentado	100
51812	RUTA PROVINCIAL 81	S/p transitabilidad permanente	102
61000	CAMINO PROVINCIAL	Pavimentado	100
61062	RUTA PROVINCIAL 6	S/p transitabilidad permanente	102

Referencias: El código número de las rutas indica: 1er dígito: la hoja IGM (La Quiaca 1, San Martín 2, Salta 3, Tartagal 4, Oran 5 y Las Lajitas 6) 2do dígito: (0 Ruta nacional, 1 Ruta provincial) 3 y 4to dígito: número de ruta 5to dígito: ipode ruta

k) Tema: CURVAS DE NIVEL

Tipo: Línea

Nombre del cover: CURVA4

Base con la información: CURVA4.AAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11		Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11		Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11		Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11		Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	6	Longitud de vector
CURVA4_	Numérico	11		Número de vector
CURVA4_ID	Numérico	11		Identificador de vector
ALTURA	Numérico	11		Altura de la curva de nivel

Estructura de la base de datos:
Se tomó como equidistancia 200 metros. La curvas abarcan desde los 450 metros hasta los 5.000 m.s.n.m.

l) Tema: RED DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

Tipo: Línea
Nombre del cover: RIO4
Base con la información: RIO4.AAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
RIO4_	Numérico	11	Número de vector
RIO4_ID	Numérico	11	Identificador de vector
NUMERO	Numérico	11	Número de río
NOMBRE	Carácter	30	Nombre de río

Tabla 6. Listado de red de escurrimiento superficial con numero y nombre

Número	Nombre
1	Red de escurrimiento sin identificación
2	R. Santa Rosa
3	R. Condado
4	R. Santa Cruz
5	R. Santa Victoria
6	R. Pira Casu
7	R. Toldos
8	R. San José
9	R. Canani
10	R. Bermejo
11	R. Baritu
12	R. Lipeo
10	R. Sacharuno
xx	R. Lizoite
16	R. Porongal
18	R. Pescado
19	R. Alisar
20	R. Nazareno
21	R. Bacoya
22	R. Iruya
23	R. Astillerito
24	R. Negro
25	R. Astillero
26	R. Piedras
27	R. Canias
28	R. Zapalita
29	R. de Iscuya

continúa

Tabla 6. Listado de red de escurrimiento superficial con numero y nombre

Número	Nombre
30	Q.de Campo Grande
31	Q.de las Lajas
32	Q.Cueva del Toro
33	A.Casa Colorada
34	A.Condor
35	A.Cienaga Grande
36	A.de la Cueva
37	Q.del Anta Muerta
38	R.Trigo Huiaco
39	Q.Hornillos
40	Q.Palca de Achiras
41	A.Simbolar
42	Q.Corral de Piedra
43	Q.Lampalagua
44	Q.de Agua Salada
45	Q.Cheschi Abra
47	R.San Ignacio
48	R.San Andres
49	R.Blanco
50	R.de Naranjo
51	R.Seco
52	R.Zenta
54	R.de Vara
55	A.de Zenta
56	R.Redondo
57	A.Parasculto
58	A.Agua Blanca
60	A.la Quinta
61	A.Playa Ancha
62	R.Santa Maria
63	R.Colorado
64	R.Solidad
65	A.Aguas Blancas
66	R.Seco
67	R.Yerba Buena
68	R.de las Piedras
69	A.Valle Morado
70	A.Santa Clara
71	A.Pantanoso
72	A.de Yuton
73	A.Sauzalito
74	A.del Medio
75	A.de las Canteras
76	R.San Francisco
77	R.San Lorenzo
79	A.El Aliso

continúa

Tabla 6. Listado de red de escurrimiento superficial con numero y nombre

Número	Nombre
80	A.Seco
81	A.Totorillas
82	R.Duraznal o Tormentoso
83	R.Valle Grande
84	R.de San Lucas
85	R.Ledesma
86	R.Colorado
87	Q.de Agua Negra
88	A.del Banado
89	R.Caspala
90	R.Margaritas
91	R.Negro
92	A.Cimarrones
93	R.Aspero de Santa Ana
94	A.de la Q.del Volcan
95	R.de la Q.de Coctaca
96	R.de la Q.de Soledad
97	R.de la Q.de Cuchiyaco
98	R.de la Q.de Calete
99	R.Cianzo
100	A.de Cholcan
101	A.de Horconal
102	A.Colorado
103	R.Yacoraite
104	A.de la Q.de Iriguez
105	A.de la Q.de Jueya
106	A.de la Q.de Huerta
107	A.de la Q.de Pampa Corral
108	R.Grande
109	R.Casa Grande
110	R.de la Casa
111	R.Leon
112	R.de Tolara
113	A.del Medio
114	A.de la Q.de Coiruro
115	R.de la Q.de Purmamarca
116	R.Tiraxi Grande
117	R.de la Q.de la Escalera
118	R.Tesorero
119	R.Tiraxi Chico
120	R.de la Q.de Punta Corral
121	R.Burumayo
122	A.Mal Paso
123	R.Paihuaico
124	R.de la Estancia Nueva
125	R.de la Q.del Chorro

continúa

Tabla 6. Listado de red de escurrimiento superficial con numero y nombre

Número	Nombre
126	R.Ranjel
127	R.Candelaria
128	R.Lozano
129	Q.Pie de la Cuesta
130	A.Saladillo
131	R.Negro
132	A.Agua Blanca
133	R.de las Capillas
134	A.la Brea
135	A.El Sauce
136	A.Duraznal
137	A.Tulumayo
138	R.de los Blancos
139	R.Ovejera
140	A.del Tablón
141	R.de las Horquetas
142	R.Reyes
143	R.Guerrero
144	R.Blanco
145	R.del Cerro Negro
146	R.de Morado
147	R.Alisos
148	Q.El Naranjo
150	R.de las Pavas
151	R.de los Sauces
152	R.Blanco
153	R.Perico
154	A.Salcedo
155	R.Levayen
156	A.del Medio
157	R.Cuchimayo
158	R.Potrero Castillo
159	A.Huaico Hondo
160	R.Lesser
161	A.Castellanos
162	R.La Calera
163	R.Mojotoro
164	A.de la Quesara
165	Q.Las Higuierillas
166	A.de la Laguna
167	A.El Chamental
168	R.de Sunchal
169	R.Saladillo
170	A.San Juan de Dios
171	A.de Quisto
172	A.Chico

continúa

Tabla 6. Listado de red de escurrimiento superficial con numero y nombre

Número	Nombre
173	A.Seco
174	A.Yaquisme
175	A.del Zanjon
176	R.Santa Rita
177	A.Villamonte
178	A.de las Chunas
179	A.Lapachal
180	R.Zenta
181	R.Salazy
182	Q.Changue
183	Q.Porcelana
184	Q.Baules
185	Q.Algarrobito
186	Q.Agua Dulce
187	Q.Trementinal
188	Q.del Chorro
189	Q.Escondida
190	Q.Ancha
191	A.Astillero
192	Q.de los Novillos
193	Q.del Nogal
194	R.Grande de Tarija
195	A.Hondo
196	A.Sauce
197	Q.de los Penones
198	Q.La Hoyada
199	A.de la Caniada
200	Q.de la Quesera
201	A.de la Q.de Huaichaira
202	Q.Los Nogales
203	Q.Tres Lagunas
205	Q.de Cienaquillas
206	A.de la Soledad
207	Q.Agua Caliente
208	Q.de Banzo
210	A.de Agua Negra
211	R.Calalti
217	R.Burumayo

Estructura de la base de datos:

m) Tema: POBLACIONES

Tipo: Puntos

Nombre del cover: PUEBLO4

Base con la información: PUEBLO4.PAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec.	Descriptor del campo
PUEBLO4_	Numérico	11		Número de punto
PUEBLO4_ID	Numérico	11		Identificador de punto
NUMERO	Numérico	11		Número de población
NOMBRE	Carácter	30		Nombre de población
TIPO	Carácter	20		Tipo de población
POBLA	Carácter	20		Número de habitantes

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
1024	Pozo Bravo		
1025	Santa Cruz		
1026	Mecoyita		
1039	Rodeo Pampa		
1040	La Huerta		
1041	Pucara		
1042	Santa Victoria	Cabecera	Población entre 5.000 a 20.000
1043	Artigal		
1044	Santa Rosita		
1045	Condado		
1046	La Mision		
1053	Lizoite		
1054	San José		
1055	Potrerrillo		
1056	Hornillos		
1057	Acoyte		
1058	Trancas		
1059	Puncoviscana		
1060	Trigohuaico		
1061	San Felipe		
1062	Ciénaga		
1063	Papachacra		
1064	Chorro		
1065	Cañani		
1066	Toldos		
1067	Arozoy		
1080	San Francisco		
1081	Tuca		
1082	Laguna		
1083	Volcán		
1085	Paltoroa		
1086	Pueblo Viejo		
1091	Lapiara		
1092	Poscaya		
1093	Nazareno		
1094	Lipeo		
1095	Baritú		
1096	Pto. El Palancho		
1105	Lulluchayoc		
1106	Bacoya		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
1107	Palca		
1108	Viscarra		
1109	Azul Cuesta		
1110	Molina		
1118	Puntipampa		
1119	San Pedro		
1120	Tacupampa		
1121	Abra Delgado		
1129	Casillas		
1130	San Juan		
1131	San Isidro		
1132	Iruya	Cabecera	
1133	Chañar		
1134	Higuera		
1144	Pueblo Viejo		
1145	Challanayo		
1146	Tocoya		
1147	Pueblo Viejo		
1148	Pie de la Cuesta		
1149	Coranzuli		
1150	Casa Grande		
1151	Chiquero Blanco		
1152	El Abra		
1153	San Antonio	Cabecera	
1154	Matancillas		
1155	Puesto Viejo		
1156	San Carlos		
1162	Tres Cruces		
1163	Ciénaga		
1164	Taquio		
1165	Dv.km 1321		
1166	Azul Pampa		
1167	La Cueva		
1168	Cóndor		
1169	Chaupi		
1170	Molles		
1171	Peña Blanca		
1172	Negra Muerte		
1173	H.Yrigoyen		
1174	Est.Iturbe		
1175	Volcán Cardo		
1176	Chiyayoc		
1177	Volcán Higuera		
1178	Valle Concepción		
1179	Ascayoc		
2001	Caserio sin nombre		
2003	Rodero		
2004	Pueblo Viejo		
2005	Cienaguita		
2006	Cholcan		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
2007	Aparzo		
2008	Punto de Toro		
2012	Río Grande		
2013	Vizcarra		
2014	Tionzo		
2015	Ovara		
2016	Pisungo		
2017	Dv.km 1289		
2018	Hornaditas		
2019	Chorrillos		
2020	Queragua		
2021	Coctaca		
2022	Ronqui		
2023	Palca de Varas		
2025	Pto Trancas		
2026	Pto Temporal		
2027	Queñoal		
2028	Campo de Trigal		
2029	Tablada		
2030	Pto Toro Overo		
2031	Pto Buena Vista		
2033	Aguilar		
2034	Molino (V.Gral San Martín)		Población entre 2.000 a 5.000
2035	Casa Grande		
2037	Humahuaca	Cabecera	
2038	Valiaz		
2039	Pucara		
2040	Pozo Bravo		
2041	Cianzo		
2042	Santa Cruz		
2043	Zarza Esquina		
2045	Portillo Chico		
2046	Volcán Yacoraite		
2047	Calete		
2048	Uquia		
2049	Est. Senador Pérez		
2050	Capla		
2051	Ucumazo		
2052	Cianzo		
2054	Pto Toro Muerto		
2055	Parani		
2056	Pto. de los Coyas		
2057	Pto. El Telar		
2060	Chucalesna		
2062	Pto. Santa Rosa		
2063	Pto. Antiguo		
2064	Santa Ana		
2065	Pto. Cortaderas		
2068	Jueya		
2069	Angosto de Perchel		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
2070	Villa Perchel		
2072	Tipal		
2073	Huacalera		Población entre 500 a 2.000
2074	Valle Grande	Cabecera	
2075	Pto. Campo El Loro		
2078	Campo de la Cueva		
2079	Estancia Grande		
2080	Encrucijada de Pacoia		
2081	Huaichaira		
2082	Est Tilcara		
2083	Tilcara	Cabecera	Población entre 2.000 a 5.000
2084	Ovejeria		
2085	San Lucas		
2086	Santa Barbara		
2087	Pampichuela		
2088	San Francisco		
2089	Filo de Campo Seco		
2090	Juranco		
2091	El Bananal		
2093	Sepultura		
2094	Potrero Grande		
2095	Puerta de Lipan		
2096	Cienaguilla		
2097	Tastas		
2098	Hornillos		
2099	Bella Vista		
2100	Est Maimara		
2101	La Ciénaga		
2102	Duraznos		
2103	Pto. Caimancito		
2104	Planta Oleoducto YPF		
2105	Pto. El Derrumbe		
2106	Maimara	Población entre 500 a 2.000	
2107	San Antonio		
2108	Punta Corral		
2111	Guachichocana		
2112	La Guacha		
2113	La Ciénaga		
2114	Tunalito		
2115	Est Purmamarca		
2116	Purmamarca		
2117	Santa Rosa		
2118	Punta Corral		
2120	Pto. Hospital		
2121	Pto. Yerba Buena		
2122	Pto. Río Blanco		
2123	La Mesada		
2124	Est. Calilegua		
2125	Urundel		Población entre 2.000 a 5.000
2126	Pto. Caminero		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
2127	Est.23 de Agosto		
2128	Pto. La Bajada		
2129	Est.Caimancito		
2130	Pto. Caminero		
2133	Carcel		
2134	Molla Punco		
2135	Agua Bendita		
2137	Higueritas		
2138	San Bernardo		
2139	San Javier		
2140	Pto. La Primavera		
2141	Pto. La Misión		
2142	Pto. Agua Negra		
2143	Pto. Bananal		
2144	Pto. Bella Vista		
2145	Pto. Don Enrique		
2146	Est.		
2147	Est. Ledesma		
2148	Ciudad Lib .Gral. San Martín	Cabecera	
2149	Pto. Manantial		
2150	Palmitas		
2151	Carlota		
2152	Pto. Bella Vista		
2153	Pto. Agua Salada		
2154	Pto. Sombrerito		
2158	Molina		
2159	Volcán		Población entre 500 a 2.000
2160	Dv.km 1183		
2161	Coiruro		
2162	Laguna		
2163	Duraznal		
2164	Pto. Pantoja		
2165	San Borja		
2166	Guayacan		
2167	Est.Fraile Pintado		
2168	Fraile Pintado		Población entre 5.000 a 20.000
2169	Pto. Agua Blanca		
2170	Pto. Juntas		
2172	Barcena		
2173	Tiroxi Grande		
2174	Corral de Piedra		
2175	La Bajada		
2176	Bajo Fraile Viejo		
2177	Saladillo de Milan		
2178	Camino del Molino		
2179	Calilegua		
2180	Caraya		
3005	Acheral		
3006	Afatal		
3007	Agua Blanca		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
3008	Agua Blanca		
3011	Alto La Viña		
3012	Altos Horno Zapla		
3013	Arrayanal		
3014	Arroyo Colorado		
3015	Arroyo del Medio		
3016	Arrozales		
3017	Barrio Centro Forestal		
3020	Barrio Mina 9 de Octubre		
3022	Bella Vista		
3023	Bordo La Isla		
3026	Campo Largo		
3027	Campo Largo		
3029	Cerro Negro		
3030	Chuquina		
3031	Club Nautico		
3032	Cnel Arias		
3036	Dique Las Maderas		
3037	Dique Los Alisos		
3039	Ea. Abra Los Yacones		
3040	Ea. El Estanque		
3041	Ea. La Higuera		
3042	Ea. La Lagunilla		
3043	Ea. La Quesera		
3046	Ea. Los Porongos		
3047	El Algarrobal		
3048	El Aparejo		
3049	El Carmen	Cabecera	
3050	El Ceibal		
3051	El Ceibal		
3052	El Ceibalito		
3053	El Cucho		
3054	El Desmonte		
3057	El Milagro		
3061	El Prado		
3063	El Puesto		
3065	El Quemado		
3066	El Queñual		
3069	El Sauce		
3070	El Tunal		
3072	Est. Lesser		
3074	Finca La Peña		
3078	Guerreros		
3079	Hornillos de Pongo		
3083	Juan Galan		
3084	La Almona		
3088	La Carlota		
3089	La Cautiva		
3090	La Cueva		
3091	La Ensenada		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
3094	La Hoyada		
3095	La Junta		
3097	La Manga		
3098	La Mendieta		
3099	La Negrita		
3102	La Toma		
3103	La Trampa		
3104	La Victoria		
3105	Las Capillas		
3106	Las Escaleras		
3107	Las Horquetas		
3109	Est.Las Mesitas (Clausurada)		
3111	Las Palmeras		
3113	Las Pichanas		
3114	Lecheronal		
3115	Leon		
3115	Est.Leon		
3116	Los Alisos		
3117	Los Blancos		
3118	Los Nogales		
3119	Los Pinos		
3121	Los Sauces		
3122	Monte Rico		
3124	Moralito		
3126	Ovejera		
3127	Ovejera		
3128	Ovejera		
3131	Palo Hachado		
3134	Payo		
3135	Peña Colorada		
3136	Est.Perico		
3137	Pericora		
3138	Pichana		
3140	Pozo Cavado		
3141	Pto. Arroyo Seco		
3142	Pto. El Ceibal		
3145	Pto. El Sauce		
3146	Pto. La Ramada		
3147	Pto. Los Matos		
3149	Pueblo Viejo		
3151	Puente Lavayen		
3152	Puerta de Salas		
3156	Retiro		
3157	Río Blanco		
3159	Saladillo		
3160	San Alejo		
3161	San Antonio		
3162	San Antonio		
3164	San Francisco		
3165	San Juancito		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
3166	Santa Clara	Cabecera	
3167	Santa Gertrudis		
3168	Santa Rita		
3169	Santa Rita		
3170	Santa Rosa		
3172	Santo Domingo		
3173	Sauzal		
3175	Termas de Reyes		
3176	Tortugas		
3179	Yaquisme		
3180	Yerba Buena		
3181	Yutumayo		
3182	Ap.Chañi		
3183	Chañi		
3184	Tunalito		
3185	Cuesta de las Lagunas		
3186	Yala		
3187	Est.Yala		
3188	Las Hoyadas		
3190	Reyes		
3191	Ap. Reyes		
3192	San Salvador de Jujuy	Cabecera	
3193	Barrio Santa Rita		
3194	San Pedro de Jujuy		
3195	Est.San Pedro de Jujuy		
3196	Agua Salada		
3197	Villa Las Rosas		
3198	Est.La Mendieta		
3199	Ea.El Pongo		
3200	Dv.km 1129		
3201	Est.Savio		
3202	Palpala		Población entre 5.000 a 20.000
3203	Loma Atravesada		
3204	El Churcal		
3205	Avalos		
3206	Perico		
3207	Dv.km 1137		
3208	Lavayen		
3209	Pto. Viejo		
3210	Los Lapachos		
3211	Ea.Maquinista Veron		
3212	Alto Verde		
3213	Dv.Monte Rico		
3214	Chuchupal		
3215	Pampa Blanca		
3216	Est.Pampa Blanca		
3217	Santa Clara		
3218	El Bordo		
3219	Campo Santo		
3220	Est.Campo Santo		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
3221	Est.Betania (Clausurada)		
3222	Dv.km 1102		
3223	La Caldera	Cabecera	
3226	Dv.km 1129		
3227	Est.Mojotoro		
3228	Cobos		
3229	Puesto Viejo		
3231	Cabeza de Buey		
3231	Cabeza de Buey		
3232	Finca Los Corrales		
3243	La Quesera		
3244	Est.Coba		
3245	Palomitas		
3246	Est.Palomitas		
3247	Gral Güemes	Cabecera	
4002	Campo Largo		
4032	Pto.Astillero		
4047	El Candado		
4048	San Telmo		
4054	El Candado Chico		
4058	Aguas Blancas		
4063	Pto. Romero		
4064	Peña Colorada		
4065	Pto. Porcelana		
4066	El Pelicano		
4071	Finca Anta Muerta		
4072	Camp.Rio Pescado		
4073	Abra Grande		
4074	Río Pescado		
4085	San Pablo		
2146	Montenegro		
5003	San Ramón de la Nueva Oran	Cabecera	Población entre 20.000 a 100.000
5004	López		
5005	Colonia E		
5006	Est.Oran		
5007	Aparicio		
5009	Colonia Z		
5010	Ing.San Martín del Tabacal		
5011	H.Yrigoyen		Población entre 5.000 a 20.000
5012	Colonia B		
5013	Est.Tabacal		
5014	Est.Embarcación		
5017	Colonia B		
5018	Lote Lucrecia		
5019	Elisea		
5020	Lote Delia		
5021	Est.Manuel Elordi		
5024	Pichanal		Población entre 2.000 a 5.000
5025	Pto. La Peña		
5026	Pto. El Aibal		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
5027	Pto. Pozo de la Esquina		
5028	Pto. Pozo Las Conchas		
5029	La Estrella		
5030	Paisanieri		
5031	Pto. Guayacan		
5032	Pto. Pozo Grande		
5033	Lorenzo		
5034	Las Tres Herraduras		
5035	Pto. Las Villas		
5036	Carneros		
5037	Ranchillos		
5038	Est Saucelito		
5039	Est Yuchan		
5040	Pto. El Trampeadero		
5041	El Rosario		
5042	Pto. Yuchan		
5043	Pto. Pozo Largo		
5044	Pto. Los Pocitos		
5045	Pto. La Ensenada		
5046	Pto. Curco		
5047	Pozo Chañar		
5048	Ingenio Ledesma		
5049	Pozo del Tigre		
5050	Est.Urundel		
5050	Urundel		
5051	Bananal		
5052	Talar		Población entre 2.000 a 5.000
5055	Pto. Pozo Grande		
5056	Saucelito		
5057	Cnia Santa Rosa		Población entre 2.000 a 5.000
5058	Lote El Palmar		
5059	Yuto		Población entre 2.000 a 5.000
5060	El Puntano		
5061	Fiscal Vinalito		
5063	Est.Yuto		
5065	Saladillo		
5066	Totorilla		
5067	Santa Filomena		
5068	Santa Rita		
5069	Borde Puntana		
5070	Santa Cornelia		
5071	El Mateal		
5073	Ex.Pto Cortadera		
5074	San Antonio		
5075	Siete Aguas		
5076	El Totoral		
5077	La Quinta		
5078	Los Matos		
5080	Vinalito		
5081	La Hoyada		
5082	Finca Puesto Nuevo		

continúa

Tabla 7. Listado de localidades con numero, nombre, tipo y cantidad de habitantes

Número	Nombre	Tipo	Población
5083	Pto. Arroyo del Medio		
5084	El Qubracho		
5085	Palma Sola		
5089	Ap. Km 1298		
5090	Dv Km 1306		
5091	Embarcación		Población entre 5.000 a 20.000
5092	Manuel Elordi		
5094	Est.Pichanal		
5095	Emb Urizar		
5096	Ap.Dv 1291		
6002	Real de los Toros		
6006	Isla Chica		
6007	Madrejon		
6010	El Tipal		
6013	San Rafael		
6014	as Lanzitas		
6015	Villamonte		
6018	Las Juntas		
6019	La Celulosa		
6025	El Fuerte		
10000	Caserío sin nombre		
10002	Pol.		
20000	Caserío sin nombre		
30000	Chalican		
30001	Caserío sin nombre		
30000	Est.El Quemado		
30000	Emb.		
30000	El Quemado		
0001	Pto.		
30003	Alm		
30002	Pol		
40001	Caserío sin nombre		
50000	Caserío sin nombre		
50001	Pto.		
99000	Est.Gral Güemes		
99002	Vaqueros		
99003	Dique Campo Alegre		
99004	Palos Blancos		
99005	Ing.La Esperanza		
99006	Las Pampitas		
99007	La Junta		
99008	Jaire		
99009	El Chuscal		
99010	La Polvareda		
99011	Alm.		
99012	San Agustín		
99013	Alm		
99014	Pto.		
99013	Alm		
99014	Pto.		
99010	La Polvareda		

Estructura de la base de datos:

2.1.4.2. Cartografía temática no supervisada a partir de imágenes Landsat TM.

a) Geología

Identificador	Unidad
1	Faldeos de las altas cumbres y de las zonas de Prepuna y Puna.
2	Areas de menor pendiente en altitud (Pampa plana).
3	Laderas altas con exposición al este
4	Alta cumbres sin vegetación.
5	Relieves empinados y pendientes algo mas suaves con cobertura de selva montana
6	Relieve de pendiente suave a plana con cobertura de selva de transición hasta parque chaqueño subhúmedo
7	Area de alta montaña en Prepuna (incluye suelo desnudo en áreas cultivadas)
8	Areas cultivadas, desmontadas en valles y en faldeos bajos
9	Areas en pendientes suaves hacia las depresiones salinas
10	Cuerpos de agua

Contenido de la base de datos:

b) Geomorfología

Identificador	Unidad
1	Montaña de máxima altitud con cobertura de vegetación de selva
2	Ambiente de transición de relieve suave a moderadamente ondulado, con vegetación de selva
3	Ambiente de áreas planas cubiertas por vegetación de parque chaqueño semiárido a subhúmedo
4	Ambiente de relieve plano, principalmente valles y piedemontes bajos que abarcan áreas agrícolas
5	Ambiente de transición hacia la Puna, de piso alto y con vegetación de selva montana
6	Ambiente de montaña de máxima altitud
7	Ambiente de Puna con altitudes mas bajas que las de la unidad anterior
8	Ambiente de Puna mas plano y de altitud menor a la anterior
9	Ambiente de Puna de pendiente muy suave y en transición hacia áreas deprimidas
10	Areas deprimidas con vegetación halófila

Contenido de la base de datos:

c) Suelos

Identificador	Unidad
Suelos en tierras bajas:	
8	Piedemontes y conos en tierras bajas
10	Llanuras y vías en tierras bajas
15	Explanadas y vías en tierras bajas
16	Derrames en interfluvios
9 P	lanos aluviales y cauces en tierras bajas
Suelos en tierras intermedias:	
4	Laderas empinadas y valles suaves en tierras intermedias
19	Conos aluviales abiertos en tierras de altura intermedia
21	Piedemontes y conos estables en tierras de altura intermedia
22	Cauces y llanuras aluviales en tierras de altura intermedia
20	Laderas y valles suaves en tierras de altura intermedia

Identificador	Unidad
6	Laderas empinadas en tierras de altura intermedia
7	Laderas empinadas y suaves en tierras de altura intermedia

Suelos en tierras altas:

5	Llanuras aluviales y vías en tierras altas
1	Piedemontes y conos estables en tierras altas
2	Montañas, cerros y valles en tierras altas
3	Montañas y laderas empinadas en tierras altas 18 Laderas escarpadas
100	Nubes
200	Cultivos
300	Misceláneas
400	Salares

Para la carta temática de suelos se generó la siguiente clasificación tentativa:

Para la elaboración de la leyenda tentativa se utilizó como antecedente la descripción del mapa de suelos del NOA de Vargas Gil y colaboradores (1991).

d) Vegetación

Identificador	Unidad
3	Valles angostos vegetados
4	Valles amplios vegetados
5	Selva y pastizal de altura
6	Sierra con vegetación
7	Pedemontes húmedos
10	Puna y prepuna
11	Valles vegetados en prepuna
12	Laderas muy vegetadas
13	Plano de inundación del río
1	Nubes
2	ultivos
50	Misceláneas
51	Salares

Para la carta temática de vegetación se generó la siguiente clasificación tentativa:

En la elaboración de la leyenda tentativa se utilizó como antecedente la descripción del mapa de Regiones Naturales del NOA de Vargas Gil y Bianchi (1981).

e) Uso actual del suelo

Identificador	Unidad
1	Monte nativo
2	Cuerpos de agua
3	Superficies aradas
4	Pasturas
5	Cultivos de leguminosas
6	Cultivos de gramíneas

Para la carta temática de Uso Actual de los Suelos se generó la siguiente clasificación tentativa:

2.2. SEGUNDA ETAPA

En esta segunda etapa se elaboró la cartografía gráfica con supervisión local a partir de las correcciones recibidas de los especialistas encargados de verificar la cartografía temática no supervisada.

2.2.1. Geología

Autores:

La supervisión de la cartografía de este tema por los siguientes profesionales pertenecientes al Instituto de Geología y Minería de la Universidad de Jujuy.

Lic. Waldo Chayle

Geol. Alba Ramírez

Geol. Natalia Solís

Prof. Silvia Rosas

Metodología

Este trabajo fue elaborado siguiendo las normas del Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina (SEGEMAR, Instituto de Geología y Recursos Minerales). Se tomó como base topográfica la de las hojas del IGM con su toponimia completa y con sus datos topográficos y geográficos.

Se ha usado como base los mapas geológicos de la Provincia de Jujuy, escala 1: 500.000 levantado por el Programa Volcanismo de la Puna Jujueña (SEGEMAR, 1996) y el de la Provincia de Salta (SEGEMAR, 1997), como así también información propia que ha surgido de la interpretación de fotografías aéreas escala 1:50.000 y de las imágenes proporcionadas por el PEA.

Sobre la base de las imágenes satelitales (Landsat 742 RGB) impresas a escala 1:250.000, se confeccionaron a partir de compilación de datos geológicos disponibles y algunas corroboraciones de campo, la geología de la cuenca y estructuras. El mapa presenta un texto explicativo de la geología.

Se dividió la Alta Cuenca del río Bermejo en las provincias geológicas de la Cordillera Oriental y Sierras Subandinas, se reconocen una serie de complejos rocosos diferenciables por su litología y posición estratigráfica. Dicha columna estratigráfica fue simplificada en el mapa por razones de escala, no incluyendo las subdivisiones realizadas por los diferentes autores que trabajaron en la región sino que fueron sintetizadas dentro de las unidades mayores definidas para el Noroeste Argentino.

Resultados

La región interpretada se encuentra ubicada en el extremo noroeste de la República Argentina y comprende parte de las provincias de Salta y Jujuy. Los límites son los siguientes: Al norte la frontera con Bolivia. Al este el interfluvio de las Sierras Santa Bárbara, Maíz Gordo, Mealla. Al sur hasta las proximidades de la latitud de la ciudad de Salta. Al oeste los interfluvios de la Sierra de Aguilar, Chañi.

La región de la Alta Cuenca del Río Bermejo se extiende a través de dos provincias geológicas: Cordillera Oriental (Turner y Mon, 1979) y Sierras Subandinas (Bonarelli, 1913), cada una de las cuales está caracterizadas por definidos estilos estructurales y estratigrafía. Se podría decir que en conjunto los rasgos estructurales evidencian fallamiento intenso y plegamiento subordinado hacia el oeste y plegamiento con sobrecorrimento de las formaciones geológicas hacia el este. Estratigráficamente están representadas secuencias litológicas que van desde el Precámbrico hasta el Cuaternario.

a) Cordillera Oriental

Esta provincia geológica corresponde a la prolongación austral en territorio argentino de la faja andina (Cordillera Oriental del Perú y Central y Oriental de Bolivia), se extiende desde el límite argentino - boliviano hasta la latitud de San Miguel de Tucumán. El límite occidental está dado por una serie de cordones montañosos tales como el Cordón de Escaya Cochínoca, nevados de Chañi, Acay y Cumbres Calchaquíes y el oriental por una línea tectónica que pasa por la localidad de Condado, Santa Cruz, al poniente de San Salvador de Jujuy, Güemes y Metán, para continuar por las Sierras de la Candelaria, del Campo y la Ramada que marcan su límite austral. Desde el punto de vista geográfico la región se caracteriza por presentar cadenas montañosas subparalelas con rumbo NNE separadas por valles profundos. Los picos más altos superan los 6.000 m siendo la altura media de 4.000 m, que descende en los valles hasta los 500 m. Abarca las Sierras de Cochínoca, Santa Victoria, de Zenta, de Aguilar, de Chañi, de Metán y de la Candelaria.

Estratigrafía: el basamento es Precámbrico, cubierto por secuencias cámbrico - carbónicas y cretácicas - holocénicas con ausencia de volcanismo. La sedimentación desde el Cámbrico hasta el Devónico es marina y la cretácica - holocénica predominantemente continental. La columna litológica paleozoica tiene un espe-

sor del orden de los 10.000 m, la cretácica 3.000 m y la cenozoica de 2.000 m. La composición de la Cordillera Oriental muestra diferencias notables: en el tramo de las ciudades de San Salvador de Jujuy y Salta no presenta el Grupo Salta mientras que el Paleozoico inferior está bien desarrollado y en el tramo de Salta hacia el sur no se deposita el Paleozoico inferior pero alcanza grandes espesores el Grupo Salta.

Estilo estructural: la tectónica de la Cordillera Oriental es de fallamiento y plegamiento (Turner, 1979), representa una comarca elevada que hacia el este se desplaza sobre Sierras Subandinas.

En el límite occidental se disponen fallas inversas de alto ángulo convergencia occidental. El plegamiento es secundario. El rumbo de las principales superficies de falla de alto ángulo (NNE) determina la tendencia de los cordones montañosos.

las como las de Icuá, Campo Durán, Madrejones, de los Potrillos, Ipaguazú, Cerro Colorado, Amblayo, Tonco, Zapallar, Apacheta, Medina, Ramada, etc. Estas elevaciones forman parte de la Faja Andina ubicada al en el borde oriental de la Cordillera de los Andes, que se extiende desde Bolivia hasta Tucumán.

La estratigrafía es discontinua, especialmente en los sectores lindantes con las unidades vecinas. Aflo- ran rocas precámbricas a holocenas. Las secuencias cretácicas y terciarias apoyan sobre terrenos cada vez más antiguos a medida que se avanza hacia el sur.

El estilo estructural representa una región de plegamiento , cuyos anticlinales asimétricos co- inciden con las elevaciones mostrando uno de sus flancos reducidos por fallas inversas y los sincli- nales con amplios valles alargados.

b) Sierras Subandinas

Comprende un conjunto de serranías subparale-

Productos

CARTA GEOLOGICA

Nombre del cover: GEO

Geo_id	Símbolo	Era	Períodos	Formaciones, Grupos y Subgrupos	Superficie	%
1	1	Precámbrico	Precámbrico	F. Puncoviscana	457.137,61	12.20
4	2F	Paleozoico	Cámbrico	F. Lizoite	23.223,40	0.62
5	2c	Paleozoico	Cámbrico	F. Campanario	28.117,44	0.75
6	2ch	Paleozoico	Cámbrico	F. Chahualmayoc	13.205,02	0.35
11	2	Paleozoico	Cámbrico	Grupo Mesón	223.814,72	5.97
12	2ª	Paleozoico	Cámbrico		34.527,10	0.92
29	3	Paleozoico	Ordovícico		7.271,46	0.19
15	3ª	Paleozoico	Ordovícico	Grupo Santa Victoria (F. Acoite y Santa Rosita)	199.458,76	5.32
3	3b	Paleozoico	Ordovícico	F. Santa Rosita	68.831,41	1.84
8	3c	Paleozoico	Ordovícico	F. Acoite	80.909,95	2.16
32	3d	Paleozoico	Ordovícico	F. Capillas, Labrado y Zanjón	141.069,95	3.77
21	4	Paleozoico	Silúrico	F. Zapla	21.373,22	1.10
7	5	Paleozoico	Silúrico	F. Lipeón	90.403,87	2.41
23	6	Paleozoico	Devónico	F. Baritú	70.589,54	1.88
35	7	Paleozoico	Devónico	F. Pescado	7.260,34	0.19
24	8	Paleozoico	Carbonífero	F. Los Monos	1.875,29	0.05
16	9	Paleozoico	Carbonífero	Grupo Macheretí (F. Tarija y Tupambí)	11.921,18	0.32
20	10	Paleozoico	Pérmico	Grupo Mandiyutí (F. San Telmo y Las Peñas)	6.662,39	0.18
17	11	Paleozoico	Pérmico	Grupo Cuervo (F. Ipaguazú, Vitacua y Cangapi)	5.986,68	0.16
14	12	Mesozoico	Cretácico	Subgrupo Pigua (F. Blanquitos, Las Curtiembres y La Yesera)	70.678,45	1.89
31	12v	Mesozoico	Cretácico	F. Hornillos	464,64	0.01
22	13	Mesozoico	Cretácico	Subgrupo Balbuena (F. Tunal, Yacoraite y Lecho)	95.129,65	2.54
13	14	Cenozoico		Subgrupo Santa Bárbara (F. Lumbera, Maíz Gordo y Mealla)	83.075,17	2.22
26	15	Cenozoico		F. Casa Grande	9.926,55	0.26
27	16	Cenozoico		F. Río Grande	4.168,61	0.11
18	17ch	Cenozoico		Grupo Chaco	58.603,36	1.56
19	17o	Cenozoico		Grupo Orán (Subgrupo Jujuy y Metán)	840.827,20	22.44
10	18	Cenozoico		Depósitos aluvionales	82.307,55	2.20
2	19	Cenozoico		Depósitos holocénicos	979.643,82	26.15
36	875				8.286,73	0.22

Tipo: Polígono

Base con la información: GEO.PAT

CARTA GEOLOGICA (mapa de fallas, sinclinales y anticlinales)

Tipo: Líneas

Nombre del cover: FALLA

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
FALLA_	Numérico	11	Número de vector
FALLA_ID	Numérico	11	Identificador de línea

Base con la información: FALLA.AAT

Falla_id	Leyenda
1	Cabalgamiento
2	Sinclinal
3	Anticlinal
4	Falla
5	Falla Inferida
6	Falla labio levantado/hundido

Estructura de la base de datos

Contenido de la base de datos FALLA.AAT

2.2.2. Geomorfología

Autores:

Lic. Waldo Chayle

Geol. Alba Ramírez

Geol. Natalia Solís

Prof. Silvia Rosas

Génesis de la geomorfología

La evolución geomorfológica de la Alta Cuenca del Bermejo esta relacionada directamente a las características tectónicas y geológicas de la región y condiciones climáticas actuales e indirectamente a las condiciones climáticas del pasado, particularmente, del Cenozoico Superior. La geomorfología de la Alta Cuenca del Bermejo se caracteriza por la predominancia de un dominio montañoso que decrece en altura hacia el este, finalizando en un ambiente de llanura.

Introducción

La cuenca Alta del Bermejo, ubicada en el extremo Noroeste de la Argentina, se desarrolla en los sectores centro - este la provincia de Jujuy, y centro - norte de la provincia de Salta. Tiene como límites: al norte con la cuenca Tarija. Al oeste las sierras de Santa Victoria, Aguilar, Chañi, y Cerros de Pascha. Al este por las sierras de Cresta del Gallo, Santa Barbara, Sierras del Alto Río Seco o Cumbres de San Antonio. Al sur por la divisoria de aguas del sector austral del río Mojotoro.

a) Dominio montañoso

Constituye un conjunto orográfico estructurado en fajas de sierras y cordones orientados homogéneamente con rumbo submeridional, pero diferenciados morfológicamente de acuerdo a estilos tectónicos y

litologías particulares, con alturas crecientes de este a oeste. Los estilos mencionados se originan en la Orogenia Andica, generadora de esfuerzos de intensidad decreciente hacia el este. De ahí que, de efectos manifiestamente cortantes, se pase a otro dominio donde la deformación plegante ha sido intensamente afectada por cizallamientos y acaban al naciente con predominio de estructuras de plegamiento dominante y fallamiento asociado. Así nace el dominio montañoso con sus respectivos estilos morfoestructurales de Puna, Cordillera Oriental y Sierras Subandinas.

b) Cordillera oriental

Se sitúa entre la Puna, que la delimita por el oeste, y las sierras Subandinas por el este. Con extenso desarrollo en Bolivia, penetra en territorio argentino a unos 50 km al oriente de la Quiaca, desde donde se prolonga hacia el sur, hasta aproximadamente la localidad de Cafayate.

A partir de su tramo septentrional, donde se manifiesta como Sierra de Santa Victoria, a través de unos 50 km. de extensión y ancho variable, el sistema se expande lateralmente mediante el desdoblamiento en dos ramas orográficas: la sierra de Zenta por el este y la Aguilar por el oeste delimitando entre ambas el tramo superior de la extensa depresión de Humahuaca. La primera rama se prolonga en la sierra de Tilcara, cuyas manifestaciones más australes llegan hasta el noroeste de la ciudad de Jujuy. La rama occidental, más extensa que la oriental, a partir de la sierra de Aguilar continúa en las de Chañi y del Castillo. A la altura de la ciudad de Salta, en el deslinde del sector septentrional del valle de Lerma, por el este, se ubica la última alineación oriental de este sistema, la Sierra de Mojotoro y su prolongación en la de San Antonio en Jujuy. Ambas son las más bajas de cuantas integran éste sistema.

Mientras tanto, a partir del flanco occidental del valle de Lerma, se produce un manifiesto ensanchamiento de la unidad que analizamos. Desde éste flanco, donde se alinean al norte la Sierra de Leser y al sur, la de Guachipas, se suceden hacia el oeste, una serie de cortos y altos cordones como las Cumbres del Obispo, Cachi y Luracatao, los que constituyen, conjuntamente con la Sierra Aguilar, Chañi y Santa Victoria, en los elementos de mayor altura regional (5.000-6.300 m.s.n.m.).

Si bien en el estilo morfoestructural de esta unidad la estructura dominante, por su frecuencia, intensidad y magnitud, es el fallamiento, resulta evidente que los esfuerzos iniciales generaron un intenso plegamiento de la cubierta sedimentaria que culminó con el arrastre y ruptura de la misma, a lo largo de fallas regionales de alto ángulo. Se originó de éste modo un conjunto montañoso compacto y elevado, compuesto por bloques yux-

tapuestos, entre cuyas unidades se destacan aquellas constituidas por rocas morfológicamente más resistentes y que conforman las unidades de relieve más prominentes. Son las altas serranías de este sistema donde las corrientes húmedas del NE terminan por agotarse y determinan, a la vez, la aridez que afecta a la región de la Puna.

Acompañan a las alineaciones montañosas extensos valles fluviales, elaborados en gran medida en fajas de rocas blandas, asociadas a extensos fallamientos, resultando entre ellos el valle del río Grande de Jujuy (Quebrada de Humahuaca) y el del río Calchaquí en la provincia de Salta, los más destacados. Sin embargo, otros valles atraviesan la región, controlados por importantes fracturas regionales, o aún de trascendencia continental, como el alineamiento de Calama - Olacapato - Toro (Salfity, 1985), sobre la que se orienta, en parte la Quebrada del Toro.

El contacto de Cordillera Oriental y Puna es morfológicamente vigoroso, con escarpamientos tectónicos que pusieron en alto relieve a dicho contrafuerte.

Siendo el endorreísmo una de las características esenciales de la Puna, a los fines de su delimitación con el dominio de Cordillera Oriental, se toma en cuenta la divisoria de aguas entre ambos ambientes.

Afecta a esta unidad un moderado grado de desertización, derivado de un clima donde las precipitaciones disminuyen considerablemente respecto de Sierras Subandinas empobrecimiento que se remarca hacia el oeste.

El pronunciado desnivel entre los altos relieves y los planos aluviales de las más importantes depresiones, se pone de manifiesto en la intensa disección regional, a cargo de un denso sistema torrencial.

Si bien la morfogénesis fluvial comanda la evolución del relieve, resulta evidente la colaboración de acciones de masa, referidas esencialmente a deslizamientos y flujos densos detríticos. De esa asociación de mecanismos, los conos de deyección y taludes detríticos, constituyen las formas más comunes, adosadas a los flancos de las vertientes.

La mayor parte de los altos relieves de Cordillera Oriental presentan signos inequívocos de la actividad glaciaria pleistocénica. Entre las serranías con mejores campos de rasgos glaciarios infuncionales se destacan la Sierra de Santa Victoria, Chañi, Lampasillos, Cachi, Palermo y Luracatao, rasgos que se manifiestan a partir de los 4.500 m de altura. Consisten esencialmente en circos y artesas ocupadas por depósitos de morenas removidos y remodelados por una intensa actividad criogénica, que los ha convertido en glaciares de escombros, de acuerdo con las condiciones climáticas vigentes (Igarzábal, 1981). Se trata de un sistema morfogénico donde la masa detrítica morrética y los actuales escombros, producidos por intensas acciones criogénicas, en las

paredes de los circos abandonados, resbalan imperceptibles sobre núcleos de hielo, los que se organizan a partir de las precipitaciones nivales, y a la temperatura media de 0 °C. Es a partir de la fusión parcial de esos núcleos de hielo que se organizan los primeros caudales de los afluentes más occidentales de las cuencas de los ríos Bermejo y Juramento. Sin embargo, es menester tener presente que la totalidad de los glaciares de escombros presentan una fase distal infuncional, de lo que se infiere un progresivo empobrecimiento de la humedad climática y, obviamente, la reducción de caudales.

C) Quebrada de Humahuaca

Para la provincia de Jujuy, el río Grande representa la componente fluvial principal de la cuenca del río Bermejo, a la que contribuye a través del río San Francisco. El valle ha llevado sus cabeceras hasta el propio borde de la Puna, a la altura de la localidad de Tres Cruces, donde múltiples torrentes recortan densamente el plano aluvial del que emergen aislados mogotes rocosos. A partir de la confluencia de aquellos cursos, se organiza el valle propiamente dicho, inicialmente estrecho y encajonado. En un primer tramo se orienta hacia el este, hasta la localidad de Iturbe desde donde y en forma constante, se encauza hacia el sur, a la vez que comienza a manifestarse una incipiente llanura de inundación, lentamente expandida, parapetada lateralmente por márgenes en baja terraza. Estas fases de excavación y llanurización, según Lecarpentier (1970), responden a modificaciones de caudales, impuesto por cambios climáticos durante el cuaternario.

Como todos los ríos intermontanos de la región, este se caracteriza por la abundancia de afluentes cortos desarrollo y pronunciada pendiente, de escurrimiento temporario o permanente, pero de caudales extremos. De entre ellos se destaca el río Volcán, quien a la altura de la localidad homónima provoca un remarcado estrechamiento del cauce principal, por la influencia del potente cono aluvial por el construido, notoriamente influenciado por los aportes de coladas de barro (Pastore et al, 1931; Harrington, 1964; Gonzalez Diaz et al, 1987), como mecanismo de remoción ampliamente difundido de la región.

La torrencialidad de ésta cuenca es palpable por el elevado volumen de carga que transporta en el período estival, pero que no se moviliza uniformemente a lo largo del cauce. Debido a la influencia del río Volcán, estrechando el cauce mayor, aguas arriba los caudales pierden velocidad, se derraman lateralmente con invasión de aluviones sobre sus márgenes y consecuentes inconvenientes para los emplazamientos urbanos y obras viales. Aguas abajo del estrechamiento, debido al resalto que crea el mismo, los caudales se aceleran y por haber abandonado parte de la carga aguas arriba, la aptitud erosiva del curso se incrementa, removiendo los aluviones. Independientemente de las circunstancias aludidas, el estrechamiento del cauce por parte del cono mantiene latente la posibilidad de endicamientos transitorios y sus correlativas consecuencias de inundaciones aguas arriba y avenidas torrenciales aguas abajo, cuando las obstrucciones ceden.

En definitiva, un valle en plena fase evolutiva, con una fuerte ruptura de pendiente en su tramo medio, que le confiere desigual comportamiento a uno y otro lado de la misma.

Modalidades diferentes presenta el valle del río San Francisco, como colector de los caudales de los ríos Grande y Lavallen. Aquí el curso, que ocurre en dirección opuesta respecto del río Grande, escurre en una amplia y extensa depresión tectónica, en la que vastas rampas de erosión relacionan las vertientes rocosas con las márgenes fluviales. El río divaga en una ancha faja de meandros estabilizados.

d) Sierras Subandinas

Mientras su delimitación morfológica oriental, mediante un frente montañoso y lomas asociadas, no ofrece mayores dificultades con la llanura, en cambio al poniente, la separación con los sistemas de Cordillera Oriental, por resultar estructuralmente transicional, no resulta contrastada. En términos generales, debe admitirse para el sector septentrional un contacto mejor definido entre ambas unidades, con relación al sector austral, donde esa delimitación es menos precisa. Para el sector septentrional, los primeros elementos orográficos occidentales subandinos -como los de San Andrés y Porongal- resultan bajos, cortos, sin reflejar un estilo morfológico definido. A continuación, el relieve crece al hacia el oeste y se transita sobre la vertiente oriental de la sierra de Santa Victoria (5.000 m) y la sierra de Zenta (4.000 m), esencialmente elementos de Cordillera Oriental. En algunos sectores, abruptos tectónicos se encargan de remarcar la diferencia de altura entre ambos ambientes.

Se trata de una unidad morfoestructural de estilo plegado, dominante, y fracturación subordinada, en el sentido de Bonarelli (1913, 1921) y de Mingham et al (1979). Por su parte Mon (1971) coincide con el primero de los dos últimos autores en cuanto a la afinidad entre los elementos de las sierras Subandinas y los inmediatos de sierras Pampeanas.

Sin embargo, esa concepción es una expresión generalizada, por cuanto al estilo estructural no es homogéneo para toda la unidad, la que reconoce sectores de plegamiento armónico, con otros de deforma-

ción intensa. Esas diferencias en el comportamiento estructural y morfológico, ha servido para que diversos autores propusieran introducir divisiones de la unidad Subandina (Baldis et al, 1975; Rollieri, 1975).

No obstante esas diferencias, el relieve en general responde a un estilo de tipo concordante, con montes anticlinales y valles sinclinales, estructurados en potentes series sedimentarias plásticas y un núcleo de rocas menos competentes. Diversos rasgos erosivos (combas, crestas, chevrones, etc.) descubren las estructuras. En forma generalizada, los anticlinales están degradados, pero mejor conservados en las sierras más orientales, mientras en las occidentales aparecen más perturbados con estiramientos y rupturas de sus flancos, lo que provoca una generalizada mayor altura y disimetría del relieve. En estos últimos la obliteración de los anticlinales se acentúa hasta dejar al descubierto el núcleo de rocas paleozoicas y precámbricas. A decir de Russo et al (1979) los primeros pliegues subandinos debieron formarse durante el Mioceno. Por su parte, Gebhar et al (1974) asignan edad plio-pleistocena al mismo acontecimiento.

Las sierras Subandinas constituyen para las provincias de Salta y Jujuy la primera barrera que condensan las corrientes húmedas del anticiclón del Atlántico sur. Ello está expresado en la densa red de líneas de escurrimiento que afecta a esta región. La espesa cubierta arbórea que tapiza el relieve en las sierras Subandinas orientales, es otra respuesta de la condición climática reinante. La morfogénesis aquí, se refiere esencialmente a las acciones de alteración y de masa, en flujos lentos localizados, pero que, en cambio, adquieren espectacularidad en los sectores desmontados, a la vez que ponen en marcha densos sistemas de carcavamiento.

Hidrografía

El drenaje de la Alta Cuenca del Bermejo es de carácter exorreico. Los colectores principales son el: Río Grande, con escurrimiento de norte a sur, hasta las proximidades de la ciudad de Jujuy, donde conforma una amplia curva hasta desaguar en el río San Francisco. El Río Grande drena el agua de gran parte de la superficie de la faja montañosa. Los afluentes de la margen izquierda son de mayor longitud que los de la margen derecha. Los ríos mas importantes son el Caleta, Yacoraite, Huasamayo, Volcán, Lozano, Yala, Reyes, Perico.

El Mojotoro con escurrimiento de oeste a este nace en área montañosa, pero gran parte de la superficie de la cuenca se desarrolla en superficie de llanura. El Río San Francisco, con escurrimiento de sur a norte es el colector de los dos colectores principales mencionados anteriormente y además colecta el agua de los diferentes afluentes que drenan

la superficie desde el flanco oriental de la faja montañosa y del flanco occidental de la faja oriental, siendo los afluentes mas importantes los ríos Trigohuaico-Lipeo, Porongal, Iruya, San Andrés, Santa María, San Lorenzo, Ledesma y Negro.

Todos los afluentes y colectores principales están controlados por estructuras geológicas, tales como pliegues y fallas. Esta característica resalta, principalmente en las áreas montañosas y serranías.

Metodología

El trabajo ha sido realizado sobre la base de mapas bases, e imágenes satelitales (Esc. 1:250.000) suministrados por el PEA, complementados por material cartográfico del Instituto de Geología y Minería de la Universidad Nacional de Jujuy. La región de estudio contaba con escasa información geomorfológica.

De la consulta bibliográfica realizada, es posible concluir que los trabajos realizados en el área fueron centrados en el sector occidental de la cuenca con trabajos geológicos y geomorfológicos regionales y sectores con estudios de detalles. En el sector oriental los estudios geológicos son, principalmente, de tipo regional con escasos trabajos de detalle.

En el área mapeada es posible reconocer 5 fajas principales con orientación submeridional, a las que denominamos:

1-Faja de Santa Bárbara: Representada por serranías bajas correspondientes al limite este de la cuenca Alta del Bermejo, con alturas máximas de 2585 msnm en la sierra de santa barbara. La faja esta constituida por rocas del periodo Ordovícico, Silúrico, Devónico, Cretácico, Terciario y Cuaternario.

2-Faja de San Francisco: Se ubica al oeste de la faja de Santa Bárbara, corresponde a la depresión en la cual se emplaza el río San Francisco. En el extremo sur, adopta la orientación E-O. Los depósitos sedimentarios corresponden al periodo Terciario y Cuaternario.

3-Faja de Valle Grande: Corresponde al sector de transición entre las áreas montañosas y la faja de San Francisco. Esta faja consiste en serranías continuas y con alturas que aumentan de este a oeste. Las rocas que lo constituyen corresponden al Precámbrico, Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbónico, Cretácico, Terciario y Cuaternario. Son predominantes los afloramientos de sedimentitas del terciario. Se incluyen en esta faja a las sierras de Zapla y Puesto Viejo.

4-Faja de Santa Victoria: Corresponde al sector montañoso, el que se caracteriza por su litología, relieve abrupto y máximas alturas (Cº Chañi con 6200 msnm), ubicado en el sector occidental de la cuenca. Esta representado por rocas del periodo Precámbrico, Cámbrico, Ordovícico, Cretácico, Terciario y Cuaternario. Esta faja es dividida hacia el sur en dos ramales, por la faja de la quebrada de Humahuaca.

5-Faja de la Quebrada de Humahuaca: Con-

sideramos la conveniencia de diferenciar esta faja, la cual presenta afloramientos rocosos similares a la faja Santa Victoria, pero, tiene características topográficas y geomorfológicas particulares. Se ubica en el sector occidental de la cuenca, tiene orientación meridional, luego, en el extremo sur adquiere rumbo E-O.

Descripción de las unidades geomorfológicas

Considerando que el objetivo del mapa geomorfológico tendrá una aplicación, fundamentalmente, en la determinación de áreas ambientales, es que consideramos conveniente definir la mayor cantidad de unidades geomorfológicas a la escala acordada 1:250.000-. Además intentamos, donde era posible, ubicar cronológicamente a cada una de las unidades.

De acuerdo a lo expresado se reconocieron:

1. Relieve montañoso (RM): De dirección submeridional, con acunamiento hacia el SO de la Cuenca. Se caracteriza por la presencia de afloramientos rocosos de edad Paleozoico Inferior. En los sectores donde la tectónica no se manifiesta claramente. Presenta interfluvios amplios que están relacionados con relieves maduros con pendientes abruptas. La presencia de interfluvios estrechos evidencian zonas con intenso carcavamiento, con fuerte erosión retrocedente en los cauces de cabeceras.

2. Serranías altas (SA): En pasaje transicional hacia el este del relieve montañoso, definimos las Serranías Altas, sobre la base de la litología, alturas, estructuras, relieve y carcavamiento, con interfluvios estrechos y amplios.

3. Serranías medias (SM): Esta unidad se ubica entre las Serranías Bajas y Altas. En este caso también consideramos la litología, estructuras y alturas.

4. Serranías bajas (SB): Estas unidades corresponden al relieve bajo con gran carcavamiento, de composición litológica, principalmente areniscas correspondientes al Terciario.

5. Lomadas (L): Esta unidad corresponde a sectores elongados de escasa elevación topográfica, en general, de superficie con textura suave, de avenamiento no integrado. Son superficies erosionadas en el pasado, que en algunos constituyen lo que denominamos P2. Estas unidades son reconocidas a escala 1:250.000- en el sector oriental de la Cuenca.

6. Superficies de erosión: En diferentes sectores de la Alta Cuenca se reconocen superficies de erosión, las que responden a las condiciones climáticas, litológicas, estructurales y tectónicas. Dichas superficies se habrían originadas en diferentes épocas, de este modo se clasificaron en:

a) Superficies de erosión 1 (SE1): Consideramos a esta unidad, como correspondientes a superficies de erosión primarias.

b) Superficies de erosión 2 (SE2): Estas han sido interpretadas como intermedias entre las SE1 y SE3.

c) Superficies de erosión 3. (SE3): Estas estarían ubicadas en el tiempo, con posterioridad a las SE1 y SE2

d) Superficies de erosión: (SE): No ha sido posible identificar su posición en el tiempo.

7. Pie de monte: los Pie de Monte reconocidos en diferentes sectores de la cuenca, también han sido clasificados, cronológicamente.

a) Pie de monte 1 (P1): Superficie originada en una primer etapa.

b) Pie de monte 2 (P2): Desarrollada con posterioridad a P1 y anterior a P2

c) Pie de monte 3 (P3): Geoforma actualmente en desarrollo.

d) Pie de monte: (P) No ha sido posible reconocer su ubicación cronológica.

e) Pie de monte 1 y paleocauces. (P1P): Esta unidad corresponde al Pie de monte P1, en el cual se reconocen paleocauces de composición, fundamentalmente conglomerádica.

8. Conos aluvionales: estas geoformas, fueron clasificadas según su cronología en:

a) Conos aluvionales recientes (C2): Corresponden a conos actualmente activos y en formación, de dimensiones pequeñas con relación a C1. Están constituidos por depósitos sedimentarios, fundamentalmente, psefiticos.

b) Conos aluvionales subrecientes (C1): Conos antiguos de superficies amplias y extremos distales difusos. Son de composición psefitica, con niveles superiores que tienden a granulometría psamítica.

9. Planicies aluvionales: constituyen superficies amplias de bajas pendientes de composición, principalmente conglomerádica, según su ubicación y la época en las que se desarrollaron, presentan características, que nos permiten hacer la siguiente clasificación:

a) Planicies aluvionales y conos antiguos PAC: Son unidades constituidas por amplias superficies de acumulación sobre las cuales se desarrollaron amplios conos fluviales, actualmente se presentan enmascarados como consecuencia de la acción antrópica.

b) Planicies aluvionales: PA: Grandes planicies, en las cuales no se lograron reconocer, ninguna estructuras particulares.

c) Planicies aluvionales, conos antiguos y paleocauces PACP: Son superficies originadas por acu-

mulacion de sedimentos fluviales y sobre las cuales se desarrollaron conos fluviales y cauces antiguos que actualmente, alguno de estos reiniciaron el escurrimiento fluvial y/o pluvial.

d) Planicies aluvionales recientes PAR: Son unidades originadas, por cursos actuales de agua. Esta limitados lateralmente por la divagación de los mismos, presenta sectores con meandros abandonados.

e) Planicies aluvionales recientes y terrazas bajas PART: Esta unidad corresponde a planicies recientes, con la particularidad de presentar en algunos tramos del río San Francisco, terrazas bajas originadas por el río homónimo.

f) Fondo de valle FV: Esta unidad representa la superficie ocupada por el agua durante el escurrimiento. La unidad geomórfica a la escala de trabajo, es reconocida en los cursos principales de las subcuencas.

10. Terrazas: Se reconocen terrazas en diferentes sectores de la cuenca. Las mismas se originaron en épocas pasadas y están relacionadas al desarrollo de los cursos principales. Son de composición conglomerádica y originadas durante el Terciario.

Bibliografía

*Bonarelli, G. 1921. Tercera contribución al co-

nocimiento de las regiones petrolíferas subandinas del norte (provincias de Salta y Jujuy). An. Min. Agr. Sec. Geol. y Min. 8. Buenos Aires.

*Gebhard, G. A.; A. R. Giudice y J. O. Gascon. 1974. Geología de la comarca entre el río Juramento y arroyo Las Tortugas, provincias de Salta y Jujuy. República Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. v.39, n° 3, p.359-375.

*González Díaz, E. y L. Furque. 1987. Proveniencia del material componental del torrente de barro de El Volcán, Quebrada de Humahuaca (Jujuy). Argentina. X Congr. Geol. Arg. Actas 3, p.309-312.

Harrington, H. J. 1945. Las corrientes de barro (mud flows) de El Volcán Quebrada de Humahuaca, Jujuy. Rev. Asoc. Geol. Arg. v.1, n° 2.

*Igarzabal, A. P. 1982. El relieve de la Puna Argentina. Rev. Inst. de Cs. Geol. Univ. Nac. de Jujuy. n° 5, p.45-65.

*Igarzabal, A. P. 1984. Origen y evolución morfológica de las cuencas evaporíticas cuaternarias de la Puna Argentina. IX Congr. Geol. Arg. Actas 3. p.595-607.

Keidel, J. 1927. Sobre las relaciones geológicas entre la Puna la Cordillera de los Andes. Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba. v.30, p.295-307.

*Los especialistas en geomorfología procedieron a modificar el límite de cuenca, modificación que debió ser ingresada en todos los mapas temá-

Nombre Campo	Tipo	Dec.	Ancho	Descriptor del campo
AREA	Numérico	13	6	Superficie del polígono
PERIMETER	Numérico	13	6	Perímetro del polígono
MOR_	Numérico	11		Número interno de polígono
MOR_ID	Numérico	11		Identificador de polígono
SIMBOLO	Numérico	11		Símbolo del mapa
LEYENDA	Carácter	30		Leyenda geomorfológica
SUPER	Numérico	13	6	Superficie del polígono
%	Numérico			Porcentaje sobre el total

ticos y mapa base. La nueva superficie de la cuenca es de 3.746.762 ha.

Mor_id	Símbolo	Leyenda	Superficie	%
1	RM	Relieve montañoso	714.861,78	19.8
2	SA	Serranías altas	430.007,45	11.48
3	SM	Serranías medias	573.389,48	15.30
4	SB	Serranías bajas	600.444,38	16.03
5	L	Lomas	33.406,46	0.89
6	SE	Superficie de erosión	72.609,34	1.94
7	SE1	Superficie de erosión 1	113.582,89	3.03
8	SE2	Superficie de erosión 2	39.829,31	1.06
9	SE3	Superficie de erosión 3	64.412,69	1.72
10	C1	Conos aluvionales subrecientes	28.145,17	0.75
11	C2	Conos aluvionales recientes	3.166,87	0.08
12	PAC	Planicies aluvionales y conos antiguos	113.773,38	3.04
13	P	Pie de monte	24.049,51	0.64
14	P1	Pie de monte 1	251.757,93	6.72

Mor_id	Símbolo	Leyenda	Superficie	%
15	P2	Pie de monte 2	84.348,22	2.25
16	P3	Pie de monte 3	171.886,79	4.59
17	P1P	Pie de monte 1 y paleocauces	29.488,55	0.79
18	PACP	lanicies aluvionales, conos antiguos y paleocauces	116.133,06	3.10
19	PART	Planicies aluvionales recientes y terrazas bajas	64.532,86	1.72
20	T	Terrazas	4.804,74	0.13
22	I 2	Interfluvios amplios	24.928,92	0.67
25	FV	Fondo de valle	37.020,74	0.99
30	PAR	Planicies aluvionales recientes	40.918,76	1.09
31	PA	Planicies aluvionales	95.218,56	2.54
32	PACT	Planicies aluvionales, conos y terrazas	5.337,43	0.14

Mor_id	Leyenda
202	Dique Los Alisos
203	Dique La Cienaga
204	Dique Las Maderas
205	Dique Catamontaña
206	Dique Ceibal
207	Dique Campo Alegre
301	Serranía de Aparzo
302	Sierras Altas

Productos

CARTA GEOMORFOLOGIA

Tipo: Polígono

Nombre del cover: MOR

Inter_id	Leyenda
22	Interfluvios amplios
23	Interfluvios angostos
24	Interfluvios indiferenciados

Base con la información: MOR.PAT

Estructura de la base de datos:

Contenido de la base de datos MOR.PAT

Como polígonos dentro de este mismo mapa de geomorfología se encuentran los siguientes:

Tema: INTERFLUVIOS

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
DIREC_	Numérico	11	Número de vector
DIREC_ID	Numérico	11	Identificador de línea

El identificador de línea es el número 29.

Tipo: Líneas
 Nombre del cover: INTER
 Base con la información: INTER.AAT

Tema: DIRECCION DE ESCURRIMIENTO

Tipo: Líneas
 Nombre del cover: DIRECC
 Base con la información: DIRECC.AAT
 Estructura de la base

2.2.3. Suelos

Autor:

Lic. Teodoro Chafatinos. U. N. Sa.

Introducción

Los límites de la Alta Cuenca del Río Bermejo en la República Argentina son: al norte el límite internacional de la República de Bolivia; al oeste las serranías de Santa Victoria, Zenta, de Aguilar, de Chañi y Cordón Lesser; al sur serranías del Mojotoro y San Antonio; al este las serranías Cresta del Gallo, el Centinela, hasta la desembocadura del río San Francisco, continuando por las divisorias de aguas de la serranía del Alto Río Seco o Cumbre de San Antonio.

Metodología y Recursos Utilizados:

En base a la información existente (Carta de Suelos del I.N.T.A. y de la U.N.Sa.) a escala 1:500.000 es transportada a la imagen satelital 1:250.000, con el correspondiente chequeo de campo en los sectores donde los límites de unidades no coinciden. Se confeccionaron leyendas de unidades cartográficas, taxonómicas, de aptitud y uso actual. Se utilizaron los CD-ROM entregados por el proyecto para la ampliación de las áreas agrícolas y el relevamiento del uso actual.

Resultados y discusión:

Se encontraron diferencias en los límites de suelos en las áreas de serranías. Los desplazamientos de las unidades respecto a la geomorfología, al pasar la información a la imagen satelital, son evidentes, debiéndose modificar parte de la cartografía anterior. Con respecto al uso actual la superficie desmontada bajo cultivo tiene significativas diferencias con relación al mapa de uso actual de la Alta Cuenca realizada en 1974.

Es factible determinar serios problemas edáficos en la Alta Cuenca, relacionados con los impactos ambientales que se producen permanentemente, uno es el avance incontrolado de muchas obras civiles por las fuertes inversiones que se están realizando: construcciones de gasoductos, poliductos, caminos de acceso sobre las áreas montañosas, que provocarán en el futuro cercano, desastres ecológicos, poniendo en peligro las cuencas hídricas para futuras obras de embalses, su regulación y amenazas a los centros poblados. Las grandes superficies puestas en producción sin tecnología adecuada en el manejo de las tierras, la deforestación de serranías, y el sobrepastoreo de las altas cumbres producen degradación y desertificación de los suelos, observándose grandes heridas en el paisaje. Para manejar la biodiversidad es necesario conocerla a escala 1:25.000 y de esta manera es factible realizar clausuras de microcuencas a diferentes altitudes y ver su comportamiento, para luego definir un modelo productivo sustentable agrícola, forestal y pastoril, con

Nombre Campo	Tipo	Dec.	Ancho	Descriptor del campo
AREA	Numérico	13	6	Superficie del polígono
PERIMETER	Numérico	13	6	Perímetro del polígono
SUELO_	Numérico	11		Número interno de polígono
SUELO_ID	Numérico	11		Identificador de polígono
CAPACIDAD	Numérico	11		Leyenda de uso
DOMINANTE	Carácter	30		Suelo dominante en la unidad cartográfica
SUBOR1	Carácter	30		Suelo subordinado en la unidad cartográfica
SUBOR2	Carácter	30		Suelo subordinado en la unidad cartográfica
SUBOR3	Carácter	30		Suelo subordinado en la unidad cartográfica
SUBOR4	Carácter	30		Suelo subordinado en la unidad cartográfica
SUPER	Numérico	13	6	Superficie del polígono en hectáreas

beneficios socioeconómicos para su pobladores, sin degradar los recursos naturales.

Suelo_id	Suelos dominantes	Subordinados	Superficie	%
1	Argiustoles údicos	Haplustoles údicos. Ustifluventes mólicos. Haplustalfes údicos	436.222,05	11.64
2	Argiustoles ácuicos	Natrustalfes salortídicos. Haplustalfes vérticos	109.121,65	2.91
3	Criortentes líticos	Criortentes típicos. Haplargides borólicos. Cambortides borólicos Roca	115.059,56	3.07
4	Haplumbreptes énticos	Hapludalfes údicos. Hapludoles énticos.	1.179.654,81	31.48
5	Haplustoles típicos	Argiustoles típicos. Ustifluventes típicos.	220.172,06	5.88
6	Paleargides típicos	Paleargides petrocálcicos	218.495,74	5.83
7	Torriortentes líticos	Torriortentes típicos. Cambortides típicos Rocas	443.265,59	11.83
8	Torriortentes típicos	Cambortides típicos	35.879.18	0.96
9	Torrifluventes típicos	Cambortides típicos	5.826,73	0.16
10	Ustifluventes típicos	Ustortentes típicos	52.786,69	1.41
11	Ustortentes líticos	Haplustoles líticos Argiustoles líticos Roca	597.131,25	15.94
12	Ustortentes típicos	Ustifluventes típicos. Haplustalfes údicos. Argiustoles údicos.	208.565,82	5.57
13	Paleustalfes verticos	Paleustoles vérticos. Argiustoles údicos. Argialboles argiácuicos.	71.130,66	1.90
14	Haplustoles enticos	Ustifluventes típicos	24.098,80	0.64
15	Paleoustoles údicos	Argiustoles údicos	29.351,39	0.78

Tabla 8. Características de las unidades cartográficas

UC	Subgrupo	Relieve	Erosión	Drenaje	Cap. de uso	Salin.	Des.	Aneabilidad
1	Argiustoles údicos	Ondulado subnormal	moderada	Imperfecto a moderado	Ile	-	4	No inundable
2	Argiustoles ácuicos	Normal	ligera	Imperfecto	IIIws	-	4	Poco inundable
3	Criortentes líticos	Abrupto Colinado	moderada	Excesivo	VIIse	-	1	No inundable
4	Haplumbreptes énticos	Abrupto Colinado	ligera	Bien drenado	VI	-	2	No inundable
5	Haplustoles típicos	Subnormal	moderada	Bien drenado	I le	-	3	No inundable
6	Paleargides típicos	Ondulado	moderada	Imperfecto	VIce	-	3	No inundable
7	Torriortentes líticos	Abrupto Colinado	moderada	Excesivo	VIIe	-	1	No inundable
8	Torriortentes típicos	Abrupto Colinado	ligera	Excesivo	VIIc	-	1	No inundable
9	Torrifluventes típicos	SubNormal	ligera	Bien drenado	Vw	-	1	Aneable
10	Ustifluventes típicos	Sub Normal	ligera	Algo Excesivo	Vws	ligera	1	Aneable
11	Ustortentes líticos	Abrupto Colinado	ligera	excesivo	VII	-	1	No inundable
12	Ustortentes típicos	Sub Normal	Ligera	Excesivo	Vsw	-	1	Poco Aneable
13	Paleustalfes vérticos	Ondulado	Ligera	Imperfecto	IIIws	-	4	No inundable
14	Haplustoles énticos	Ligeramente ondulado	Ligera	Algo excesivo	IIIsc	-	2	No inundable
15	Paleustoles údicos	Ligeramente ondulado	Moderada	Moderado a imperfecto	IIIew	-	4	No inundable

Tema: CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

Tipo: Polígono
Nombre del cover: SUELO
Base con la información: SUELO.PAT

Capacidad de uso	Superficie	%
Ile	656.394,11	17.52
IIIew	29.351,39	0.78
IIIsc	24.098,80	0.64
IIIws	180.252,31	4.81
Vw	58.613,42	1.56
Vws	52.786,69	1.41

continúa

Capacidad de uso	Superficie	%
Vsw	208.565,82	5.57
Vis	1.179.654,81	31.48
Vlce	218.495,74	5.83
Vllc	35.879,18	0.96
Vlls	1.155.456,40	30.84
Vllsc	115.059,56	3.07
Vllse	443.265,59	11.83

Producto: CARTA DE SUELOS

Tipo: Polígono
Nombre del cover: SUELO
Base con la información: SUELO.PAT
Estructura de la base de datos:
Contenido de la base de datos SUELO: PAT

2.2.4 Clima

Autores:

La supervisión de las Cartas Temáticas sobre clima, isohietas y temperaturas quedó a cargo del Lic. Alberto Bianchi de la unidad EEA Salta (Cerrillos) del INTA.

Metodología

Para la Carta Temática de precipitaciones, la información de isohietas anuales del NOA digitalizada fue controlada y ajustada sobre la imagen Landsat, realizándose las correcciones pertinentes.

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
ISO4_	Numérico	11	Número de vector
ISO4_ID	Numérico	11	Identificador de línea

Las isohietas medias anuales van desde los 200 a 1200 mm

tes. El mapa final corregido se denomina ISO₄ y presenta las siguientes características:

Producto: ISOHIETAS ANUALES

Tipo: Líneas Nombre del cover: ISO₄
Base con la información: ISO₄.AAT
Estructura de la base de datos:

Producto: TEMPERATURAS

Autores:

La realización de la cartografía de este tema fue llevada a cabo por los Lic. Alberto Bianchi y José Volante, investigadores de la Estación Experimental Agropecuaria Salta del INTA (Cerrillos).

Metodología

Se generaron mapas de temperatura media mensual del aire del sector argentino de la Alta Cuenca del Río Bermejo, escala 1:500.000. Los datos utilizados resultaron de la aplicación del modelo estadístico INTASAL-TEMP, el cual estima la temperatura media mensual de una localidad a partir de datos de altitud, latitud y precipitación. Debido al importan-

te componente orográfico regional, se consideró a la variable altitud como la más importante para explicar las variaciones de las temperaturas medias mensuales en la región. En segundo lugar se consideró que un sobresaliente efecto sobre las temperaturas es ejercido por la nubosidad, la que por efecto orográfico se estaciona preferentemente sobre las laderas orientadas al este del relieve montañoso. Por contarse con mayor disponibilidad de información pluviométrica que de nubosidad, se ha considerado a la precipitación como una variable independiente en remplazo de la nubosidad por suponer que ésta aumenta en las zonas más lluviosas.

Para la aplicación del modelo se utilizó el módulo "MODELER" del software "ERDAS Imagine 8.3.1.", utilizando como entradas mapas raster continuos de altitud (curvas de nivel), lluvia (isohietas anuales) y latitud para generar los mapas de temperaturas medias correspondientes a cada mes del año. Los productos finales de estos procesos fueron tres mapas raster continuos, de altitud, isohietas y latitud, del área de estudio.

Como resultado de los procesos realizados se obtuvieron 12 mapas de superficie continua correspondientes a las temperaturas medias mensuales estimadas para cada mes del año.

Estos archivos generados en la unidad INTA Cerrillos al ser enviados al Instituto de Suelos, se incorporaron al ARCVIEW, siendo convertidos a grilla. El valor 0 fue asignado al área general y los valores 1 en adelante fueron las líneas de isotermas. A la grilla convertida se le agregó el campo TEMP al cual se le adjudicó el valor de VALUE del archivo IMG original. De la grilla así obtenida fue seleccionado cada uno de los valores de línea mediante un map query con el módulo Spatial Analyst, dando como resultado un mapa con una isolínea correspondiente a esa temperatura. El mismo proceso se generó para todas las temperaturas. Se creó un archivo shapefile nuevo que fue transformado a ARC/INFO, en el mismo las dos líneas generadas para cada temperatura, se unieron en una sola modificando el snapdistance. Una vez generada la línea única se fueron introduciendo al mapa de la cuenca. En las posiciones muy cercanas que determinan la unión de las líneas éstas debieron ser separadas en forma interactiva.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE ENERO

Tipo: Líneas

Nombre del cover: ENE4

Base con la información: ENE4.AAT

Estructura de la base de datos

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
ENE4_	Numérico	11	Número de vector
ENE4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP2	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de enero oscilan entre 5 y 29 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE FEBRERO

Tipo: Líneas

Nombre del cover: FEB4

Base con la información: FEB4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
FEB4_	Numérico	11	Número de vector
FEB4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP2	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de febrero oscilan entre 5 y 26 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE MARZO

Tipo: Líneas

Nombre del cover: MAR4

Base con la información: MAR4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
MAR4_	Numérico	11	Número de vector
MAR4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP3	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de marzo oscilan entre 5 y 26 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE ABRIL

Tipo: Líneas

Nombre del cover: ABR4

Base con la información: ABR4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
ABR4_	Numérico	11	Número de vector
ABR4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP4	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de abril oscilan entre 3 y 22 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE MAYO

Tipo: Líneas

Nombre del cover: MAY4

Base con la información: MAY4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
MAY4_	Numérico	11	Número de vector
MAY4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP5	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de mayo oscilan entre 0 y 17 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE JUNIO

Tipo: Líneas

Nombre del cover: JUN4

Base con la información: JUN4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
JUN4_	Numérico	11	Número de vector
JUN4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP6	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de junio oscilan entre 2 y 14 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE JULIO

Tipo: Líneas

Nombre del cover: JUL4

Base con la información: JUL4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
JUL4_	Numérico	11	Número de vector
JUL4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP7	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de julio oscilan entre 3 y 14 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE AGOSTO

Tipo: Líneas

Nombre del cover: AGO4

Base con la información: AGO4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
AGO4_	Numérico	11	Número de vector
AGO4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP8	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de agosto oscilan entre -1 y 18 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE SEPTIEMBRE

Tipo: Líneas

Nombre del cover: SEP4

Base con la información: SEP4.AAT

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
SEP4_	Numérico	11	Número de vector
SEP4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP9	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de septiembre oscilan entre 0 y 19 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE OCTUBRE

Tipo: Líneas

Nombre del cover: OCT4

Base con la información: OCT4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
OCT4_	Numérico	11	Número de vector
OCT4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP10	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de octubre oscilan entre 2 y 23 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE NOVIEMBRE

Tipo: Líneas

Nombre del cover: NOV4

Base con la información: NOV4.AAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
NOV4_	Numérico	11	Número de vector
NOV4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP11	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de noviembre oscilan entre 4 y 24 oC.

Tema: TEMPERATURAS MEDIAS DE DICIEMBRE

Tipo: Líneas
Nombre del cover: DIC4
Base con la información: DIC4.AAT
Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Descriptor del campo
FNODE_	Numérico	11	Nodo de origen del vector
TNODE_	Numérico	11	Nodo de fin del vector
LPOLY_	Numérico	11	Polígono izquierdo
RPOLY_	Numérico	11	Polígono derecho
LENGTH	Numérico	13	Longitud de vector
DIC4_	Numérico	11	Número de vector
DIC4_ID	Numérico	11	Valor numérico de la temperatura
TEMP12	Numérico	4	Valor de la temperatura

Las temperaturas medias de diciembre oscilan entre 5 y 24 oC.

Bibliografía

*Baker, DG, Kuehnast, EL, and Zandlo, JA. 1985. Climate of Minnesota, part XV. Normal temperatures (1951-80) and their application. Agric.Exp.Station, Univ. of Minnesota, 66 p.
*Barry, RG y Chorley, RJ. 1972. Atmósfera, tiempo y clima. Omega S.A. Barcelona, 395 p.
*Benvenuti, M y Bianchi, AR. 1998. Un modelo ERDAS para generar mapas de temperaturas medias mensuales. Florencia, Italia, inédito.
*Bianchi, A.R. 1981. Noroeste Argentino, mapa de isohietas anuales. INTA, EERA Salta.
*Bianchi, AR, Nieva, IJ y Yáñez, CE. 1994. Un modelo simple de regresión lineal para la estimación de temperaturas medias regionales. INTA, RIA 25 (3): 35 A 54.

2.2.5. Vegetación

Autor:

La supervisión de la cartografía de este tema fue llevada a cabo por el Ing. Agr. Roberto Neumann perteneciente a la EEA Salta (Cerrillos) del INTA.

Introducción

El ordenamiento y descripción de las unidades fisonómicas presentado en este trabajo es el de Cabrera y Willink (1973) el cual se basa en las afinidades florísticas de la vegetación. Este sistema agrupa a los territorios fitogeográficos de acuerdo a sus relaciones taxonómicas.

El área definida por este estudio está enmarcada en la siguiente categorización de unidades fitogeográficas (Cabrera, 1976; Cabrera y Willink, 1980).

Región Neotropical

*Dominio Chaqueño

Provincia Chaqueña

Provincia de la Prepuna

*Dominio Amazonico

Provincia de las Yungas

*Dominio Andino- Patagónico

Provincia Altoandina

Provincia Puneña

La caracterización fitogeográfica y la descripción de las comunidades vegetales se realizaron basándose especialmente en el trabajo de Ruthsatz (1975, 1977) y en el de Cabrera (1976). Por otra parte, se han consultado otros trabajos como listados florísticos: (Cabrera, 1977, 1978, 1983; Braun Wilke, 1999; Novara, 1999, Zuloaga y Morrone, 1998,1999).

Provincia Altoandina

La Provincia Altoandina tiene su límite inferior alrededor de los 4100 m.s.n.m. Comprende, sobre todo,

las vertientes y cumbres de los grandes macizos, presentando tres comunidades principales de fisonomía diferente, asociadas a "escalones altitudinales":

a) El escalón más alto se encuentra por encima de los 4800 metros, muestra una vegetación muy espaciada de arbustos enanos y pulviniformes, acompañados por algunas hierbas perennes con raíces o rizomas asociadas a los pedregales (1.a).

b) El escalón intermedio corresponde a la Estepa de gramíneas con hojas duras y punzantes, y se extiende entre los 4300 y los 4900 m.s.n.m. (1.b).

c) El escalón inferior ocupa, según las condiciones ambientales, una franja de mayor o menor extensión entre los 4100 y los 4450 m.s.n.m. (1.c). Se encuentran las mismas gramíneas que en la comunidad anterior pero entremezcladas con varias especies arbustivas, en su mayoría compuestas.

Asociados al último escalón aparecen matorrales y bosquesillos de queñoa (*Polylepis tomentella*) (1.d), que pueden llegar a penetrar en la Provincia Puneña.

Otra comunidad muy típica, pero de poca extensión, es la de las vegas o turberas de manantiales (1.e.a), integradas por plantas rizomatosas que forman un césped denso y sumamente duro. Se originan alrededor de los "ojos de agua" de la zona altoandina y acompañan a los arroyos hasta penetrar en la Puna. Allí su composición florística cambia algo, haciéndose dominante una gramínea (*Festuca* cfr. *argentinensis*) (1.e.b) y entrando en contacto con las comunidades de los suelos salinos (2.r).

Se describen las siguientes formaciones:

Comunidad 1.a. : Vegetación de pedregales y roquedales

Vegetación muy abierta, formando manchones que aprovechan los microambientes mejor resguardados de las condiciones climáticas adversas.

Dominancia de arbustos enanos, cojines e hierbas perennes con raíces reservantes contractiles.

Cumbres de los macizos más altos de la Puna, por encima de los 4.800 m.s.n.m. Laderas pedregosas y rocosas, formas suaves, rasgos de glaciación (Sierras de Aguilar, Santa Victoria, de Zenta, y de Chañi). No presenta uso actual

Comunidad 1.b.: Pastizal Altoandino puro

Pastizal abierto (cobertura media 25%), compuesto por matas redondas, circulares o semicirculares de diversas gramíneas bajas (altura media 20 cm) con hojas duras y punzantes. Hierbas perennes y gramíneas de hojas blandas refugiadas debajo de las matas grandes. Generalmente suelo desnudo entre las matas.

Laderas altas, más o menos inclinadas (pendientes no mayores de 30°) cubiertas de acarreo, entre los 4.300 y 4.900 m.s.n.m. Formas suaves, rasgos glaciares. Red de drenaje dendrítico, escasa.

El uso actual es campo de pastoreo para lla-

mas y burros, calidad mediana en verano, muy pobre en invierno.

Comunidad 1.c : Pastizal altoandino con arbustos

Pastizal abierto, compuesto por matas bajas (altura media: 20 cm) de diversas gramíneas perennes de hojas duras y punzantes, mezcladas con varias especies arbustivas (altura media: 40 cm). Rico en cojines y placas leñosas. Cobertura total variando de 30% a 40%, repartida entre un 20% de gramíneas y latifoliadas herbáceas y un 15% de arbustos; algunas hierbas anuales y perennes entre las matas.

Laderas altas, ubicadas entre los 4.100 y 4.450 m. s. n. m., con una inclinación de 15° a 30°. La unidad sube más sobre la vertiente occidental de los grandes macizos que sobre la oriental.

Su uso actual es el de campo de pastoreo para llamas y burros, calidad mediana en verano, muy pobre en invierno.

Comunidad 1.d: Matorral y bosquecillo de queñoa

Según la altura sobre el nivel del mar presentan aspecto de matorral o de bosquecillo abierto.

Matorral alto (altura media de *Polylepis*: 90 cm), con poca cobertura total (35%), de la cual 25% corresponde a los arbustos.

Bosquecillos bajos (altura media de los árboles de *Polylepis*: 4 m), muy abierto (cobertura media de las copas de *Polylepis* 20%). Estrato arbustivo con una cobertura media del 30%, estrato herbáceo muy escaso y variable, cobertura alrededor del 6%. Fuertemente modificado por el hombre, siendo esta especie el único árbol de la zona altoandina y la principal fuente de leña y de material para construcciones.

Matorral acompañado por los elementos principales del pastizal altoandino con arbustos (1.e) marcados con el índice*; bosquecillo caracterizado por los elementos de la estepa de *Fabiana densa* y *Baccharis boliviensis* (2. a), marcado por el índice°.

El matorral se encuentra en manchones aislados, en laderas ubicadas entre los 4.250 y los 4.500 m.s.n.m., con una inclinación de 30° a 40°, interrumpidas por afloramientos de roca viva. Exposición predominante: Este y Norte.

El bosquecillo se encuentra normalmente aislado y restringido a pocas hectáreas; crece en la parte inferior de las laderas hasta donde comienzan las amplias llanuras de piedemonte; así como en quebradas estrechas, acompañando a los arroyos. Límite de altura: entre los 3.700 y los 4.150. m. s. n. m.. Exposición predominante: Este y Norte.

El uso actual de esta unidad es fuente de combustible y material para construcción.

Comunidad 1.e: Vega

Turbera en pendiente o llano, compuesta por pequeñas plantas rizomatosas, formando un cé-

ped corto, denso y duro. Bordeado por un pastizal de matas grandes y altas con un césped laxo de pequeñas especies rastreras y anuales, cubriendo los espacios libres entre las matas.

Fisiográficamente se encuentran dos variantes:

* Variante altoandina (1.e.a): Nace en los manantiales o se forma alrededor de los arroyos en la región del pastizal altoandino con arbustos, extendiéndose hacia abajo hasta penetrar en la zona de la Puna.

* Variante puneña (1.e.b): Se forma alrededor de los manantiales, muchas veces relacionadas con los tolare, en las orillas de arroyos o ríos.

Pendiente variable entre 0° y 20° , sin exposición característica. Empapada con agua de corriente lenta pero continua. Su uso actual: campo de pastoreo para llamas, ovinos, a veces ganado vacuno. Calidad mediana a buena en verano, pobre en invierno.

Provincia Puneña

Se presenta como una vasta estepa de arbustos xerófilos que cubre las faldas suaves de las llanuras de piedemonte, interrumpida únicamente por algunos pastizales y por las comunidades asociadas a los ríos y a las lagunas.

Pueden distinguirse dos zonas, una que abarca la parte Este y Norte del área estudiada y otra en el Suroeste, las que corresponden a los dos sectores climáticos de la zona de las llanuras.

Varias áreas de extensión variable están ocupadas por médanos cubiertos por una vegetación poco característica. Hay un solo arbusto, Lampaya castellana, cuya distribución está restringida a ellos, todas las demás especies integran también otras comunidades de suelos arenosos.

El grupo de comunidades asociadas a lugares temporariamente anegados o con la napa freática muy cercana a la superficie, es muy heterogéneo. Los factores decisivos para su instalación son, por un lado la disponibilidad de agua y por el otro, la del oxígeno en el suelo; están condicionadas por la cercanía y composición de la napa, el tiempo de inundación y la textura y salinidad del suelo. La alta cantidad de combinaciones posibles entre estos factores, origina las grandes variaciones en la vegetación.

El borde de lugares anegados lo ocupan matorrales de varias especies del género *Parastrephia*. Hacia el centro pueden encontrarse céspedes cortos formados por una gran cantidad de hierbas rizomatosas, o comunidades de arbustos pulviniformes. En los suelos predominantemente arenosos crecen gramíneas cespitosas, tomando el aspecto Estepas gramíneas xerófilas.

Cabe aclarar que las comunidades 2.1 y 2.m no están incluidas en la zona de estudio específicamente, pero fueron consideradas debido a que se hallan en la zona de influencia al oeste de la zona 2.

Comunidad 2.a: Estepa arbustivo de *Fabiana densa* y *Baccharis boliviensis*.

Estepa de arbustos bajos (altura media: 40 cm), muy rala (cobertura media de los arbustos: 20%) con un estrato herbáceo escaso (cobertura media de las hierbas y gramíneas: 10 % en su mayoría compuesto por hemiscriptáfitas o geófitas con raíces engrosadas, tubérculos o bulbos).

Cubre las grandes llanuras de piedemonte en la parte Noreste de la Puna entre los 3.500 y los 4.000 m.s.n.m. Terreno inclinado, casi siempre llano, recortado en parte por las quebradas de ríos permanentes y lechos de arroyos temporarios más o menos excavados en la formación. En esta zona existen numerosos afloramientos y serranías rocosas de poca extensión y altura que pueden presentar la misma unidad de vegetación o, debido a microambientes diferentes, un complejo de varias comunidades.

Su uso actual es el de campo de pastoreo para ovinos y caprinos. Calidad pobre a mediana en verano, muy pobre en invierno.

Comunidad 2.b: Estepa arbustiva de *Baccharis boliviensis*

Rasgos generales muy parecidos a los de la Estepa de *Fabiana densa* y *Baccharis boliviensis*. Estepa de arbustos bajos (altura media: 25 cm) con una cobertura media de 15% y un estrato herbáceo con una cobertura de 10%, muy rico en especies, principalmente perennes.

Se encuentra ubicada en general en la franja inferior de la Puna, en contacto con los primeros elementos de la Prepuna, como por ejemplo al Norte de Humahuaca y al Este de La Quiaca entre los 3.350 y los 3.750 m.s.n.m.. Se extiende sobre las planicies y lomas de pendientes suaves, sin preferencias en cuanto a la exposición.

Su uso actual es de campo de pastoreo para ovinos, caprinos y burros. Calidad mediana en verano, muy pobre en invierno.

Comunidad 2.c: Estepa arbustivo de *Tetraglochin cristatum*

Estepa de arbustos bajos (altura media: 20 cm), muy abierta, (cobertura media del estrato arbustivo: 15%), con gran abundancia y diversidad de pequeñas hierbas y gramíneas (cober-

tura media del estrato herbáceo: 25%).

Se encuentra restringida a la planicie entre Abra Pampa y Pumahuasi, terreno muy suavemente inclinado hacia el río Miraflores y ligeramente ondulado por la presencia de depresiones de escurrimiento cubiertas por tolare. Altura sobre el nivel del mar: 3.450 m a 3.600 m.

Es buen campo de pastoreo para ovinos y llamas por la gran cantidad de hierbas y alta palatabilidad de los arbustos dominantes. En los alrededores de Abra Pampa existen zonas aradas y sembradas con "pasto llorón" (*Eragrostis curvula*) cuyo éxito es muy variable dependiendo del manejo y de las condiciones climáticas locales sobre todo en lo que se refiere a la oportunidad y cantidad de lluvias caídas anualmente.

Con excepción de las especies arbustivas dominantes, muy semejante a la Estepa de *Baccharis boliviensis* (2.b). *Adesmia horridiuscula* restringida a lugares en contacto con tolare.

Comunidad 2.d: Césped de hierbas y gramíneas de suelos no inundados

Césped corto y relativamente abundante (cobertura media: 30%), interrumpido por manchones de suelo desnudo de dimensiones variables (de 1 a 100 M²). Amplia zona de transición, hacia la Estepa de *Tetraglochin cristatum*, caracterizada por un paulatino aumento de especies arbustivas. Se encuentra asociada a las llanuras planas y suavemente inclinadas del pie de la Serranía de Cochinoca, y de los alrededores de Pumahuasi hasta el pie del C. Pumahuasi.

Erosión hídrica en manto durante el verano y eólica en invierno, seguramente agravada por el intenso pastoreo.

Tiene condiciones climáticas semejantes a aquellas de la Estepa de *Tetraglochin cristatum*.

Es buen campo de pastoreo para ovinos y llamas en verano, considerado de valor mediano en invierno por la gran cantidad de hierbas muertas de pie.

En general muy semejante al estrato herbáceo de la Estepa de *Tetraglochin cristatum* (2.c).

Comunidad 2.e: Matorral de *Adesmia cytisioides*

Matorral de arbustos medianos o bajos, dominado por especies espinosas del género *Adesmia*. Cobertura del estrato arbustivo relativamente alta, 40%, estrato herbáceo escaso (cobertura media: 5%).

Se encuentra cubriendo las laderas abruptas de las quebradas y cañadones, con exposición dominante al Sur o al Este, entre los 3.650 y los 3.900 m. s. n. m.

Es campo de pastoreo para caprinos y burros. Calidad pobre en verano, muy pobre en invierno.

Comunidad 2.f: Matorral de *Adesmia tucumanensis*

Matorral de arbustos medianos y bajos con una cobertura media de 25% rico en especies herbáceas (cobertura media: 15%), mostrando un as-

pecto estival característico durante la floración de los arbustos, que lo diferencian netamente del resto de la monótona Estepa arbustivo puneña.

Se ubica cubriendo las laderas superiores de las quebradas de acceso a la Puna entre los 3.600 y los 3.800 m.s.n.m., con gran frecuencia expuestas al NE.

Su uso actual es de campo de pastoreo para caprinos y burros. Calidad pobre a mediana.

Muy parecida a aquella de los matorrales de *Adesmia cytisioides* (2.e) y con muchos elementos de la vegetación de los afloramientos rocosos.

Comunidad 2.g: Vegetación compleja de los afloramientos rocosos

Matorral de composición florística muy variable, cubriendo las vertientes escarpadas de los afloramientos; frecuentemente mezclado con cardones. Altura y cobertura cambiante, según el grado de inclinación y de exposición de la vertiente.

La orientación al S y una fuerte inclinación determinan una menor radiación solar que da origen a la aparición de una vegetación más abundante y más alta. Las grietas y pequeñas quebradas existentes forman microambientes relativamente húmedos, con una vegetación mas higromorfa y rica en helechos.

Se encuentra en serranías y afloramientos rocosos que sobresalen de las amplias llanuras de la Puna, generalmente alineados de Norte a Sur. Altura sobre el nivel del mar muy variable (3.600 m a 4.000 m),

Es campo de pastoreo para caprinos. Calidad pobre.

Muy rica en especies. Composición muy variada, debido a la complejidad del ambiente integrado por muchos microambientes con sus propias características.

Comunidad 2.h: Vegetación compleja de "badlands"

Matorral sumamente ralo, cobertura de los arbustos rara vez superando el 10%. Gran parte de las laderas sin vegetación alguna. Arbustos medianos (60 cm) o altos (200 cm), varios de ellos sin hojas en invierno (*Protistia cuneifolia*, *Bougainvillea spinosa*, *Adesmia cytisioides* y *Senecio friesii*) o en general casi áfils (*Aphyllocladus spartioides*). Estrato herbáceo casi completamente ausente.

Puede definirse su fisiografía como "Badlands" desarrolladas sobre sedimentos de grano fino ubicados al Sudeste del Aguilar, entre los 3.600 y los 3.750 m. s. n. m. Asociados a los procesos de erosión lineal retrocedente de las cabeceras del sistema exorreico del río Yacoraité. Los arbustos aislados ocupan las laderas escarpadas con exposición variable.

Campo (de calidad muy pobre) de pastoreo para caprinos.

Conjunto de especies típicas de los afloramientos rocosos y de lugares arenosos. La composición varía según la exposición particular de cada ladera.

Comunidad 2.i: Estepa arbustiva de *Fabiana densa*, *Verbena seriphioides* y *Baccharis boliviensis*

Estepa de arbustos bajos (altura media: 30 cm), muy rala (cobertura de los arbustos: 25%), con un estrato herbáceo escaso (cobertura media de las hierbas y gramíneas: 10 % compuesto preponderantemente por hierbas y pastos perennes del grupo de las Hemicriptófitas y Geófitas).

Está ubicada en lugares, geológicamente muy parecidos a aquellos de la Estepa de *Fabiana densa* y *Baccharis boliviensis*, ocupa una franja entre los 3.600 y los 3.750 m.s.n.m., que abarca los piedemontes pedregosos que bordean los depósitos arenosos de las cuencas de Guayatatoy y de las Salinas Grandes (fuera de la zona de estudio).

Su uso actual es el de campo de pastoreo para ovinos y caprinos. Calidad pobre a mediana en verano, muy pobre en invierno.

Se encuentra en abanicos aluviales actualmente inactivos, que integran el piedemonte de los macizos y serranías, abriéndose hacia el centro de la cuenca de Guayatatoy y de las Salinas Grandes. Incluidos levemente hacia la cuenca (2° a 8°), a veces recortadas por cárcavas actuales y bordeados por arenales extensos. Altura sobre el nivel del mar entre los 3.400 y 3.600 m.

Es campo de pastoreo para caprinos y ovinos. Calidad mediana en verano, pobre en invierno. El churqui (*Prosopis ferox*) se corta para leña.

Comunidad 2.j: Estepa arbustiva de los abanicos aluviales

Estepa de arbustos bajos y medianos (altura media: 40-60 cm) a veces mezclados con ejemplares altos de *Proustia cuneifolia* y árboles de *Prosopis ferox*. Cobertura total muy baja (arbustos: 20%) con un estrato herbáceo reducido (cobertura media de hierbas y pastos: 5%). En general fisonomía semejante a la unidad 2.i.

Comunidad 2.k: Vegetación compleja de laderas calientes

Estepa de arbustos bajos (altura media: 30 cm) con gran cantidad de Cactáceas, en particular de especies pulviniformes y columniformes. Cobertura del estrato arbustivo alrededor del 25 %, del estrato herbáceo cerca de 5%. (Cuadro 16).

Se encuentra cubriendo las faldas de lomas y montañas entre los 3.500 y los 3.800 m.s.n.m., preferentemente con exposición Norte, Oeste y Este, o apareciendo en las exposiciones Sur. Inclinação normalmente no superior a 25°.

Es campo de pastoreo para caprinos y ovinos. Calidad pobre a mediana en verano, muy pobre en invierno. La madera de *Trichocereus* poco se utiliza para la elaboración de puertas, marcos de ventana y muebles.

Comunidad 2.n: Pastizal de *Pennisetum chilense*

Pastizal bajo, dominado por la gramínea rizomatosa, *Pennisetum chilense*. Gran abundancia de hierbas perennes y anuales. Arbustos muy escasos, desapareciendo en aquellas áreas, donde en verano la napa freática se acerca mucho a la superficie. Cobertura total del estrato herbáceo variando alrededor del 30%.

Se encuentra en los arenales de las nacientes de la cuenca Yacoraite, entre los 3.500 y los 3.600 m.s.n.m. La vegetación se extiende en amplias áreas arenosas de poca pendiente, cruzadas por ríos.

Su uso actual es el de campo de pastoreo para ovinos, llamas, y a veces ganado vacuno. Campos de muy buena calidad por la abundancia de hierbas y alto valor forrajero de la gramínea dominante, manteniendo una calidad mediana aun durante el invierno.

Además de *Pennisetum chilense*, presenta elementos de la estepa arbustiva de los arenales y de césped del fondo de lagunas temporarias de agua dulce.

Comunidad 2.o: Vegetación de los médanos

Matorral de arbustos medianos (60 cm) o altos (150 cm) con mayor o menor porcentaje de gramíneas perennes, de hojas sumamente xerófilas. Cubre manchones o fajas de médanos pequeños y bajos, que generalmente no superan los 4 metros de altura; o bordea extensos sistemas medanosos de varios cientos de hectáreas. Se caracteriza, sobre todo, por las enormes matas del arbusto *Lampaya*, semicubierto de arena, y a veces por la gramínea *Sporobolus rigens atacamensis*.

Aparición de médanos, más o menos extensos en toda la llanura de la Puna o asociados a abras en los cordones montañosos relacionados a la dirección del viento invernal dominante (Suroeste).

La arena se acumula al E de las serranías y afloramientos, subiendo por las laderas W hasta alturas apreciables llegando a cruzar en algunos puntos los macizos de mayor envergadura (Sierra Alta). Los caminos y excavaciones transversales a la dirección del viento intensifican los problemas de erosión cólica.

Su uso actual es para pastoreo de ovinos y llamas. Calidad pobre y de uso parcial. Muchas especies en común con los "tolares", a veces confundiendo con aquella comunidad.

Comunidad 2.p: Matorrales de *Parastrephia*

Matorral mediano o alto (60 cm a 200 cm), formado por una u otra de las especies del género *Parastrephia*, cobertura del estrato arbustivo muy variable, a veces llegando hasta el 60 %.

En la parte Norte del área mapeada, *Parastrephia lepidophylla* se hace cada vez más abundante dejando de estar restringida al borde de ríos y lagunas. La causa de este cambio está probablemente en un aumento de las precipitaciones que se registra hacia el Norte, lo que da a la especie más independencia con respecto a los cambios de la napa freática, formando amplias franjas de transición hacia las Estepas arbustivas típicas de la Puna Argentina. Al Sur de Bolivia es la especie dominante de las llanuras aluviales, a 3.600 m. s.n.m..

Esta unidad es frecuente en toda la puna. Bordeando los arroyos, ríos y lagunas, cubriendo las orillas arenosas, algo sobreelevadas (terrazas). En las cercanías de lagunas o ríos salados, así como en el fondo de valles y depresiones extensas, el tolar de *P. lucida* reemplaza al de *P. lepidophylla*, que es más frecuente a mayores alturas, acompañando a arroyos o ríos con pendientes más fuertes.

Las condiciones térmicas son relativamente extremas por su ubicación en el fondo de valles y depresiones. Precipitaciones correspondientes a su ubicación dentro del área. Crecimiento de los arbustos hasta cierto grado independiente de las precipitaciones veraniegas por su capacidad de llegar a la napa freática a través de su sistema radical bien desarrollado. Su uso actual es de pastoreo: en verano buen campo de pastoreo para ovinos y llamas, en invierno pobre. Uso de los arbustos como combustible.

Las transiciones más frecuentes se han producido hacia la estepa arbustiva de *Fabiana densa* y *Baccharis boliviensis*, hacia aquella de *Tetraglochin cristatum* y hacia la vegetación de arenales o médanos. Los "tolares" típicos de la Puna Argentina son los siguientes:

* 2.p.a Tolar de *P. lepidophylla* (Cuadro 21): Estrato herbáceo bien desarrollado, hierbas anuales muy abundantes.

* 2.p.b Tolar de *P. lucida* (Cuadro 22): Estrato herbáceo muy abierto, alto porcentaje de cojines chatos característicos de lugares salinos.

Comunidad 2.q: Vegetación de los cauces de los ríos

Vegetación muy espaciada entre grandes áreas cubiertas por cantos rodados y arena suelta, interrumpida por una compleja red de brazos del río principal. En los lugares más resguardados se instalan pequeños grupos de arbustos o matas de una gramínea alta, *Cortaderia speciosa*; el resto poblado por una vegetación muy cambiante de hierbas perennes y anuales.

Se encuentra en lechos de ríos formados a partir de pequeños torrentes, que bajan por cárcavas o estrechas quebradas. Al salir de las montañas y entrar

en el material de pie de monte se forman cauces relativamente amplios. El ancho y la capacidad erosiva del río depende de la cantidad de agua aportada, de la distancia a las montañas de origen y del declive particular de cada tramo, factores muy importantes para la composición de la vegetación. Repetidas crecidas durante la estación húmeda en el verano, y disminución del caudal o lenta desaparición de las corrientes superficiales durante el invierno seco. En invierno alimentados con agua de deshielo de la zona de las cumbres de los macizos de gran altura.

Su uso actual es de pastoreo temporario de caprinos, ovinos y llamas.

Comunidad 2.r: Complejo de la vegetación de las depresiones con inundaciones temporarias

Unidad muy compleja relacionada con la cantidad de agua y la composición química variable de la napa freática. Está compuesta por franjas paralelas o concéntricas, que bordean los ríos de los valles anchos y las lagunas semi-temporarias del centro de las depresiones.

La secuencia más frecuente de comunidades del borde hacia el centro de la depresión, comienza con un "tolar" de *Parastrephia lepidophylla*, seguido de uno de *P. lucida*, rico en cojines. Luego desaparecen los arbustos grandes y dominan los cojines de *Anthobryum triatidrum*. Finalmente, en el borde mismo de los ríos y lagunas, se extiende un césped bajo y denso de gramíneas rizomatosas y de pequeñas hierbas perennes (Cuadro 24, 25 y 26). La secuencia puede modificarse según la textura de los suelos, ya que los tolares están ligados preferentemente a suelos arenosos y faltan en los suelos esqueléticos.

La altura sobre el nivel del mar varía entre 3.400 y 3.700 m. Estas áreas están caracterizadas por inundaciones periódicas en verano que traen material arenoso y arcilloso que se deposita en capas de espesor variable comprimiendo los suelos subyacentes.

En general son buenos campos de pastoreo para ovinos, llamas y a veces ganado vacuno, salvo la comunidad de *Anthobryum* y de *Sporobolus*, por el bajo valor forrajero de sus componentes.

Hábitats y Ecosistemas Frágiles

En la zona de estudio (Puna jujeña) existe un frágil y delicado equilibrio de los factores que condicionan la vida de los elementos vegetales y su distribución sobre la extensa meseta del Altiplano Argentino.

Cualquier cambio o modificación de este delicado equilibrio se verá notablemente potenciado por las extremas condiciones ambientales imperantes.

En efecto, con una gran amplitud térmica (con 25 a 30 grados centígrados durante el día a -20 grados durante la noche), precipitaciones con un rango entre los 250 a 350 mm distribuidas tan solo en 4 meses (Diciembre,

Enero, Febrero y Marzo) caídas en intensos chaparrones, fuertes y constantes vientos notablemente acentuados durante los meses de sequía intensa (Junio, Julio, Agosto, Setiembre y Octubre) traen consecuencias graves ante cualquier cambio que ocurriese en el ecosistema.

Al presente alguno de estos cambios son posibles de observar a la vez que nos permiten proyectar las consecuencias de una mayor intervención antrópica en el medio natural.

En tal sentido, la acción del hombre en la búsqueda de material combustible como fuente de calor para contrarrestar el intenso frío y transformar su alimento, ha provocado un notable impacto en las comunidades de tola, queñoa, yareta y yaretilla en todos los sectores inmediatos a los asentamientos humanos.

Esto se puede observar en toda la Puna y se manifiesta de menor a mayor grado desde el entorno al asentamiento de una estancia y/o puesto estacional de pastoreo hasta todo el sector perimetral de un poblado o localidad, sobre todo en el entorno de actividades mineras. Un ejemplo de tal depredación ha sido el caso de mina Pirquitas de casi cincuenta años de consumo de leña en sus alrededores, de igual manera ocurrió en mina Pan de Azúcar, Providencia y otros establecimientos menores (salinera y borateras). En el caso particular de mina Aguilar, este establecimiento se proveía de leña traída por ferrocarril de las zonas de bosques (quebracho).

En todos los casos, si se considera el asentamiento de un pastor que realiza una vida solitaria en la actividad diaria de pastoreo de sus animales, hasta la gran actividad de las principales ciudades, de la Puna (Abra Pampa y La Quiaca), existen infinitos casos intermedios de asentamientos humanos.

Todos, en un común denominador, presentan una demanda de material combustible que no se encuentra para nada satisfecha. Esto provoca que en forma circular alrededor del asentamiento se provoque la remoción total paulatina y sistemática con la consecuente desaparición de la especie señaladas. De esta manera, en las zonas de "campo" la desaparición de la tola y la tolilla es frecuente, como lo es el acarreo de la queñoa desde los cerros a los poblados y estancias de pie de monte. Del mismo modo en las zonas rocosas de altura, la yareta y yaretilla son los ejemplares afectados por el alto valor calórico de su contenido de resina.

Si bien en la zona de estudio definida para la Puna no se encuentra la ciudad de La Quiaca (si Abra Pampa), la influencia de estas ciudades trasciende los cordones montañosos de Escaya y Cochínoca extrayendo tolas desde la Cuenca de Pozuelos. Su destino pueden ser las panaderías de estos centros urbanos o su reventa lo cual hace que en tales casos rijan los cupos de tráfico de la especie.

En cuanto al control, ciertamente que impedir el consumo de estos componentes de las unidades de vegetación es una tarea de difícil implementación, no solo porque el control debe realizarse en un extenso territorio, sino que también se reconoce que es una de las pocas fuentes de energía calórica del poblador de la Puna.

Lo que si es cuestionable y se exige su regulación es el tráfico de la tola y tolilla con fines de comercialización a La Quiaca y Abra Pampa.

Al respecto la Dirección General de Recursos Naturales de la Provincia de Jujuy, contralor agropecuario responsable del área, ha instrumentado medidas a fin de regular este tráfico:

- a) Se ha facultado a Gendarmería Nacional y la Policía de la Provincia su control, autorizando la confiscación de cargamentos que excedan cierto volumen.
- b) La Dirección de Recursos Naturales destina cargamentos de leña proveniente del sector tropical (que fueran confiscados en controles) a fin de proveer a las escuelas.

En resumen, se puede señalar que estas especies y las comunidades definidas por su presencia corren serios riesgos de desaparecer o de ver afectada su distribución. En otros aspectos el hombre también influye sobre otras especies. Toda actividad encarada en la región o bien el establecimiento o presencia de asentamientos humanos exige la construcción de vías de comunicación.

Se ha observado en los sectores caracterizados por la presencia de vegas y ciénagos desecación de toda la unidad o de un sector de ella por la construcción de terraplenes y contenciones. En efecto, estas unidades de vegetación deben su vida al continuo flujo de agua. Si bien, en el mejor de los casos, se conduce este escurrimiento superficial, los sectores laterales de las vegas y ciénagos se van desecando produciéndose la desaparición paulatina del complejo de especies que la constituyen.

También la ganadería, principal actividad de la zona, condiciona la presencia o no de determinadas especies. El pastoreo del ganado en la región se basa en el aprovechamiento de pisos o gradientes altitudinales: pastoreo en tres zonas conocidas como zona baja o de ciénago, zona media (o de "campo") y zona alta (serranías). De Noviembre a Mayo los animales pastorean en las zonas altas, bajando al sector medio en Mayo-Junio y luego a la zona baja en Noviembre en que vuelven al sector medio camino a los altos. Se define así el pastoreo como estacional, cíclico, anual y trashumante.

Al respecto, en relación al pastoreo, si bien los productores ganaderos son muy cuidadosos del recurso pasto, existen elementos de peligrosidad sobre la vegetación:

- a) Exceso de la carga animal: un excesivo número de animales por unidad de superficie produce demasiado pisoteo y consumo de pasto si el tiempo de permanencia de estos animales no es cuidado.

b) Introducción de sps. Forrajeras: las comunidades de tola y tolilla y los complejos vegetales por ellas definidos han sido eliminados en algunos sectores de la cuenca de Pozuelos y de la Intermedia para la siembra de pasto llorón (*Eragrostis curvula*). De esta especie (de alto valor forrajero) se van sembrando 12.000 hectáreas en toda la Puna (7000 hectáreas corresponden a la Cuenca de Pozuelos) a un ritmo de 800 hectáreas por año. Si bien la Dirección General de Recursos Naturales debe autorizar su eliminación el único impedimento para que la superficie no sea mayor es la dificultad de los ganaderos de disponer de los medios económicos para hacerlo.

c) Excesivo parcelamiento: a lo largo de los años se puede observar que ha existido un excesivo parcelamiento de las unidades productivas domésticas. Esto es así porque al morir los propietarios los hijos dividen el terreno original en tantas parcelas como hijos queden trabajando en el lugar. Este fenómeno de parcelamiento se puede observar al Norte de la Cuenca de Pozuelos en la región conocida como Puesto Chico y Puesto Grande.

d) Uso de especies animales ganaderas exóticas: la presencia de especies animales exóticas al ecosistema altiplánico es altamente perjudicial para el terreno, más aún si su pastoreo no se encuentra controlado. La presencia de burros fundamentalmente está asociado a un pastoreo libre, sin control y en alto número.

En algunas zonas el burro ha sido eliminado por la acción coordinada de los propietarios tal es el caso de la Cuenca de la Laguna de Pozuelos o en Abra Pampa y sus alrededores.

e) Propiedad de la tierra: si bien se reconoce el derecho natural de todos los ganaderos sobre las parcelas que ellos habitan y en las que sus antepasados han pastoreado sus animales por años, el no disponer de un título de propiedad reconocido por el estado ha imposibilitado a muchos el acceder a mejoras fundiarias.

Fundamentalmente esto puede observarse en la presencia o no de apotreramientos mediante el tendido de alambradas. Donde no hay propiedad privada es muy difícil encontrar alambradas. Esto limita el realizar toda medida de manejo en el pastoreo quedando en plena libertad los animales durante cierto tiempo. Naturalmente que ellos, en plena libertad, busquen los pastos más apetecibles para su alimentación, concentrándose dos o más tropas por lugar. El consumo de ciertas especies, en tales situaciones, es demasiado alto para permitir su permanencia como manto vegetal.

En todos los casos (extracción de especies para combustible, construcción de caminos, actividad ganadera y construcción de casas) son acciones antrópicas que dan como resultado la desaparición paulatina de especies y comunidades vegetales.

Al desaparecer este manto vegetal el suelo que-

da al descubierto e indefenso ante las acciones ambientales que producen una marcada erosión hídrica y cólica siendo considerablemente dificultosa la recuperación de la vegetación.

Especies en riesgo

La demanda de ciertas especies vegetales como material combustible, o su excesivo uso en las construcciones habitacionales de campo, o bien el excesivo pastoreo de algunos sectores de la Puna han llevado a estas a una difícil situación en cuanto a su permanencia en las distintas comunidades de la Puna. En los cuadros 33, 34 y 35 del Anexo se detallan las principales especies vegetales afectadas por su alto consumo en las provincias Altoandina, Puna y Prepuna, y su situación actual.

ZONA 2: Quebrada de Humahuaca - Río Grande

Dentro de esta zona están representadas tres provincias fitogeográficas (Altoandina, Puneña y Prepuneña). Debido a que en la zona 1 se describieron en detalle las características de las provincias Altoandina y Puneña, aquí sólo detallaremos a la provincia de la Prepuna, dado que las dos anteriores presentan los mismos rasgos distintivos.

Provincia de la Prepuna

Se puede considerar como una Estepa arbustiva o como un bosque muy abierto, según la abundancia y la altura de una de sus especies típicas, el churqui (*Prosopis ferox*). Se caracteriza además, por su riqueza de Cactáceas, sobre todo *Trichocereus pasacana*, especie columniforme, y varias especies rastreras del género *Opuntia*.

Puede ser subdividida en tres unidades, asociadas a diferentes escalones altitudinales de los cuales sólo el superior y el intermedio están representados en el área estudiada.

La comunidad del escalón superior cubre las extensas planicies de los alrededores de Humahuaca entre 3300 y 2900 m.s.n.m. (3.a). La del escalón intermedio corresponde a los abanicos aluviales y conos de deyección subrecientes y a las laderas con pendientes menores de 30 grados entre el río Yacoraite y Tilcara (2900 a 2500 m), es decir en la parte más estrecha y disectada de la Quebrada (3.b). El escalón inferior tiene su mejor desarrollo en la zona de Tumbaya.

Sobre las laderas más empinadas y rocosas aparece una comunidad muy típica de la Prepuna, caracterizada por las matas grises de la Bromeliácea, *Deuterocohnia lorentziana* (3.c)

Comunidad 3.a: Estepa arbustiva y bosque de *Prosopis ferox* y *Trichocereus pasacana*, escalón superior.

Estepa arbustiva o bosque abierto, según la abundancia y altura de los ejemplares de churqui,

Prosopis ferox. Cobertura de *Prosopis ferox* normalmente no mayor de 5%, estrato arbustivo ralo (cobertura media: 20 %), y estrato herbáceo escaso (cobertura media: 8%). Gran abundancia de cactáceas columniformes y rastreras, las que a veces forman tapices densos y espinosos, sobre todo en las cercanías de las poblaciones (maleza de campos de pastoreo)

Se puede encontrar en la parte superior de la Quebrada de Humahuaca (3.300 m a 2.900 m). Erro- sión hídrica muy intensa, por lavado en manto dejando frecuentemente un pavimento de piedras en superficie, así como cárcavas y zanjones.

El uso actual es de campo de pastoreo de calidad mediana para ovinos y caprinos. Escasos cultivos bajo riego en las inmediaciones de las viviendas. *Prosopis ferox* es usado para combustible y *Trichoce- reus pasacana* para la fabricación de puertas, marcos de ventanas y artículos para el turismo.

Se pueden distinguir dos subunidades, la superior (3.300 y 3.150 m), en contacto con la Puna, y la inferior entre (3.150 y 2.900 m)

Comunidad 3.b: Estepa arbustiva de *Prosopis ferox* y *Trichocereus pasacana*, escalón intermedio

Estrato arbustivo relativamente bien desarrollado (cobertura media: 30%), rico en especies. Pro- *prosopis ferox* muy escaso en su forma arbórea. Estrato herbáceo muy pobre, cobertura media 5%. Gran abundancia de cactáceas, columniformes y rastreras, mayor todavía que en el escalafón superior (3.a).

Se encuentra en abanicos aluviales semi-estabilizados y faldas de no mas de 30° de inclinación, fuera de la parte central de las quebradas ocupadas por el lecho del Río Grande o de sus afluentes y por los cultivos bajo riego. Unidad restringida a la parte media de la Quebrada de Humahuaca entre los 2.900 y 2.500 m.s.n.m.

Su uso actual es de campo de pastoreo para cabras y ovejas de calidad pobre. *Prosopis ferox* y *Tri- chocereus pasacana* usados de la misma manera que en el resto de la Prepuna.

Donde el riego resulta factible y las crecidas del Río Grande no alcanzan a causar daños con demasiada frecuencia, se instalaron cultivos de cereales, hortalizas y frutales, eliminando por completo la vegetación natural.

Comunidad 3.c: Comunidad de *Abromeitiella lorentziana*

Las laderas fuertemente empinadas llevan una vegetación muy escasa y de composición variable. La comu- nidad mejor definida de estos lugares es aquella dominada por la Bromeliacea *Abromeitiella lorentziana*.

Presenta un tapiz gris violáceo de matas redondeadas o semi-circulares, densas y duras de *Abromeitiella*, con hojas fuertemente xerófilas y puntiagudas. Forman manchones de contorno y tamaño variable, entre- mezclados con algunos arbustos y cactáceas de la especie prepuneña. Cobertura media de la mata principal , 50%, hierbas muy escasas y cada especie con poca constancia.

Se encuentra creciendo en laderas abruptas, pendientes superiores a 30° , sobre sustratos muy va- riados, hasta roca viva, si tiene algunas grietas que permitan el anclaje de las raíces.

Como uso actual podemos decir que a veces es pastoreado por caprinos, calidad pobre.

Provincia de Las Yungas

Patizales Serranos

En la zona de estudio comprende dos estrechas fajas de orientación N-S bordeando las laderas medias altas al Sur de la quebrada de Humahuaca. La fisonomía predominante es un pastizal de matas altas con la inclusión de algunos arbustos. Su distribución altitudinal va desde 1800 m hasta 3000 m.s.n.m, donde se integra en un ecotono variable con los pastizales de la Puna. Su presencia obedece a la llegada de aire húmedo en el verano con formación de lluvias horizontales por neblina desde el Este y Sur.

SELVA MONTANA

Se extiende en sentido latitudinal al pie y hasta laderas medias de las Sierras Subandinas y laderas bajas y medias del Borde Oriental de la Puna. Al oriente se ensambla gradualmente con la Selva Pede- montana a partir de los 800 m de altitud y hacia el Oeste con el Bosque Montano y/o Pastizal Serrano de baja y media montaña desde los 1500 m en el SO de la cuenca y 1800 m en el Norte, en el límite con Bolivia. Las diferencias en latitud, altitud, relieve, exposición y suelos determinan variaciones nota- bles en composición florística, densidad y altura de las fisonomías, aun en distancias muy próximas.

FISONOMIAS PREDOMINANTES:

Bosque alto poliespecífico con emergentes hasta 35 m, denso, mayormente siempre verde o tardíamente caducifolio por sequía. La escala de trabajo en 1:250000 no permite separar unidades florísticas ni pisos altitu- dinales. El sector Sur presenta predominancia de especies mas mesotérmicas, mientras que el sector Norte

incluye especies mas megatérmicas de origen amazónico con algunos endemismos. Bosquecillos riparios montanos, abiertos, caducifolios, a lo largo de los cauces fluviales principales. En las partes altas esta fisonomía se interrelaciona con elementos florísticos del Bosque Montano, mientras que en las partes bajas del relieve participan especies de la Selva Pedemontana. Pastizales cicatrizantes por remoción en masa.

CLIMA:

El clima es templado cálido hacia el SO y en las partes altas, tomándose mas cálido en el Norte de la cuenca, con baja frecuencia e intensidad de heladas, pero no en todos los años. No existen áreas totalmente libres de heladas biológicamente significativas, aunque en el Norte, mas tropical, hay recurrencias con intervalos de 15 a 20 años. El régimen hídrico es húmedo con precipitaciones medias anuales de 1200 mm en el SO hasta perhúmedo en el Norte con lluvias de 2200 mm. La franja altitudinal media y alta de la Selva Montana presenta nubosidad y neblina altas durante el verano y otoño, con aporte de precipitación horizontal o lluvia oculta que supera mensualmente los valores de lluvia en actitudes superiores a los 1000 m, aun en los meses mas secos. Ocasionalmente con nieve en invierno en los pisos mas altos por encima de los 1000 m de altitud.

ESTRUCTURA Y DINAMICA:

Bosque alto hasta 20 m de altura, con emergentes hasta 35 m, muy denso, con 3 estratos de árboles, 2 estratos arbustivos, 2 estratos de herbáceas, numerosas lianas herbáceas y leñosas, y abundantes epifitas. Dominan las especies perennifolias y tardíamente caducas por sequía. La falta de gramíneas y la alta humedad ambiental impiden la ocurrencia de fuegos naturales y/o inducidos. En pendientes abruptas ocurren deslizamientos naturales o movimientos en masa con fuertes lluvias, aun sin intervención humana. El aprovechamiento forestal es siempre selectivo y no altera la fisonomía en si misma, pero a largo plazo (algunas generaciones forestales) conduce a una selección negativa por eliminación sistemática de los mejores genotipos. La tala selectiva sistemática tiene efectos mas drásticos y en plazos menores en las especies alógenas y con mecanismos de fecundación biodependientes (ej.: *Amburana cearensis*).

La ganadería mayor y menor extensiva con pascado continuo, especialmente en el sector NO de la cuenca, impide la regeneración natural de las especies forestales económicamente mas valiosas.

Con extracción forestal selectiva, sobrepastoreo y eliminación de dispersores faunísticos por caza, la fisonomía cambia a bosque de altura media a baja con pérdida de biodiversidad y valor maderero. El sobrepastoreo solo compromete definitivamente el futuro del bosque, ya que se eliminan totalmente

los renovales de las especies forestales mas importantes con aumento de arbustivas no deseables.

COMPOSICION FLORISTICA:

Bosque alto denso con emergentes de mas de 30 m con *Cinnamomum porphyria* (sector Sur), *Blepharocalyx salicifolius*, *Cedrela lilloi*, *Cedrela angustifolia*, *Cedrela fissilis* (sector Norte), *Ficus maroma*, *Enterolobium contortisiliquum* y *Tabebuia ochracea* subsp. *ochracea*. Bosquecillos riparios:

Salix humboldtiana, *Acacia aroma*, *Sapium saltense*, *Cortaderia selloana*, *Baccharis salicifolia* *Tessaria dodonaefolia*

SELVA PEDEMONTANA

Se extiende latitudinalmente en forma muy irregular por llanuras, piedemontes y laderas bajas de las Sierras Subandinas, entre los 300 y los 1200 m de altitud. En las cumbres de las serranías bajas, sujetas a fuerte drenaje, la selva pedemontana se encuentra hasta 1200 m, con inclusión de especies del Chaco Serrano. Hacia el oriente, sobre la llanura se diluye en un ecotono con el Bosque Chaqueño, mientras que al Oeste da paso gradual a la Selva Montana. Las diferencias florísticas están muy influenciadas por relieve y suelos, y en menor medida por las precipitaciones.

FISONOMIAS PREDOMINANTES

Bosque alto poliespecífico con 5 codominantes hasta 30 m de altura desde los 24° hasta el límite con Bolivia, con escasas leñosas siempreverdes y tardíamente caducifolio por sequía. Al Norte del río Pescado y hasta el límite con Bolivia sobre el pedemonte subandino aparece un endemismo con la palma *Acrocomia aculeata*. Hacia el Sur de la cuenca el bosque alto pierde diversidad específica en todos sus estratos, pero mantiene su alta densidad. Bosques secos ralos bajos de suelos pedregosos. Bosques riparios ralos de cauces pedregosos permanentes y/o transitorios en el centro de la cuenca. Bosques riparios densos de llanuras de inundación en el Este de la cuenca.

CLIMA

El clima es cálido con heladas en casi todos los años al Sur de los 24° de latitud y con menor frecuencia e intensidad al Norte hasta el límite con Bolivia. El régimen hídrico es subhúmedo seco en el Este con 700 mm anuales de precipitación y subhúmedo húmedo con 1000 mm hacia el Oeste. Solamente presenta neblina en el piso altitudinal superior en contacto con la Selva Montana.

ESTRUCTURA Y DINAMICA

El bosque alto poliespecífico del sector Norte de la cuenca llega a 20 m de altura. Con emergentes hasta 30 m, muy denso, con 3 estratos de árboles, 2

a 3 estratos arbustivos, con 1 a 2 estratos de herbáceas, con menor número de lianas herbáceas y leñosas, y menor número de epífitas que la Selva Montana. Posee escasas especies perennifolias, con abundancia de leñosas mas tempranamente caducifolias por sequía que la Selva Montana. En condiciones naturales esta comunidad no está sujeta a incendios, pero la introducción del pasto colonial (*Panicum maximum*) y la abundancia de áreas abiertas por explotación forestal y desmontes a partir de 1950 permiten la recurrencia de fuegos en años excepcionalmente secos. Los incendios forestales eliminan progresivamente las especies forestales mas valiosas con el incremento de arbustivas, enredaderas y gramíneas, aunque manteniendo una alta cobertura. El intenso aprovechamiento forestal de esta comunidad en toda la cuenca prácticamente ha diezmado los recursos madereros, quedando solamente fustes sin valor comercial de las especies mas valiosas de primera magnitud, y especies secundarias. El aprovechamiento forestal fue siempre selectivo, sin alterar la fisonomía en si misma, pero en el plazo de dos generaciones humanas ha provocado una erosión del recurso por eliminación sistemática de los mejores genotipos. La tala selectiva sistemática tiene efectos mas drásticos y en plazos menores en las especies alóгамas y con mecanismos de fecundación biodependientes (ej.: *Amburana cearensis*).

La ganadería mayor y menor extensiva, con pacido continuo, impide la regeneración natural de las especies forestales económicamente mas valiosas. Cabe señalar que la regeneración sin competencia en altura conduce inexorablemente a la formación de fustes sin valor comercial. Con extracción forestal selectiva, sobrepastoreo y eliminación de dispersores faunísticos por caza, la fisonomía cambia a bosque de altura media a baja con pérdida de biodiversidad y valor maderero. Si los incendios son recurrentes se pasa a pastizal casi monoespecífico de pasto colonial (*Panicum maximum*), y en suelos excesivamente drenados se mantienen arbales de *Elionurus muticus* con isletas boscosas de *Tabebuia aurea* y *Jacaranda cuspidifolia*. La selva pedemontana en su facie subhúmeda ha sido muy alterada por desmontes agrícolas para cultivos bajo regadío y en secano, con fuerte incremento de la escorrentía, y ensanchamiento y profundización de cauces en pendientes altas y medias.

COMPOSICION FLORISTICA

Al Norte de los 24° de latitud bosque alto con estrato superior de palo amarillo (*Phyllostylon rhamnoides*), palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*), cebil (*Anadenanthera colubrina* var *cebil*), urundel (*Astronium urundeuva*), lapacho rosado (*Tabebuia impetiginosa*), Segundo estrato arbóreo con guayaibí (*Patagonula americana*), lanza amarilla (*Terminalia triflora*), lanudo (*Pseudobombax argentinum*), carnaval (*Senna spectabilis* var. *spectabilis*), roble (*Amburana cearensis*), espina corona (*Gleditsia amorphoides*), quina (*Myroxylon pentiferum*), afata (*Cordia trichotoma*), virarú (*Rutprechtia laxiflora*). Hacia el sector Sur y Este, y en las pendientes con mas drenaje predominan tipa blanca (*Tipuana tipu*), pacará (*Enterolobium contortisiliquum*), cochucho (*Zanthoxylum coco*). Bosquecillos ribereños de cauces pedregosos: tusca (*Acacia aroma*, *Acacia macrantha*, *Acacia boliviensis*, *Acacia praecox*), palán-palán (*Nicotiana glauca*), (*Poissonia hypoleuca*), guarán (*Tecoma stans*, *Tecoma garrocha*).

Bosquecillos riparios de terrazas fluviales: palo bobo (*Tessaria integrifolia*), sauce (*Salix humboldtiana*)

Metodología

La metodología se basó en el análisis del mapa de vegetación generado en la primera etapa, se procedió al ajuste de las unidades cartográficas mediante la superposición con la imagen y trabajo complementario de campo, con los resultados siguientes:

Producto: VEGETACION

Tipo: Polígono

Nombre del cover: PLANTA

Base con la información: PLANTA.PAT

Estructura de la base de datos: (pag 71)

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec	Descriptor de campo
AREA	Numérico	13	6	Superficie del polígono
PERIMETER	Numérico	13	6	Perímetro del polígono
PLANTA_	Numérico	11		Número interno de polígono
PLANTA_ID	Numérico	11		Identificador de polígono
SIMBOLO	Numérico	11		Leyenda de uso
LEYENDA	Carácter	30		Descripción de la unidad cartográfica
SUPER	Numérico	13	6	Superficie del polígono
%	Numérico			Porcentaje sobre el total

Contenido de la base de datos PLANTA: PAT

Planta_id	Símbolo	Leyenda	Superficie	%
8	AA	Altoandino	169.157,97	4.51
4	BM	Bosque montano	481.136,60	12.84
2	BT	Bosque de transición	487.073,41	11.20
10	C	Cultivo	360.188,70	9.61
3	ChS	Chaco serrano	301.878,62	8.06
6	PP	Prepuna	51.001,12	1.36
5	PS	Pastizal serrano	555.588,14	14.83
7	P	Puna	111.506,80	2.98
9	R	Ripario	152.072,43	4.06
12	SD	Suelo desnudo	93.578,37	2.50
1	SM	Selva montana	1.047.513,44	27.96
11	M	Medanos	680,80	
600	Ciudad	Ciudad	2.953,53	0.08

Bibliografía

*Ruthsatz, B., Movia, C. 1975. Relevamiento de las estepas andinas del Noreste de la provincia de Jujuy. FECIC. Buenos Aires.

*Ruthsatz, B. 1977. Pflanzengesellschaften und ihre Lebensbedingungen in den Andinen Halbwüsten Nordwest-Argentiniens. J.Cramer. Vaduz, Lichtenstein.

*Braun Wilke, R.; Picchetti, L.P.E.; Villafañe, B.S. 1999. Pasturas montanas de Jujuy. Dpto. Suelos y Ecología, Facultad Ciencias Agrarias, UNJu. San Salvador de Jujuy.

*Cabrera, A.L. 1957. La vegetación de la Puna argentina. Rev. Invest. Agrícolas, (4): 317-412, Buenos Aires.

*Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Tomo II, Fasc. I. Ed. ACME S.A.C.I. Buenos Aires.

*Cabrera, A.L. 1968. Ecología vegetal de la Puna. Colloquium Geographicum, 9: 91-116.

*Brown, A.D.; Grau, H.R. (ed.). 1995. Investigación, conservación y desarrollo en selvas subtropicales de montaña. LIEY. UNT. San Miguel de Tucumán.

*Novara, L.J. 1997. Nómima preliminar de familias, géneros y especies de fanerógamas del Noroeste Argentino. Aportes botánicos de Salta. Serie Didáctica I (4). Herbario MCNS. U.N.S.A., Salta.

*Digilio, A.; Legname, P. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana XV. Instituto Miguel Lillo, UNT. San Miguel de Tucumán.

*Legname, P. 1982. Árboles indígenas del Noroeste argentino. XXXIV. Instituto Miguel Lillo, UNT., San Miguel de Tucumán.

2.2.6. Uso Actual de los Suelos

Autor:

El ajuste y replanteo de las unidades del mapa de suelos preliminar fue realizado por el Licenciado de Geología Teodoro Chafatinos del Instituto de Minería y Geología de la UNSa.

Metodología

Para el relevamiento del Uso Actual de la Tierra y su cartografía a escala 1:250.000, y en base al CD-ROM a escala 1:250.000 cuyas imágenes fueron tomadas en el año 1997 se hizo una impresión a escala 1:100.000. mediante estas hojas se procedió a recorrer la Cuenca Alta del río Bermejo, obteniéndose información de campo, a través de 3.000 Km de recorrido por vía terrestre. Posteriormente se procedió a digitalizar el mapa base recibido del PEA a escala 1:250.000.

Las imágenes satelitales recientes constituyen una excelente herramienta para conocer el uso de la tierra, tanto en áreas de pastizales, bosques, cultivos con riego y al secano, mediante la combinación de distintas bandas. El uso actual de la tierra nos muestra como utiliza actualmente el hombre este recurso.

El Lic. Chafatinos entregó los mapas en un archivo de AUTOCAD DWG que para su introducción al SIG COREBE fue transformado a un archivo DXF compatible con ARC/INFO, sobre el mismo se realizó la geocodificación y digitalización de las correcciones indicadas.

Se adoptaron los siguientes leyendas:

* Agricultura con riego: banano, citrus, caña de azúcar, hortalizas, tabaco, viñedos.

* Agricultura sin riego: algodón, maíz, pasturas, poroto, sorgo.

* Ganadería: tierra dedicada a la explotación de ganado mayor y menor sin diferenciar el tipo, se ubican en los pastizales naturales de altura entre los 2.500 y 4.500 m.s.n.m.

* Forestal: se trata de áreas de explotación que comprende desde rollos para madera hasta leña para estufas de tabaco o ladrilleras. Involucra tanto la tierra como cobertura arbórea y arbustiva (monte), como tierras con cobertura de bosques o selva.

En relación a la leyenda utilizada, en cada sector mapeado existe entre 5 y 10% de superficie con otros cultivos que cartográficamente no son representativos por la escala de trabajo.

Cuando se habla de hortalizas la predominancia es: tomate, pimiento, zapallito, berejena y otras de menor producción.

En la leyenda de citrus - hortalizas y bananos están representados en un porcentaje de 50, 40 y 10% respectivamente.

En la caso de banano y hortalizas, el porcentaje de cada uno de ellos es 60 y 40 % respectivamente.

Con respecto a los maizales y sorgales sus % son proporcionales.

En la leyenda de poroto y tabaco, estos están representados aproximadamente por partes iguales.

Producto: USO ACTUAL DE LOS SUELOS

Tipo: Polígono

Nombre del cover: USO

Base con la información: USO.PAT

Estructura de la base de datos:

Nombre Campo	Tipo	Ancho	Dec	Descriptor de campo
AREA	Numérico	13	6	Superficie del polígono
PERIMETER	Numérico	13	6	Perímetro del polígono
USO_	Numérico	11		Número interno de polígono
USO_ID	Numérico	11		Identificador de polígono
USO	Numérico	11		Leyenda de uso
SUPER	Carácter	30		Superficie del polígono en hectáreas

Contenido de la base de datos USO.PAT

Uso_id	Uso actual	Superficie	%
1	Tabaco	49.351,99	1.32
2	Poroto	55.900,99	1.49
3	Caña de azúcar	143.909,81	3.84
4	Citrus	98.827,30	0.26
5	Maíz - Sorgo	9.092,30	0.24
6	Pasturas	6.832,26	0.18
7	Caña - Citrus - Poroto	1.505,17	0.04
8	Tabaco - Citrus - Viñedo	5.794,91	0.15
9	Tabaco - Poroto	6.075,60	0.16
10	Ganadería de árido y semiárido	1.315.876,00	35.12
11	Forestal y Ganadería de Húmedo y Subhúmedo	2.101.285,12	56.08
12	Oasis agrícolas	4.574,81	0.12
13	Hortalizas	13.282,99	0.35
14	Algodón	502,25	0.01
15	Hortalizas - Citrus - Banana	7.105,51	0.19
16	Citrus - Hortalizas - Banana	8.439,20	0.27
17	Banana - Hortalizas	7.407,49	0.20

2.3. TERCERA ETAPA

2.3.1. Ajuste, revisión y digitalización de la cartografía final.

Se recibió de parte de los expertos en geomorfología los límites definitivos de la Cuenca. Dicha modificación fue corregida en los mapas provenientes de la Segunda Etapa.

En base a la documentación reelaborada por los consultores sobre papel, el INTA, a través del Instituto de Suelos de Castelar, elaboró la cartografía temática digitalizada definitiva a escala 1: 250.000.

La cartografía digital se incorporó al Sistema de Información Geográfica de la COREBE (GENAMAP y ER-Mapper) en formato: *.e00 (ARC/INFO).

2.3.2. Incorporación de Información Cartográfica de Bolivia

Se recibió un CD con información proveniente del sector de Bolivia de la Cuenca. El mismo se encuentra en formato ILWIS, por lo que se procedió a su transformación a ARC/INFO y luego a Idrissi para su envío a PEA.

El siguiente es el listado de mapas generados

recibidos y transformados:

1. Mapa de ubicación de la cuenca en Bolivia.
2. Mapa de isohietas.
3. Mapa de polígonos de división política.
4. Mapa de áreas piloto.
5. Mapa de suelos de la cuenca del Bermejo.
6. Mapa geológico.
7. Mapa de geomorfología.
8. Mapa de vegetación.
9. Mapa de escurrimiento superficial identificando ríos principales y secundarios.
10. Mapa de caminos y ferrocarriles.
11. Mapa de grilla de cartografía IGM.
12. Mapa de suelos de la cuenca del Tarija.

2.3.3. Envío de información en formato digital

La información del mapa base, isotermas mensuales, isohietas, suelos, uso de los suelos, geología y vegetación de la alta cuenca en formato ARCVIEW para su ingreso a IDRISI fue enviada al Dr. Buzai del CEA, a los Ing. Brea y Spaletti del INA y al PEA para su utilización como insumo en diferentes Elementos del Programa de Trabajo.

ANEXO CARTOGRAFICO

Figura 0): Límite de cuenca con líneas de departamentales y de provincias.
Figura 1): División política
Figura 2): Líneas férreas
Figura 3): Poliductos y líneas de alta tensión
Figura 4): Poblaciones
Figura 5): Pistas de aterrizaje
Figura 6): Rutas (tipo)
Figura 7): Curvas de nivel
Figura 8): Red de escurrimiento
Figura 9): Geología (unidades cartográficas)
Figura 10): Fallas geológicas
Figura 11): Geomorfología
Figura 12): Suelos
Figura 13): Isohietas
Figura 14): Isotermas de enero
Figura 15): Isotermas febrero
Figura 16): Isotermas marzo
Figura 17): Isotermas abril
Figura 18): Isotermas mayo
Figura 19): Isotermas junio
Figura 20): Isotermas julio
Figura 21): Isotermas agosto
Figura 22): Isotermas setiembre
Figura 23): Isotermas octubre
Figura 24): Isotermas noviembre
Figura 25): Isotermas diciembre
Figura 26): Vegetación
Figura 27): Uso de los suelos



**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Límite de Cuenca

y

División Política

Cuenca Alta del Río Bermejo

Referencias

 Límite Provincial
 Límite Departamental

ESCALA GRÁFICA

0 10 20 30 Kilómetros

PROYECCIÓN: Gauss-Krüger Faja 4



Comando en Jefe
para el Distrito
de la Alta Cuenca
del Río Bermejo
y el Río Grande de Tarija



Elaborado por el
Servicio de Estudios
y Planificación



Organización de los
Servicios de Apoyo



Realizado por el
Servicio de Estudios



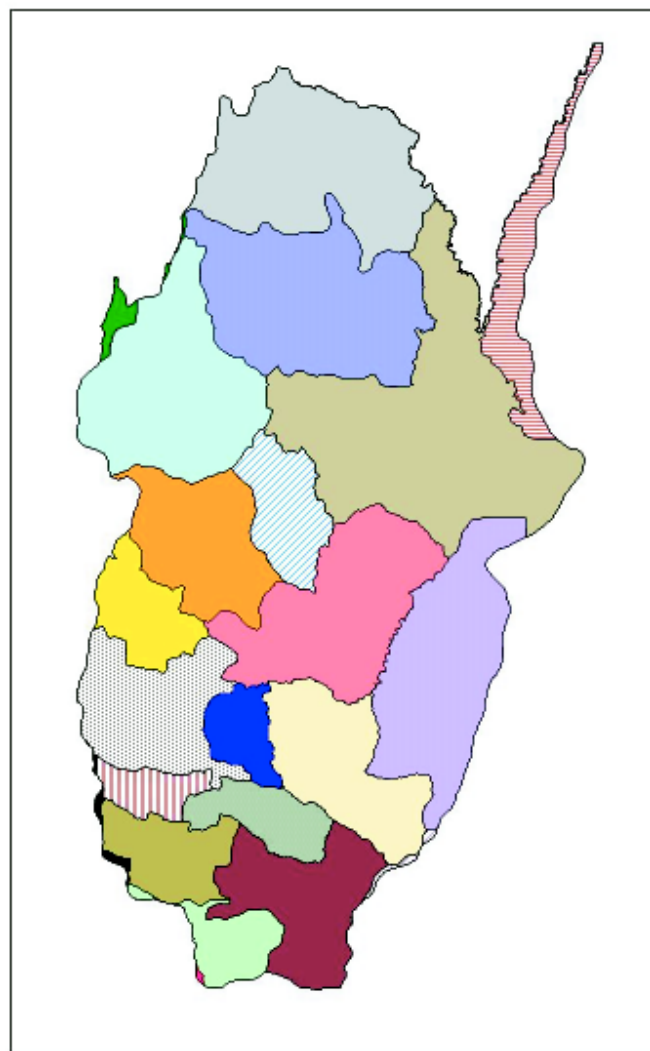
10-10



**PROGRAMA ESTRATEGICO
DE ACCION DE LA CUENCA
DEL RIO BERMEJO**

División Política
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N° 1



Referencias

- Departamentos:**
 Santa Victoria
 Cuchibana
 Huesahuate
 Inya
 Olan
 Olan San Martín
 Tumbaya
 Tinari
 Valle Grande
 Lulema
 Santa Barbara
 Rosario de Lerma
 Dr. M. Belgrano
 Palpa
 San Pedro
 La Cumbre
 El Carmen
 San Antonio
 Olan Grande
 Arica
 Capital
 Corral

Escala Gráfica

10 0 10 20 30 40 Kilómetros

PROYECCION GAUSS-KRUGER FAJA 4



Comisión Nacional
para el Desarrollo
de la Alta Cuenca
del Río Bermejo
y el Río Grande de Tarija

Programa de las Naciones
Unidas para el Medio Ambiente

Organización de los
Estados Americanos

Fondo para el Medio
Ambiente Mundial

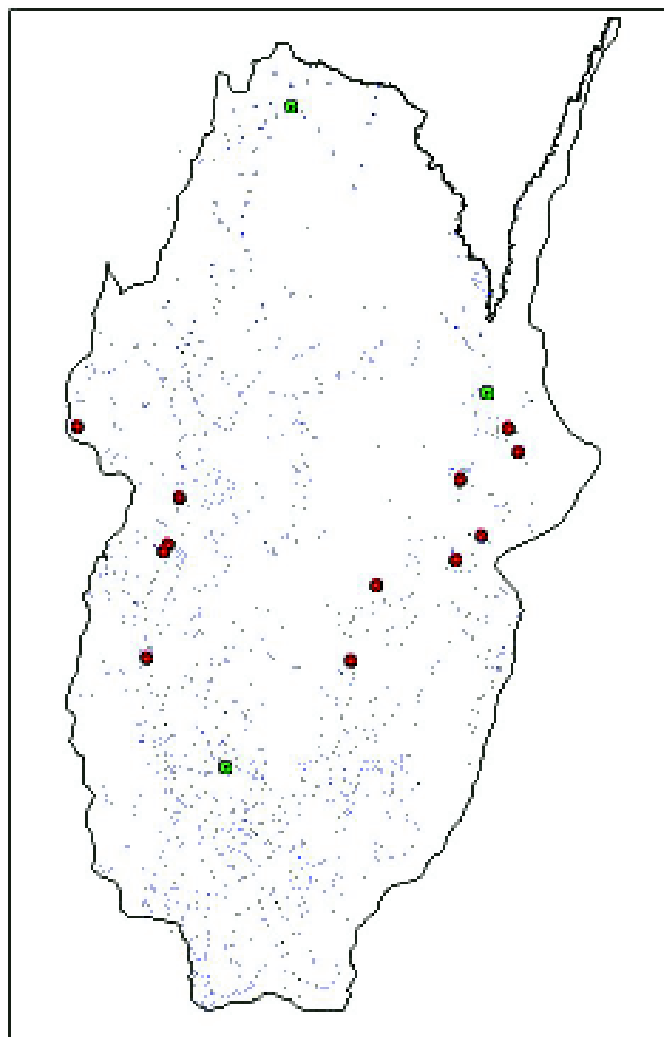




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Tipo de Poblaciones
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N°2



Referencias

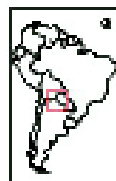
Tipo de población

- Cabecera
- Localidad
- Paraje
- Casero

Escala Gráfica



PROYECCIÓN: DATUM: WGS84, UTM, ZONA 18 S



Cooperativa Promovida
por el Consejo
de la Alta Cuenca
del Río Bermejo
y el Río Grande de Tarija

Representando los Municipios
de la Alta Cuenca del Río Bermejo

Cooperativa de los
Municipios Promovidos

Redes para el Medio
Ambiente





Cuando llega del Río Grande

The map shows the outline of the Republic of the Congo. A pink-shaded region in the north-eastern part of the country indicates the study area. A small black rectangle within this pink region marks the specific location of the study site.

Ferrocarril Gral. Belgrano

© 2000 Blackwell Science Ltd *Journal of Internal Medicine* 247: 111–118



Protein per unit of Protein
Standard solution

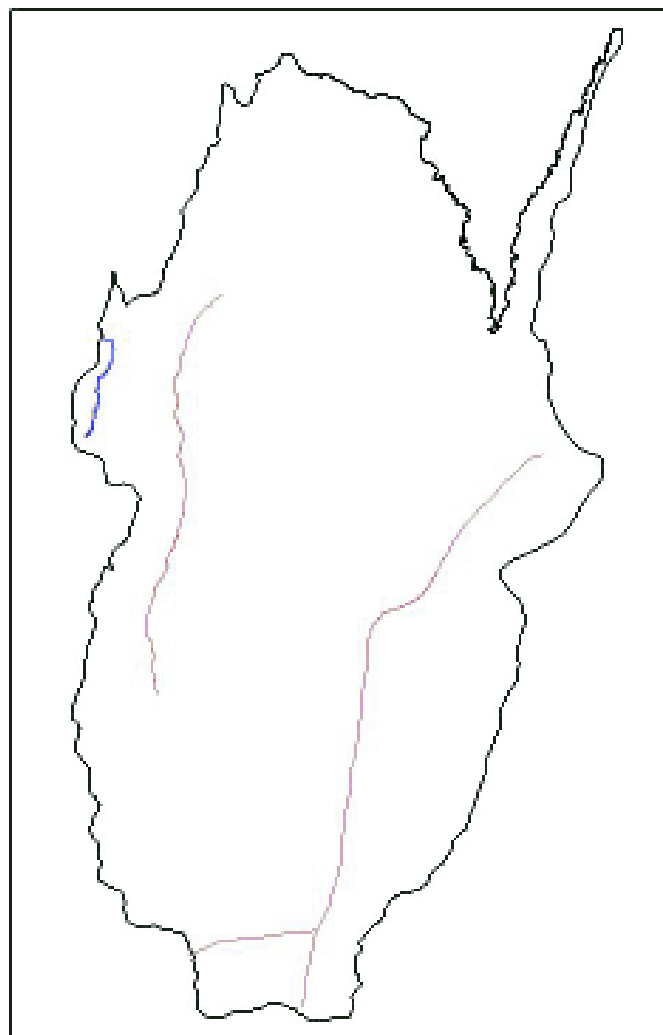




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Líneas de Alta Tensión y Gasoductos
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N° 4



Referencias

- Líneas de alta tensión
- Gasoductos

Escala Gráfica



PROYECTADA: 25/05/2014 POR: J. M. P. 1/1



Comando en Jefe
Fuerzas Armadas
de la Defensa
del Río Bermejo
y el Río Grande de Tarija

Reglamento de Fomento
Bosques por el Medio Ambiente

Organismo de las
Naciones Unidas

Redes para el Medio
Ambiente Mundial

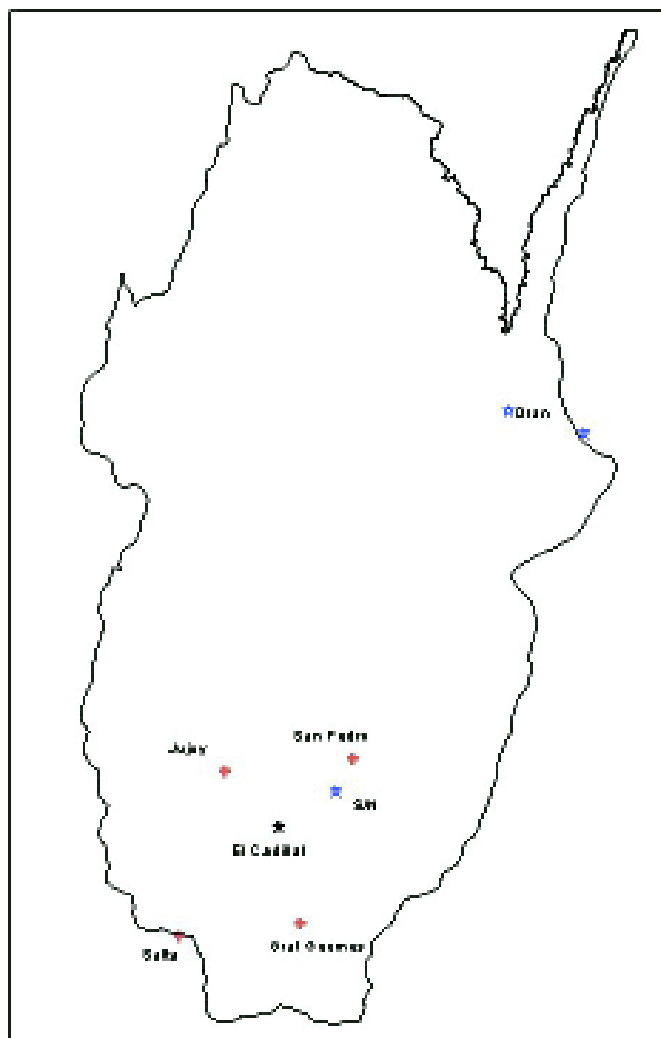




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Tipos de Pistas Aéreas
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N°5



Referencias

- ★ Aerodromo
- ★ Aeropuerto
- ★ Emergencia

Escala Gráfica



PROYECCIÓN UTM 18 S UTM 18 S UTM 18 S UTM 18 S



Comando en Jefe
Fuerzas Armadas
de la Defensa
del Río Bermejo
y del Río Grande de Tarija

Regimiento de Fuerzas
Básicas para el Mantenimiento

Comando de las
Fuerzas Armadas

Redes para el Mal y
Justicia Social

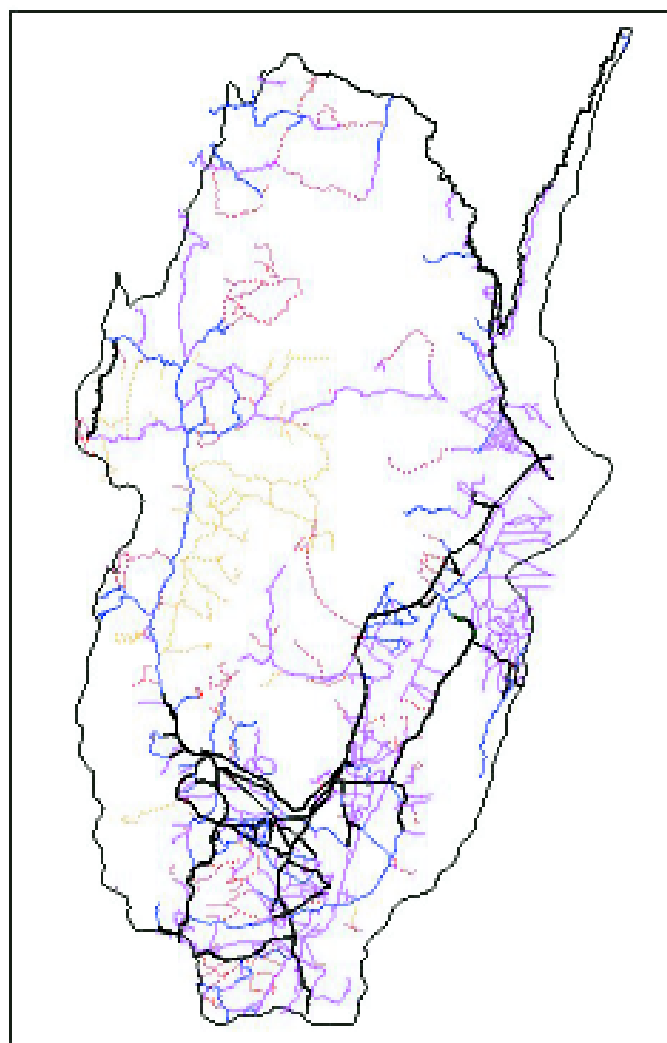




PROGRAMA ESTRATÉGICO DE ACCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO BERMEJO

Tipo de Caminos
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N° 16



Referencias

Legenda

- Pavimentado
- Pavimentado en construcción
- Alta permeabilidad por asfalto
- Baja permeabilidad por asfalto
- Sin pavimentar

ESCALA GRÁFICA

0 10 20 30 Kilómetros

PROYECCIÓN: GCS WGS 1984 UTM 18 S



Comando en Jefe
Fuerza Armada Boliviana
Ministerio de Defensa
y Fuerzas Armadas



Programa de las Naciones
Unidas para el Medio Ambiente



Organización de las
Naciones Unidas



Redes para el Medio
Ambiente Mundial



10/01

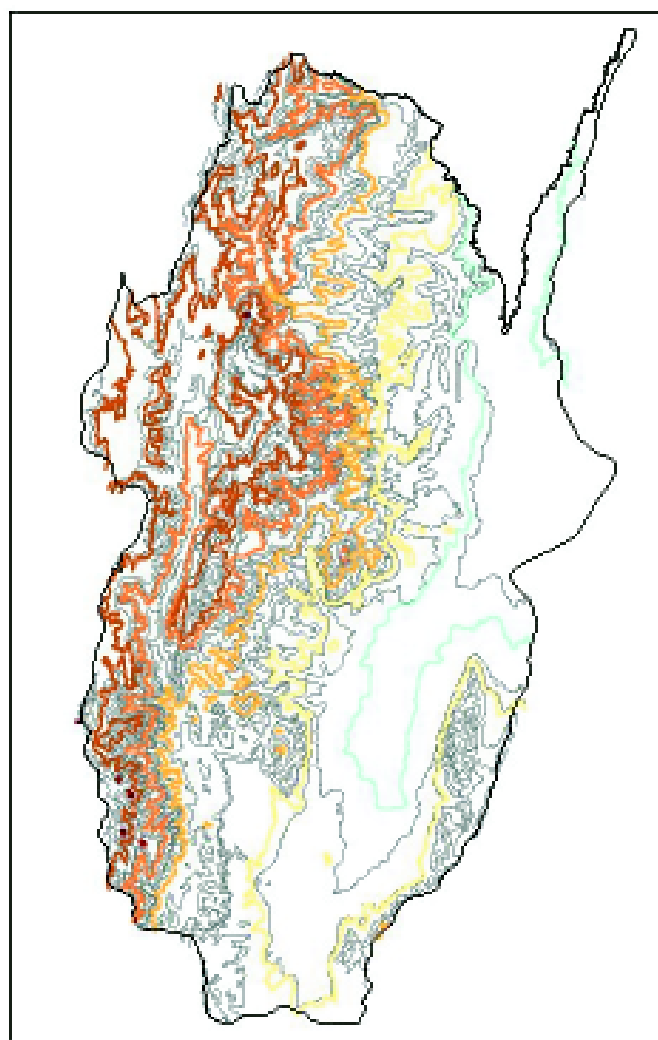
Cartografía Temática Digital



**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Cuenca de Bermejo
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura H77



Referencia:
Curvas directoras:
500
1000
2000
3000
4000
5000
Curvas intermedias

Escala gráfica

0 4 8 12 Kilómetros

PROYECTO de Gestión y Manejo del Agua



Comando en Jefe
Fuerza Armada Argentina
Fuerza de Tercera
Fuerza de Tercera

Programa de Acción
Unidad de Gestión y Manejo

Organismo de
Ejecución

Proyecto de
Gestión y Manejo

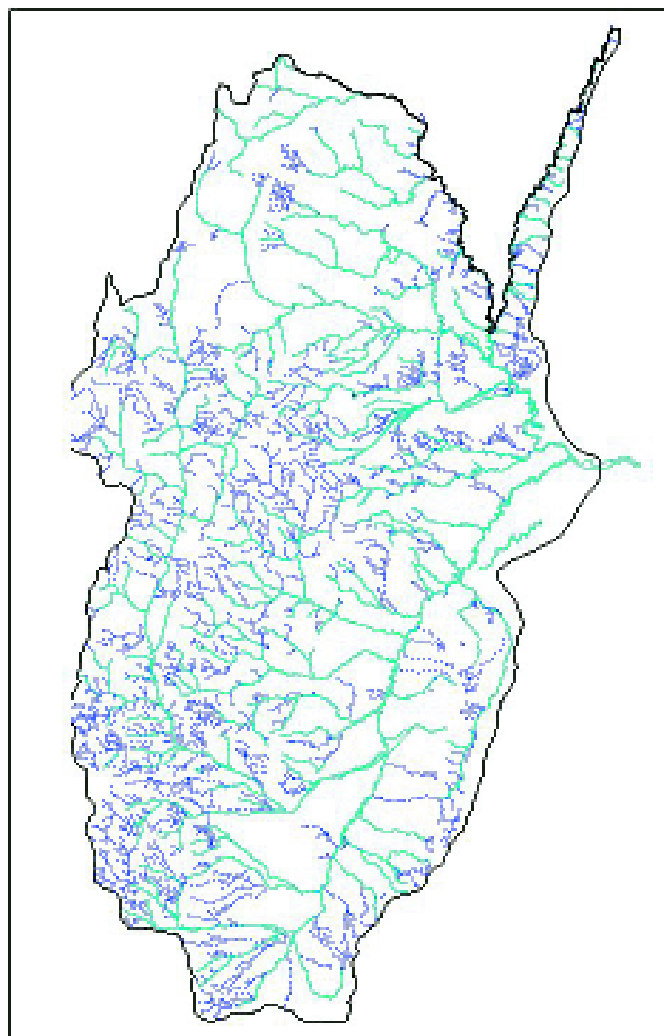




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Red de Escurrimiento Superficial
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N° 6



Referencia:
 Cursos identificados
 Cursos sin identificación

Escala Gráfica



PROYECCIÓN UTM 18S 460000 E FALTA 4



Coordinador General
para el Desarrollo
de la Alta Cuenca
del Río Bermejo
por el Ministerio de Trabajo

Representante de las
Municipalidades
del Área de Influencia

Representante de las
Municipalidades
del Área de Influencia

Representante de las
Municipalidades
del Área de Influencia

18/1/18

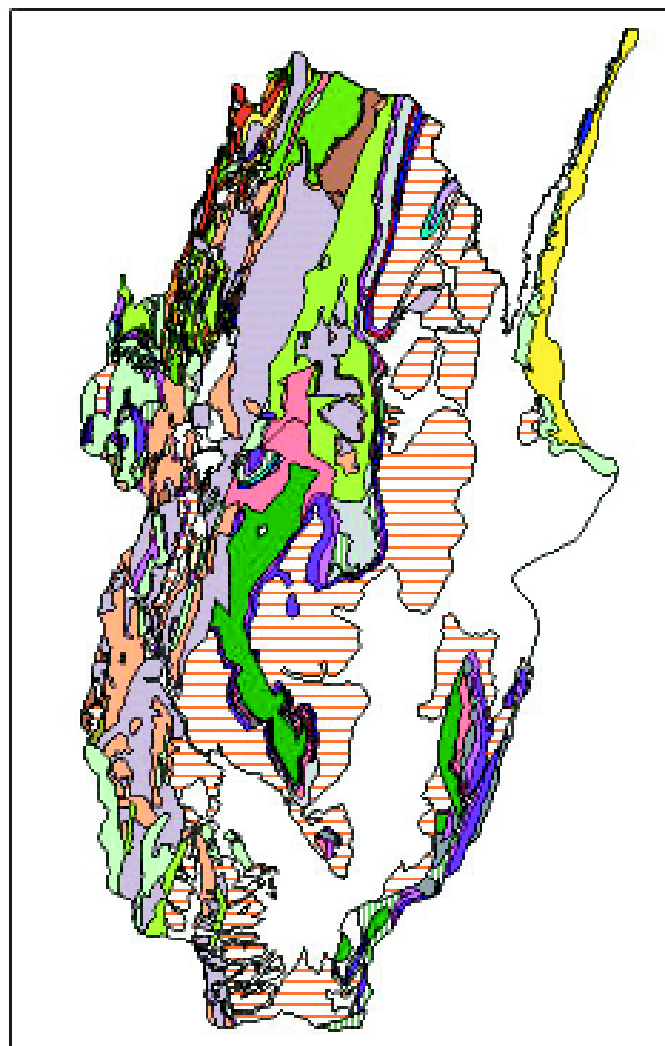
Cartografía Temática Digital



PROGRAMA ESTRATÉGICO DE ACCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO BERRAJO

Geología
Cuenca Alta del Río Berrajo

Figura N° 0



Referencias

Grupos - Subgrupos y Formaciones

- 1- F. Puncu Uccana
- 2- F. Uccana
- 2a- Grupo Mezon
- 2b- F. Campanario
- 2c- F. Chahuallitayco
- 2d- F. Uccana
- 3- Grupo Santa Victoria
- 3a- F. Acaña y Santa Rocilla
- 3b- F. Santa Rocilla
- 3c- F. Acaña
- 3d- F. Capillar, Labrado y Zanjón
- 4- F. Capla
- 5- F. Upeón
- 6- F. Barikú
- 7- F. Pasado
- 8- F. Los Monjes
- 9- Grupo Machavati
- 10- Grupo Mandiyuti
- 11- Grupo Cuervo
- 12- Subgrupo Pirgua
- 12a- Formación Hornillo
- 12b- Subgrupo Balbuena
- 13- Subgrupo Santa Bárbara
- 14- F. Santa Grande
- 15- F. Río Grande
- 16- Grupo Chaco
- 17- Grupo Orán
- 18- Depósitos aluviales
- 19- Depósitos holocénicos

Escala Gráfica



PROYECTOS: SANEAMIENTO Y AGUA



Comisión Nacional
para el Desarrollo
de la Alta Cuenca
del Río Berrajo
y el Río Grande de Tarija

Programa de Maestría
en Geología y Minas
Instituto Geológico y Minero de Chile

Cooperación de los
Servicios Públicos

Redacción y Maquetación
Instituto Geológico y Minero de Chile

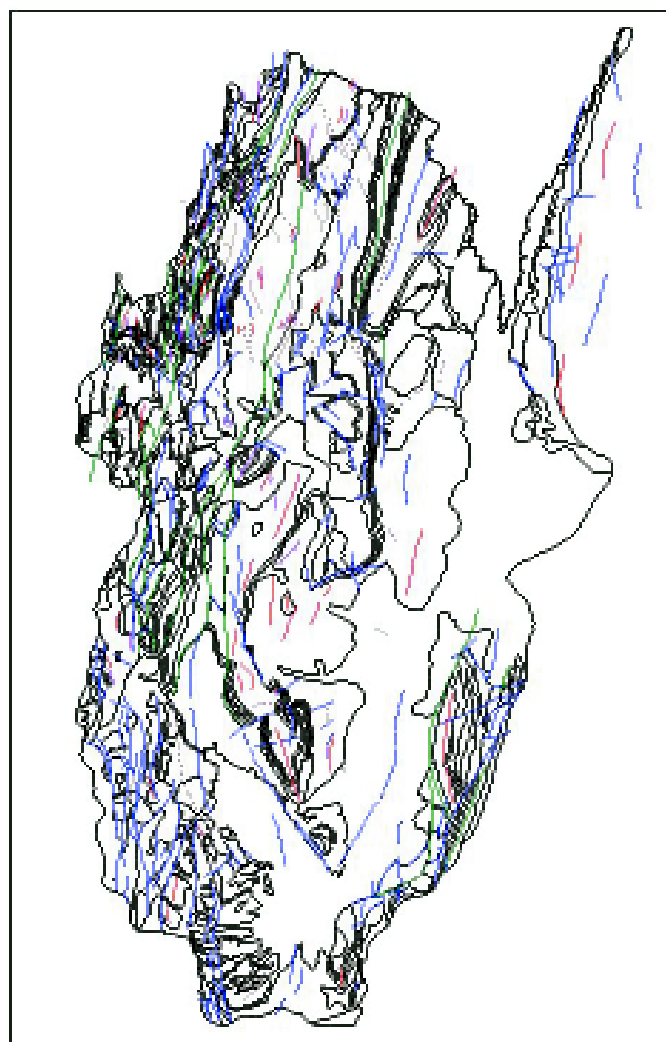




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

**Tipos de Fallas
Sobre Unidades Geológicas
Cuenca Alta del Río Bermejo**

Figura N° 10



Referencias

- Fallas:**
- Anticlinal
 - Oblicuo-sesivo
 - Normal
 - Falla inversa
 - Desclinal
 - Unidad de unidades geológicas

ESCALA GRÁFICA

0 10 20 30 40 Kilómetros

PROYECCIÓN UTM EN FUSO 18N, PSEUDO



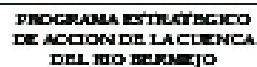
Comando Nacional
del Ejército Argentino
del Río Bermejo
y del Río Grande de Tarija

Programa de las Naciones
Unidas para el Medio Ambiente

Organización de las
Naciones Unidas

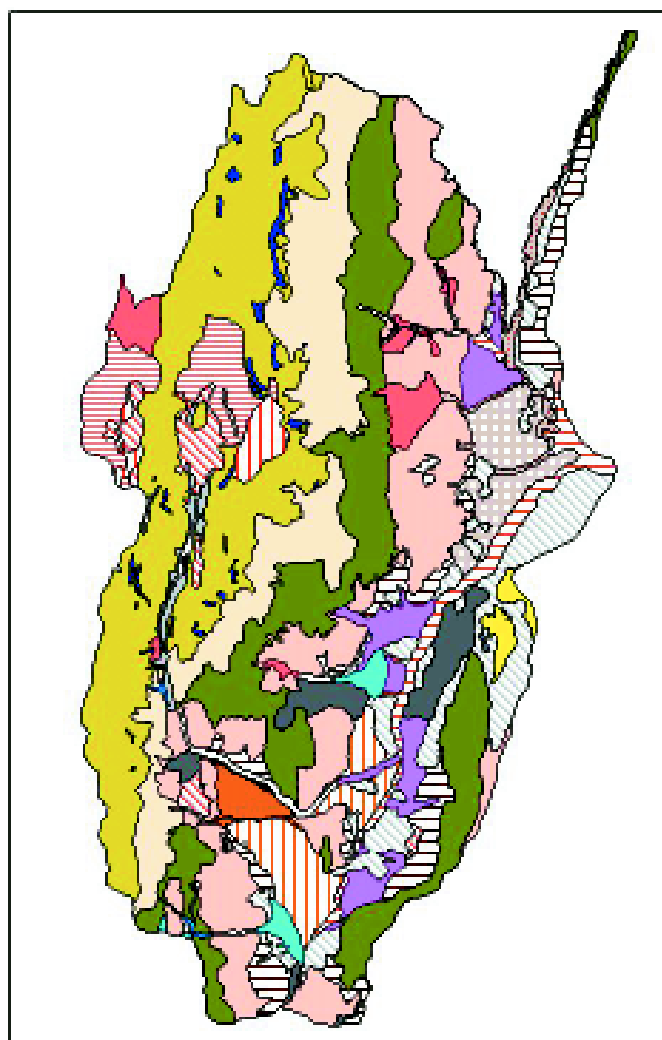
Redes para el Medio
Ambiente Mundial





Quercus alba (Oak, *Q. alba*)

Figure 11-11



Find answers fast

- [illegible]

1000

[illegible]

Comunicato **Consorzio**
giornali **Consorzio**
dei **giornali** **Consorzio**
dei **giornali** **Consorzio**
dei **giornali** **Consorzio**

Strong evidence for P-phenylene.
 Studies performed indicate it contains a

Copyright © 2004 by John Wiley & Sons, Inc.

**Revisiting the Role of the
Journalist in the 21st Century**

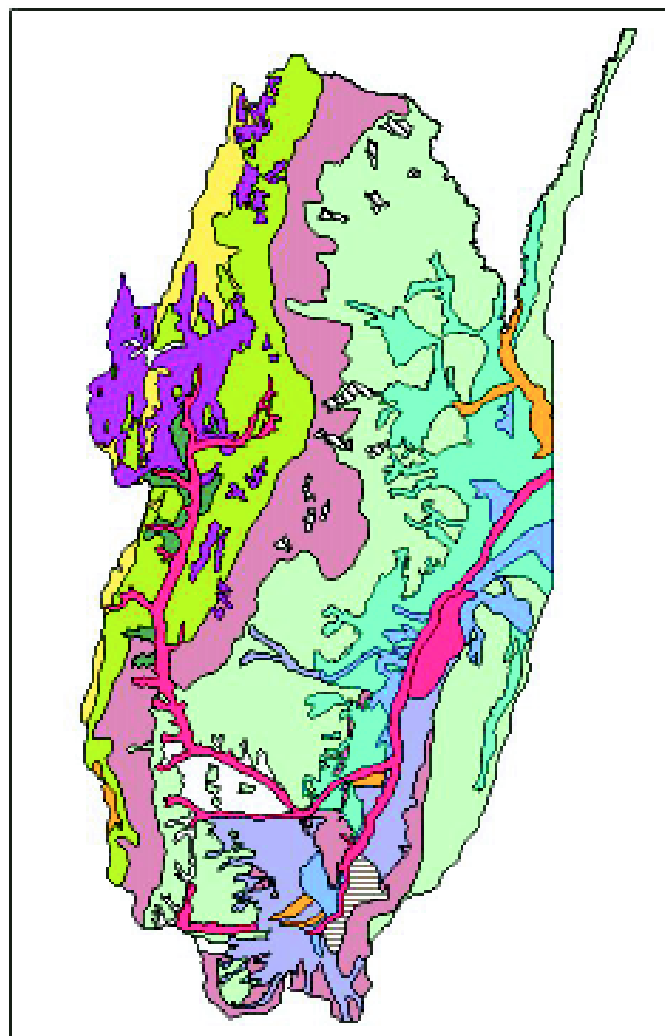




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Suelos
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N° 12



Referencias

Legenda de suelos dominantes

- 1- Argisoles arídicos
- 2- Argisoles salinos
- 3- Chromitales típicos
- 4- Hapluandos típicos
- 5- Hapluandos típicos
- 6- Paleosoles típicos
- 7- Torriales típicos
- 8- Torriales típicos
- 9- Torriales típicos
- 10- Ustiales típicos
- 11- Ustiales típicos
- 12- Ustiales típicos
- 13- Paleosoles típicos
- 14- Hapluandos típicos
- 15- Paleosoles típicos

Escala Gráfica



PROTECCIÓN AMBIENTAL PÁGINA 4

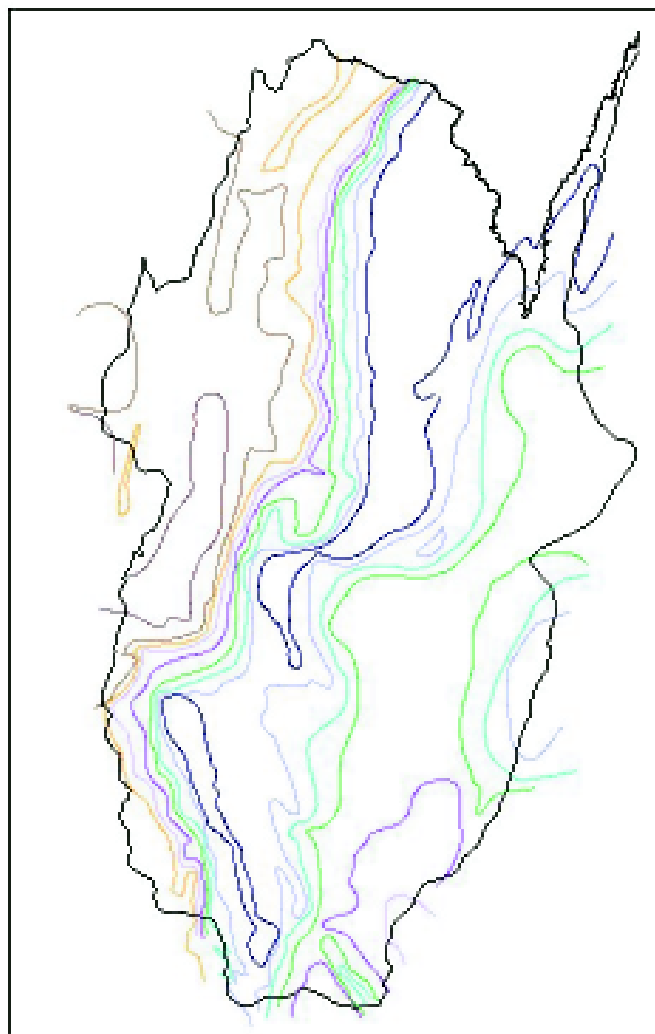




PROGRAMA ESTRATÉGICO DE ACCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO BERMEJO

Iniciativas Ambientales
Cuencas Altas del Río Bermejo

Figura MP13



Referencias

Legenda

- 200 m m
- 300 m m
- 400 m m
- 500 m m
- 600 m m
- 700 m m
- 800 m m
- 900 m m
- 1000 m m
- 1100 m m
- 1200 m m

Escala Gráfica



PROYECTO de Gestión de Cuencas Altas del Río Bermejo



Comando en Jefe
Fuerza Armada
Uruguaya
Ministerio de Defensa
y Fuerzas Armadas

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

Ministerio de Turismo
y Cultura

Ministerio de Trabajo
y Previsión Social

Ministerio de Vivienda
y Urbanismo

Ministerio de Salud
Pública

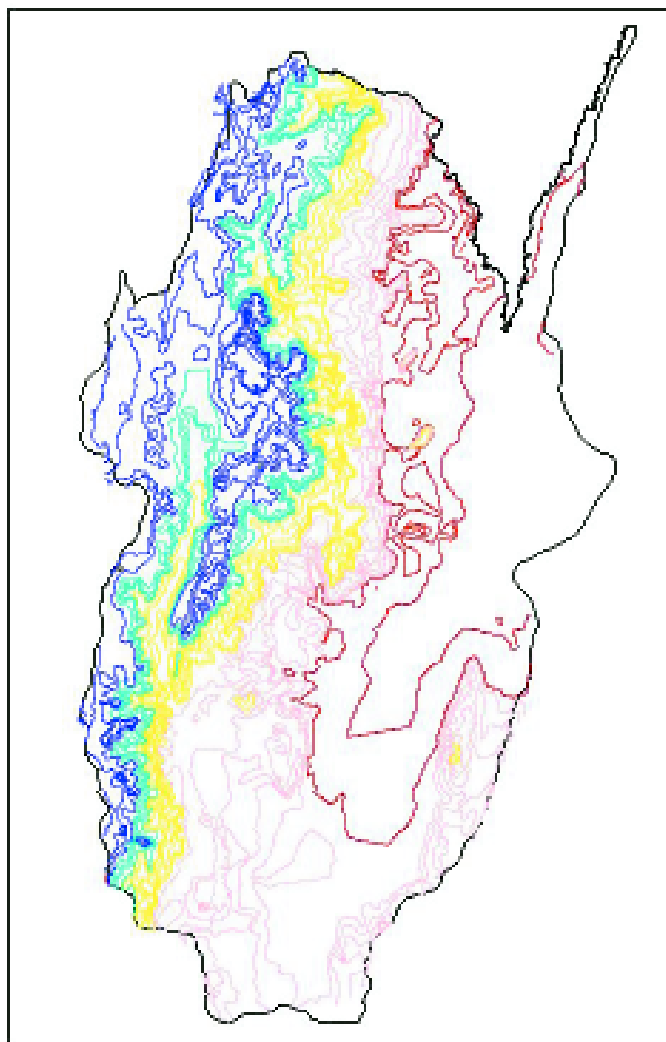




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

**Isoterma de Enero
Cuenca Alta del Río Bermejo**

Figura N° 14



Referencia



ESCALA GRÁFICA



PROYECCIÓN: CILINDRICA DE MULLER EN PSEUDO



Comando en Jefe
del Cuartel
de la Fuerza Armada
del Río Bermejo
y del Alto Grando de Tarija

Representación del Ministerio
de Defensa por el Mayor Federico

Organización de las
Fuerzas Armadas

Estado para el 2010 en
Provincia de Tarija



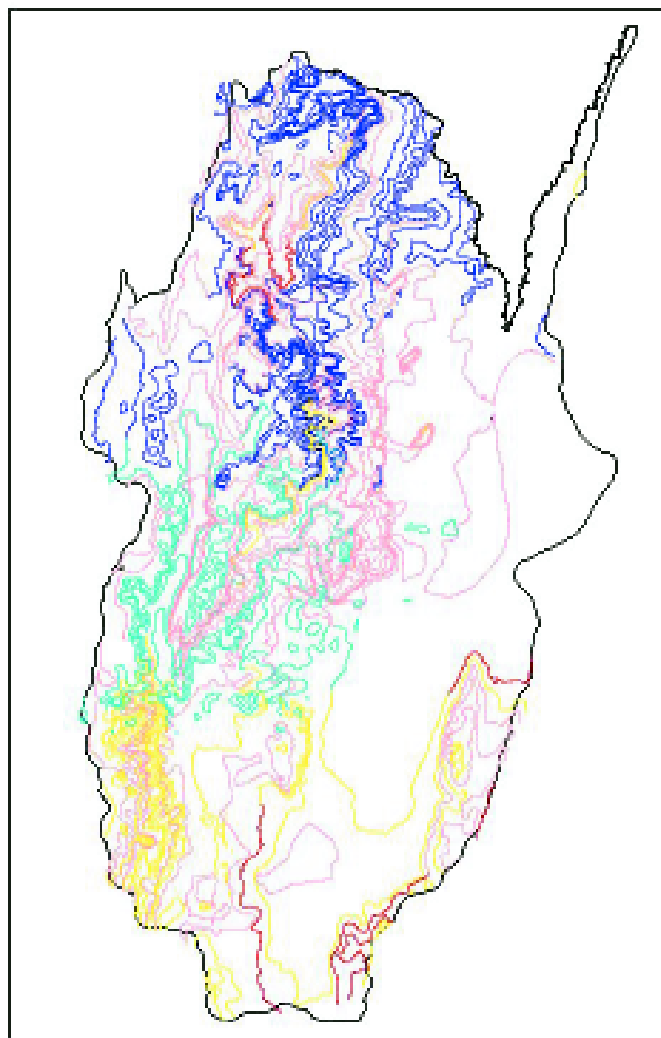
Cartografía Temática Digital



**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

**Isotermas de Febrero
Cuencas Alta del Río Bermejo**

Figura N° 15



Referencia



ESCALA



PROYECCIÓN DATUM DE MAGDALENA



Comando en Jefe
Fuerzas Armadas
de la Pcia. Capital
del Río Bermejo
y del Granito de Turp

Programa de Acción
Bosque para el Medio Ambiente

Organización de las
Fuerzas Armadas

Bosque para el Medio
Ambiente

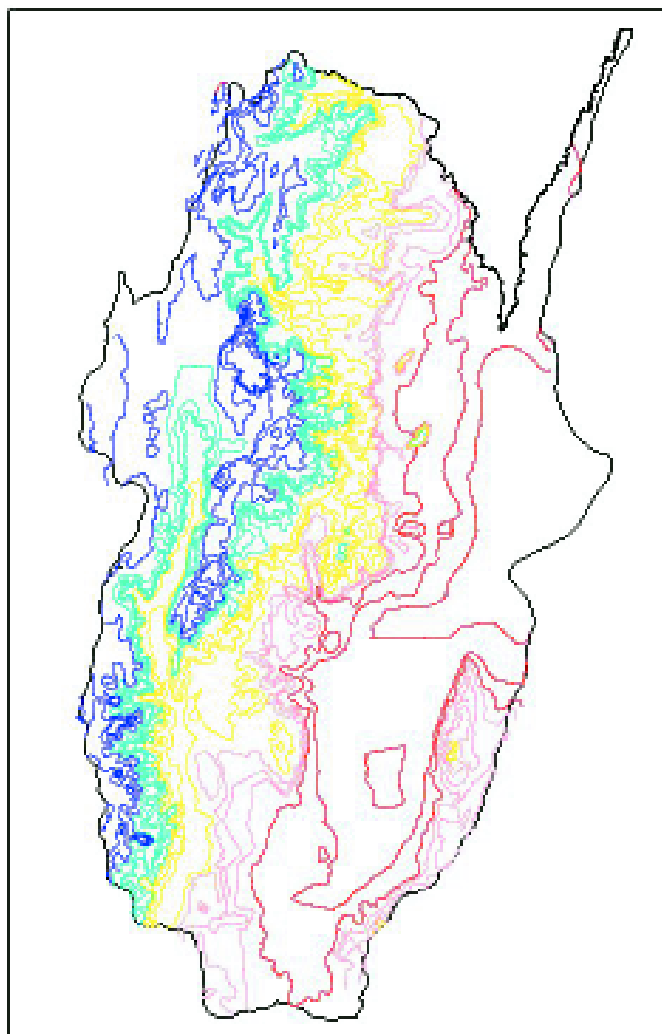




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

**Isotermas de Marzo
Cuenca Alta del Río Bermejo**

Figura N° 15



Referencias

- 5 - 8 °C
- 10 - 13 °C
- 14 - 17 °C
- 18 - 20 °C
- 21 - 25 °C

Escala Gráfica



PROYECCIÓN: UTM 8947 Pseudo 84, 1984-4



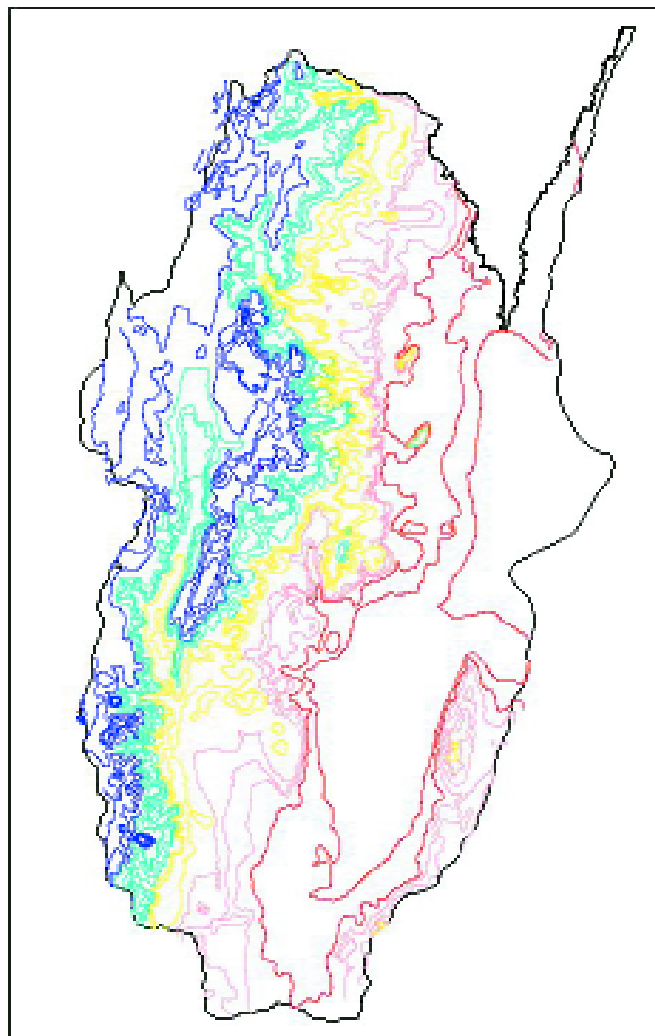
- Comando en Jefe
para el Comando
de la Zona Centro
del Río Bermejo
por Río Grande de Tarija
- Representación de la Planicie
Bosque por el Estado de Tarija
- Organización de las
Fuerzas Armadas
- Ministerio de Defensa
Nacional



**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN EN LA CUENCA
DEL RÍO DERRAJO**

Isotermas de Abril
Cuenca Alta del Río Derrajo

Figura N° 17



Referencias:

- 3 - 7 °C
- 8 - 11 °C
- 12 - 14 °C
- 15 - 17 °C
- 18 - 22 °C

Escala Gráfica



PROYECTO DE CUENCA: CERRILLO DE LA MUJER



Comando en Jefe
Comando en Jefe
Comando en Jefe
Comando en Jefe
Comando en Jefe

Programa de la Cuenca
Módulo para el control y monitoreo

Organización de la
Cuenca / Programa

Proyecto de la Cuenca
Módulo para el control y monitoreo

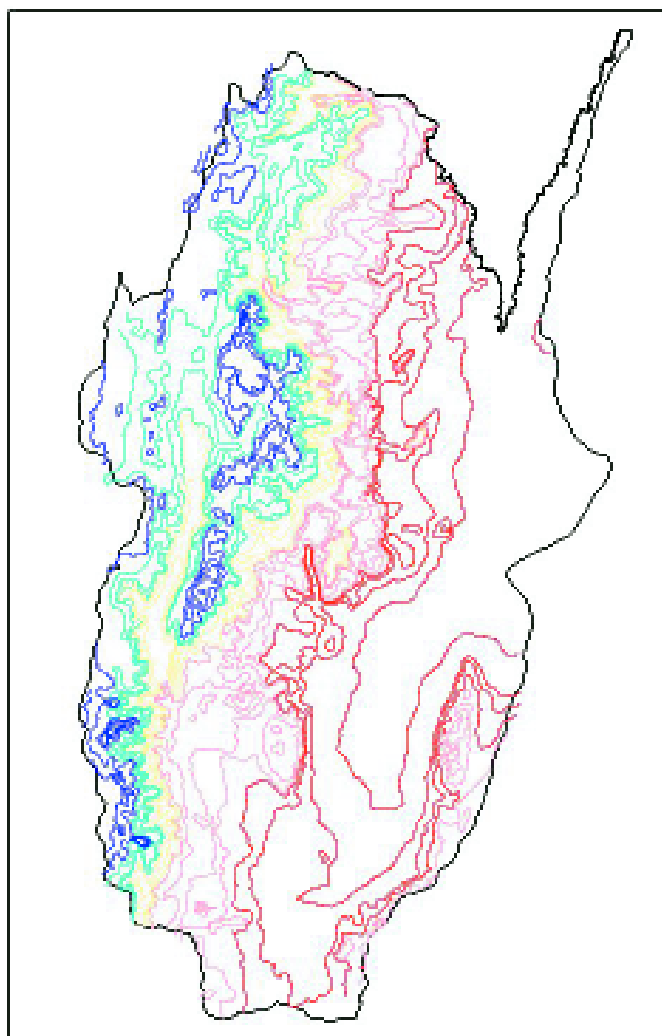




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

**Isotermas de Mayo
Cuenca Alta del Río Bermejo**

Figura N° 15



Referencias

- 0 - 3°C
- 4 - 6°C
- 7 - 9°C
- 10 - 13 °C
- 14 - 17 °C

Escala Gráfica



PROYECTO: 044-00-1-0000-01-10-1-4



Comando en Jefe
para el Comando
de la Zona Centro
del Río Bermejo
por el Comando de Tropa

Reglamento de Manos
Buenas para el trabajo al servicio

Organización de las
Fuerzas Armadas

Resolución del Poder
Judicial



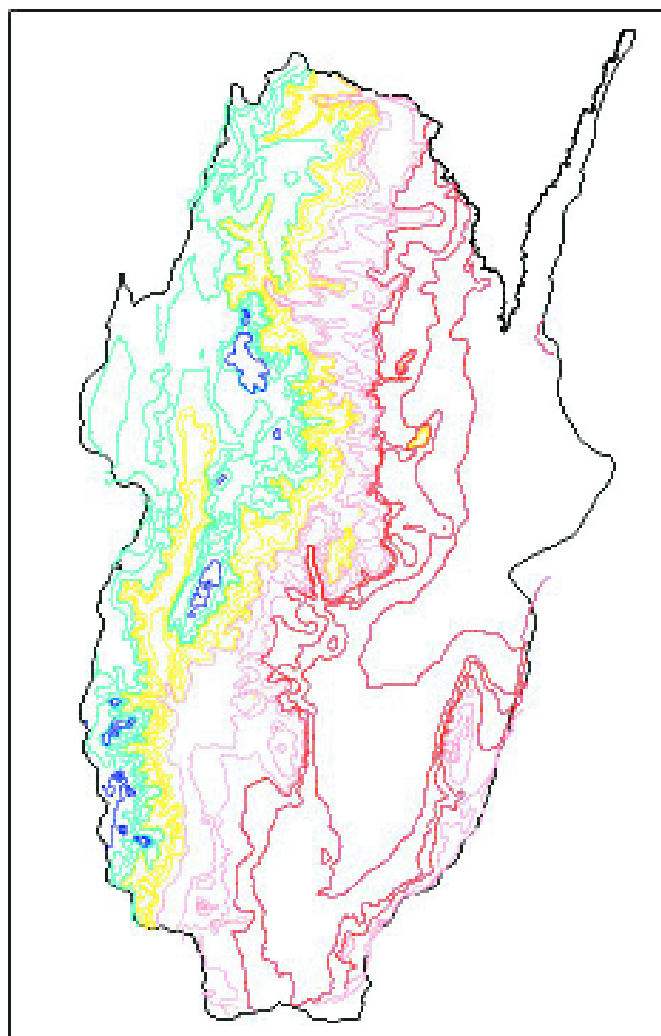
Cartografía Temática Digital



**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO SARAGUO**

Isotermas de Junio
Cuencas Alta del Río Saraguro

Figura R-15



Referencias

- 2 - 5 °C
- 5 - 7 °C
- 7 - 9 °C
- 9 - 11 °C
- 11 - 14 °C

Escala Gráfica



PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECONSTRUCCIÓN



**Comando en Jefe
del Sistema Nacional
de Control de la Cuenca
del Río Saraguro
y el Río Saraguro**

**Reglamento de Planes
Nacionales de Reconstrucción**

**Organismo de los
Servicios Públicos**

**Redes para el Medio
Ambiente Nacional**

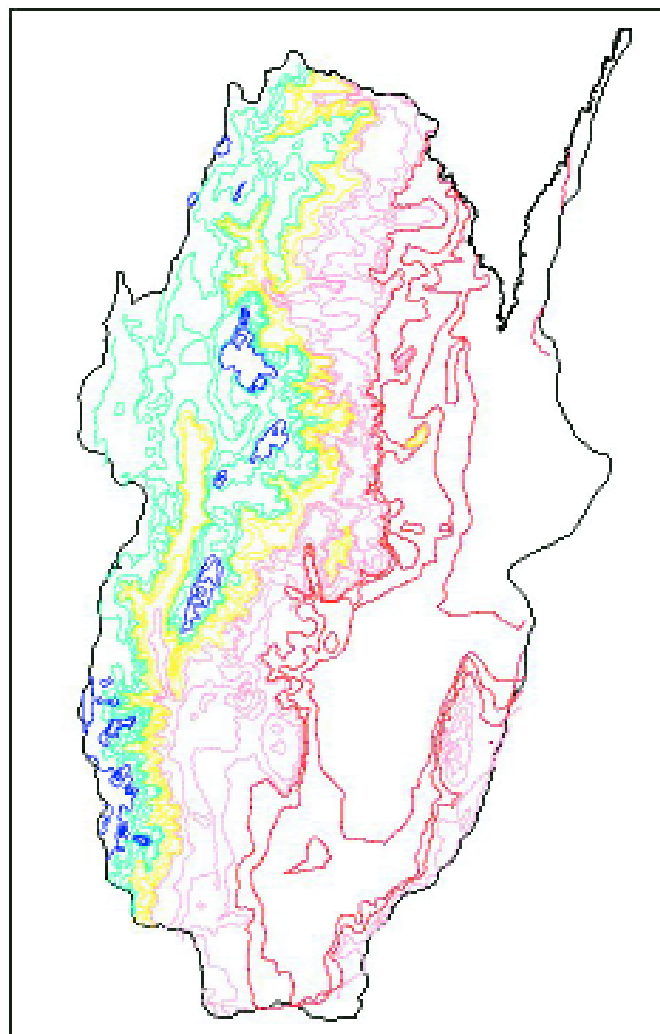




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Isotermas de Julio
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura M°20



Referencias:

- 3 - 5 °C
- 5 - 7 °C
- 7 - 9 °C
- 9 - 11 °C
- 11 - 14 °C

Escala Gráfica



PROYECTO DE ACCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO BERMEJO



Comando en Jefe
del Ejército Argentino
del Río Bermejo
y el Río Grande Tero

Programa de la Cuenca
Luz y agua a la vida en la Cuenca

Organismo de la Cuenca
Bermejo, Programación

Proyecto para el Plan
Nacional de la Cuenca

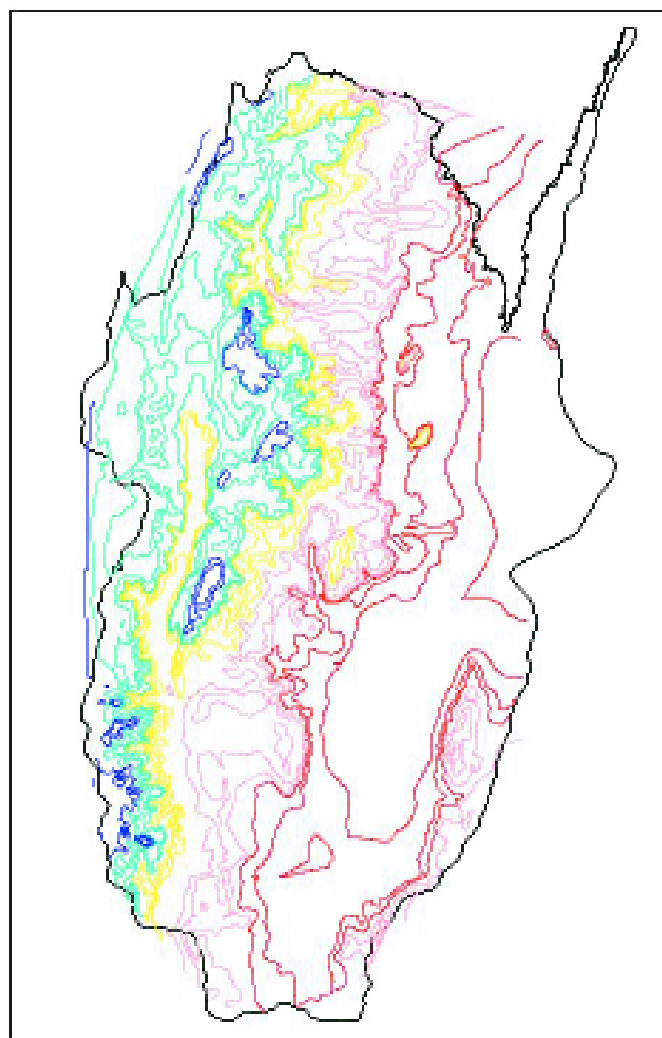




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Isotermas de Agosto
Cuencas Altas del Río Bermejo

Figura N° 21



Referencias

- 1 - 2 °C
- 3 - 5 °C
- 6 - 8 °C
- 9 - 12 °C
- 13 - 15 °C

ESCALA GRÁFICA

0 10 20 30 40 Kilómetros

PROYECCIÓN: UTM 88 y 89, Datum: Páiz 4



Comando en Jefe
Fuerza Armada de la Páiz
del Río Bermejo
y del Grande de Tarija

Programa de Muestreo
de la Páiz del Río Bermejo

Organismo de la
Páiz del Río Bermejo

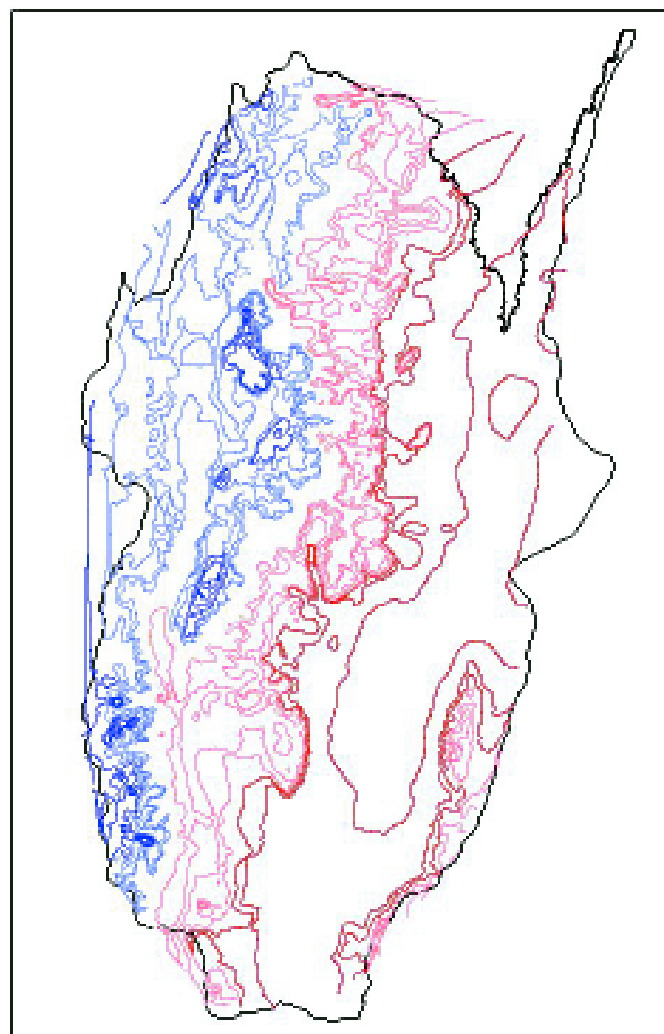
Estado de la Páiz
del Río Bermejo





Isotermas de Agosto
Cuerpo Alto del Río Grande

Figure 14: H² 22



References

0-4 °C
5-7 °C
8-10 °C
11-14 °C
15-19 °C

Figure 1



주요사업 추진사항



Comunicato **Consorzio**
giuristi **Consorzio**
dei **Consorzio**
dei **Consorzio**
dei **Consorzio**
dei **Consorzio**

Strong evidence for Fluoride.
 Studies prove that fluoride is safe & effective.

Computer made the first
Monday 2 June 1998

Members please call 1-800-877-8229 or
 800-877-8229 for more information.

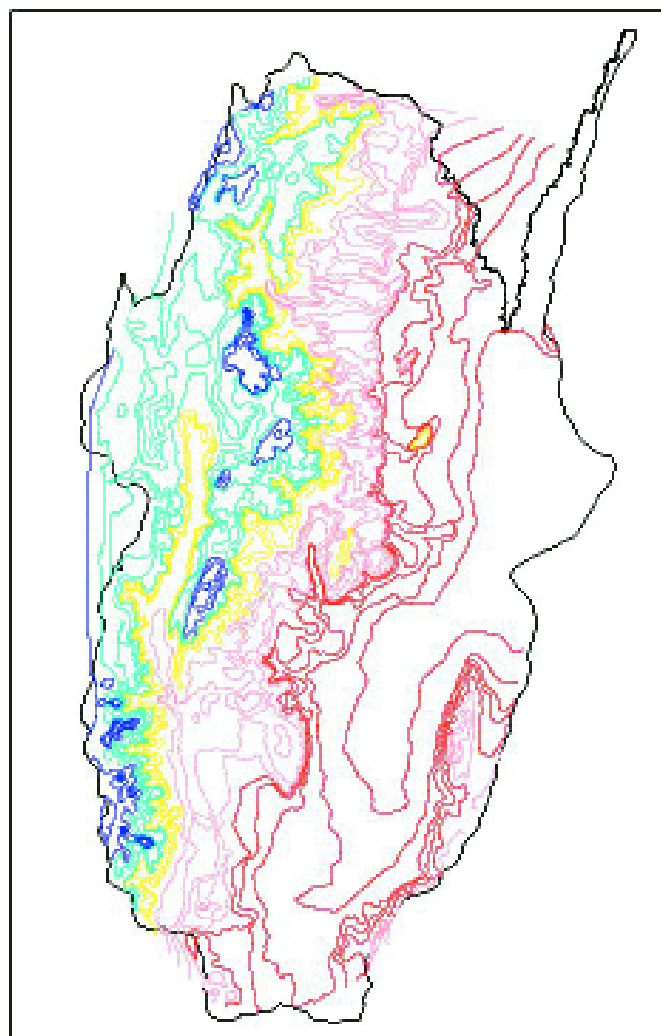




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Isotermas de Octubre
Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N° 23



Referencias

- 2 - 6 °C
- 7 - 9 °C
- 10 - 13 °C
- 14 - 16 °C
- 19 - 22 °C

Escala Gráfica



PROYECCIÓN: UTM 18 S - FUSO 18 S - ESCALA 1



Comando en Jefe
para el Desarrollo
de la Gran Cuenca
del Río Bermejo
y el Río Grande de Tarija

Ministerio de Planificación
Nacional y Desarrollo

Organismo de los
Servicios Nacionales

Proyectos de Medio
Ambiente

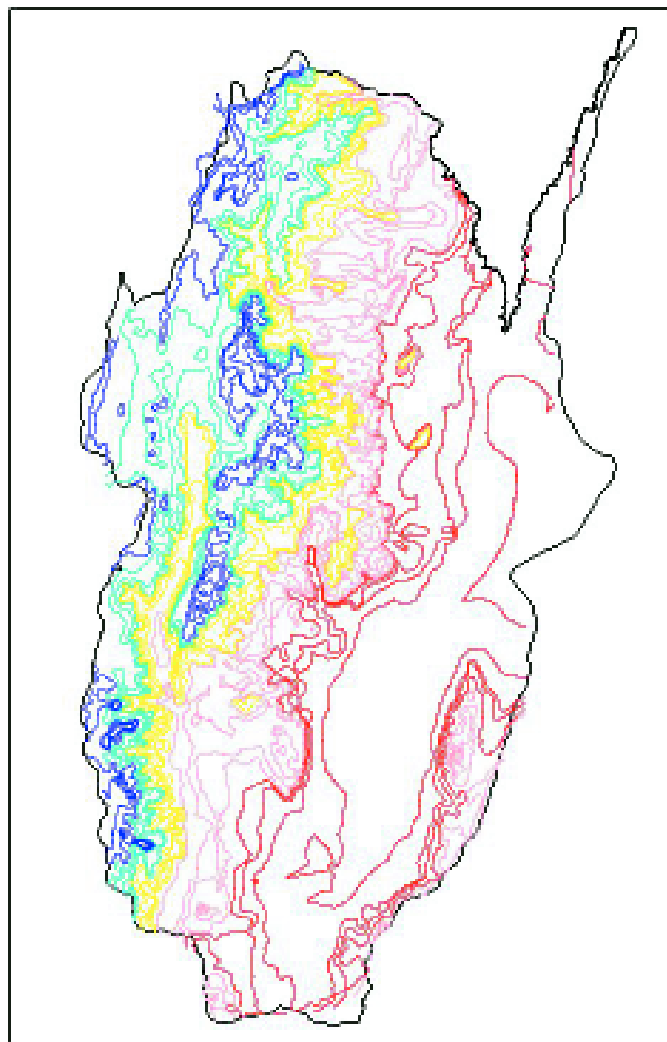




**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

**Isotermas de Noviembre
Cuenca Alta del Río Bermejo**

Figura N° 24



Referencias

- 4 - 8 °C
- 9 - 11 °C
- 12 - 15 °C
- 16 - 18 °C
- 20 - 24 °C

Escala Gráfica



PROYECCIÓN: DATUM 89 + UTM 20 S + 1824 +



Cooperación Provincial
para el Desarrollo
de la Alta Cuenca
del Río Bermejo
por Río Grande de Tarija

Programa de Planes
Nacionales de Manejo de Recursos

Organismo de los
Estados Partes

Redes para el Medio
Ambiente



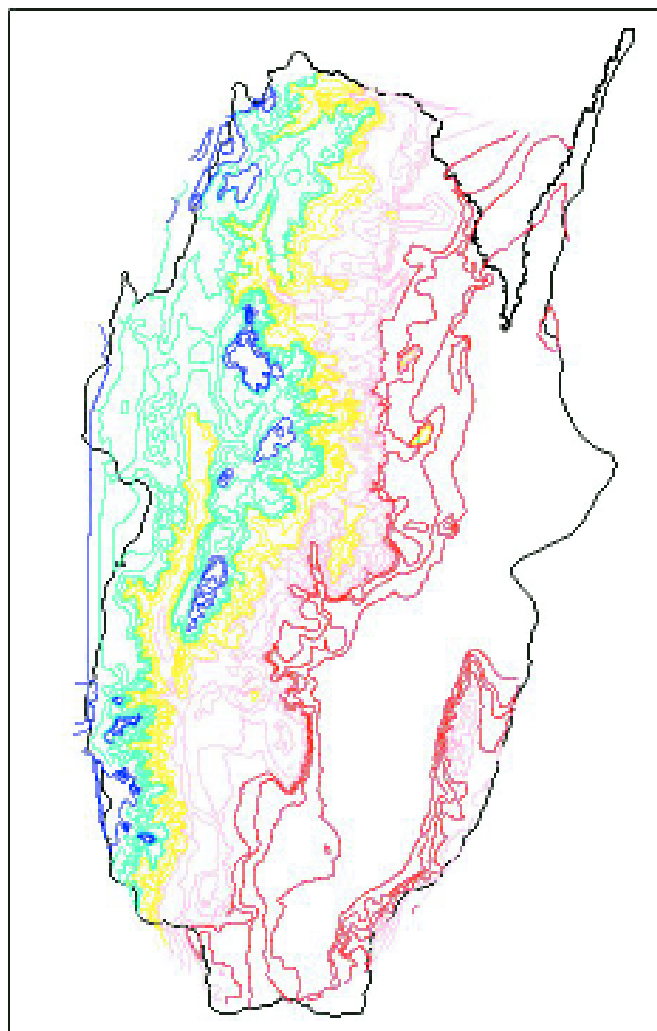
Cartografía Temática Digital



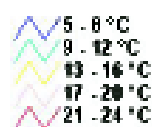
**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Isoterma de Diciembre
Cuencas Alta del Río Bermejo

Figura N° 25



Referencias



Escala Gráfica



PROTECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL Y LOCAL



Comando en Jefe
para el Desarrollo
de la Alta Cuenca
del Río Bermejo
y el Alto Grande del Tingo

Región de la Patagonia
Sur de la Patagonia y del Tingo

Comando en Jefe
del Río Bermejo

Comando en Jefe
del Alto Grande del Tingo



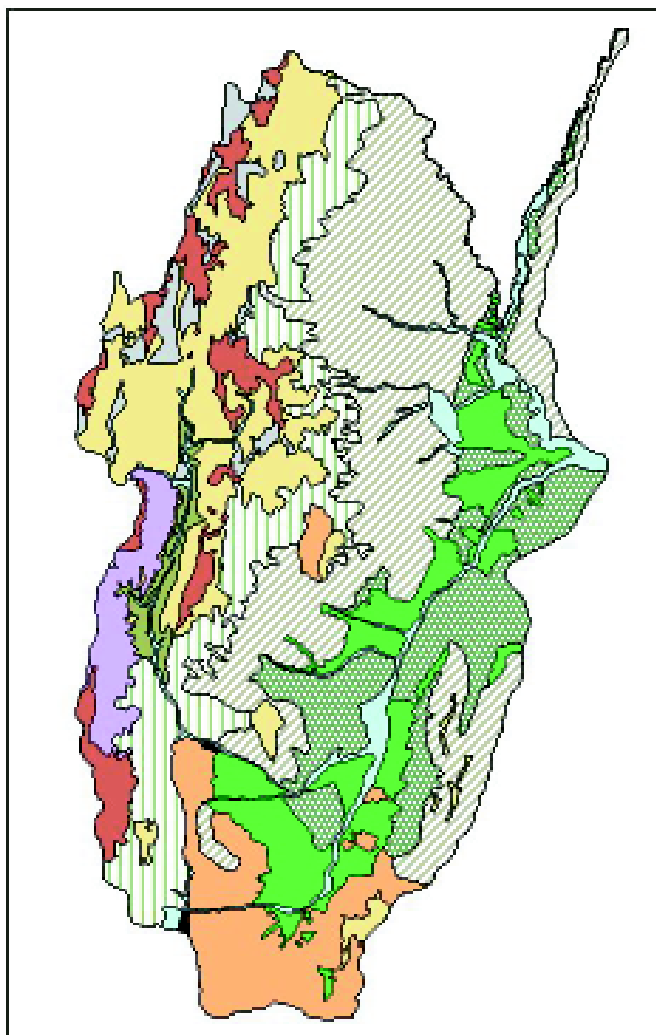


**PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE ACCIÓN DE LA CUENCA
DEL RÍO BERMEJO**

Vegetación

Cuenca Alta del Río Bermejo

Figura N°25



Referencia:

- Unidades de Vegetación**
- Altoandino
 - Bosque de transición
 - Bosque montano
 - Chaco serrano
 - Ciudad
 - Cultivo
 - Pastizal serrano
 - Páramo
 - Puna
 - Ripario
 - Selva montana
 - Suelo desnudo

Escala Gráfica



PROYECTO DE ACCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO BERMEJO



Comando en Jefe
Fuerza Armada
Argentina
Ministerio de Defensa
Fuerza Armada Argentina

Programa de Acción
Cuenca Alta del Río Bermejo

Organismo de
Desarrollo Regional

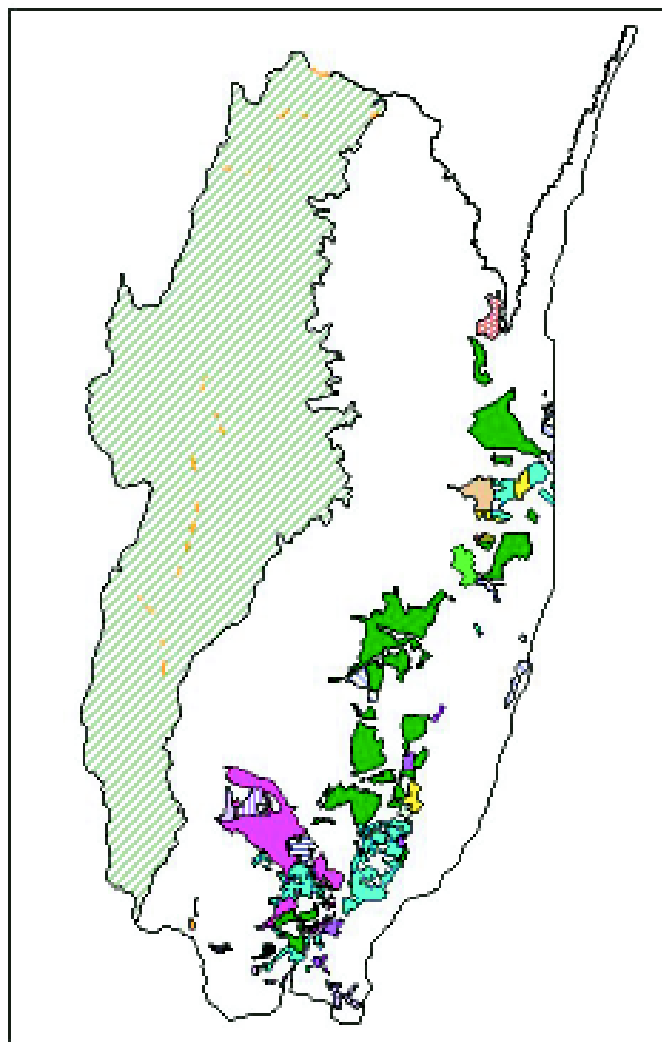
Proyecto de Acción
Cuenca Alta del Río Bermejo



Cartografía Temática Digital



**Mapa Actual de las Sierras
Cuencas Altas del Río Barnago**

Figure 4. H¹ 5T

Find out more here

Keywords:

- [illegible]

000000 000000



Abstract



Committee Statement
 passed at 12:00 a.m.
 on the 1st of January
 1900.

[illegible]

**Organizzazione del lavoro
dell'azienda di servizi**

Monday, June 11, 2018
 10:00 AM - 11:00 AM



ELEMENTO 2.5
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA DIGITAL DE LA BAJA CUENCA DEL RÍO BERMEJO

Este documento ha sido elaborado por la Administración Provincial del Agua (APA), en el marco del Elemento 2.5 del Programa de Trabajo para la Formulación del Programa Estratégico de Acción de la Cuenca del Río Bermejo (PEA). Las informaciones, elaboraciones, conclusiones y/o recomendaciones que contiene, han constituido un valioso aporte para el desarrollo del Proyecto. Los contenidos expresan la opinión del/de los autores y no reflejan necesariamente la de la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Río Grande de Tarija, de la Organización de los Estados Americanos, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Instituciones y profesionales participantes

Coordinación Provincial (Administración Provincial del Agua de la Pcia. del Chaco) - Lic. Ramón Vargas Centro de Geociencias Aplicadas (U.N.N.E.) - Ing. Eliseo Popolizio - Ing. Dante Bosch - Ing. Rubén Sotelo

Departamento de Hidráulica (Facultad de Ingeniería de la U.N.N.E.) - Ing. Carlos A. Depettris - Ing. Alejandro R. Ruberto - Ing. Marcelo Melnechuk

Area de Suelos del INTA E.E.R.A. Sáenz Peña - Ing. Juan J. Zurita - Lic. Elías Brest - Ing. Astor López - Analista Eduardo B. Ferreira

Area de Vegetación del INTA E.E.R.A. C. Benítez - Ing. Alfredo D'Agostini - Ing. Carlos Roig

Dirección de Suelos y Agua Rural de la Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Pcia. del Chaco - Lic. Roberto Olivares

Dirección de Estudios Básicos de la Administración Provincial del Agua de la Pcia. del Chaco - Ing. Hugo R. Rohrmann - Ing.

María A. Segovia - Téc. José Costa Edición: - Ing. Manuel Rayano

∞	Indice	#
1.	INTRODUCCION	111
1.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	111
1.2.	METODOLOGÍA GENERAL	112
1.3.	PRODUCTOS REALIZADOS	113
2.	CARTA BASE	115
3.	GEOMORFOLOGÍA	119
4.	RED DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL, INFRAESTRUCTURA Y TOPOGRAFIA	121
4.1.	DELIMITACIÓN PRELIMINAR DE LA CUENCA HÍDRICA SUPERFICIAL	124
4.1.1.	Consideraciones generales a la Cartografía que se presenta, elaborada en Escala 1: 1.000.000	124
5.	TIPO DE SUELO, APTITUD Y USO ACTUAL	127
5.1.	REFERENCIAS USO ACTUAL	127
6.	VEGETACION	129
6.1.	INTRODUCCIÓN	129
6.2.	METODOLOGÍA	129
7	CONCLUSIONES	131
8	ANTECEDENTES Y DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	133
	ANEXO II: PLANOS	137

1

INTRODUCCION

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El objetivo principal del Programa Estratégico de Acción de la Cuenca del Río Bermejo (PEA) es promover el desarrollo sostenible de la cuenca, mediante (i) la incorporación de las preocupaciones ambientales en las políticas, planes y programas de desarrollo en la cuenca; (ii) la instauración de una visión de cuenca y de manejo integrado de los recursos naturales y (iii), este es considerado como la única solución para la reversión de la degradación ambiental de los recursos suelo y agua.

El PEA está diseñado para contribuir a la identificación y dimensionamiento de los problemas transfronterizos prioritarios y las necesidades dentro de la cuenca; asistir a la región en la implementación de una gestión sustentable de los recursos hídricos y demás recursos naturales basado en el concepto de cuenca que procure la mitigación de esos problemas, integrando las cuestiones vinculadas al medio ambiente con el desarrollo económico en el contexto de los programas de planeamiento de las distintas jurisdicciones, con la visión de proteger y mantener la estructura ecológica y el funcionamiento esencial de los ecosistemas en toda la extensión de la cuenca.

A fin de concretar las acciones vinculadas a los estudios de la Cuenca Inferior del Río Bermejo, el PEA concretó contratos por resultados entre APA- OEA (1er. Contrato: CPR N ARC 16097; 2º Contrato: CPR NARC 17123) para realizar las siguientes actividades:

- * Coordinar el trabajo de las instituciones participantes en la preparación de las diversas capas temáticas que permitan caracterizar la base de recursos naturales de la Cuenca Inferior del Río Bermejo que servirán de base para la zonificación ambiental prevista en el Programa;

- * Tener a su cargo la responsabilidad administrativa referente a la preparación de las cartas temáticas en la Cuenca Inferior;

- * Conformar 4 equipos de trabajo integrado por especialistas de: Departamento de Hidráulica y el Centro de Geociencias Aplicada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste; Área de Suelos y Vegetación de las Estaciones Agropecuarias P. R. Sáenz Peña y C. Benítez del INTA Chaco-Formosa; Dirección de Suelos y Agua Rural de la Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Pcia. del Chaco y la Dirección de Estudios Básicos de la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco.

El área total de trabajo comprende la Cuenca Inferior del Río Bermejo definida entre las Juntas de San Francisco y la desembocadura sobre el río Paraguay, con una extensión aproximada de 750 Km de Oeste a Este y un ancho promedio de 107 Km, con límite norte en la Ruta Nacional 81 y el Río Nogueira, Zanjón del Salto de la Vieja y el río Bermejito, en el Sur, respectivamente, comprendiendo los siguientes sectores

Sector occidental: área comprendida entre Junta de San Francisco y la Línea Barilari, con una extensión aproximadamente de 250 Km, limitando en el sur con el Río Bermejito y en el norte con la Ruta Nacional N° 81, con un ancho en el orden de 80 km. La superficie total es del orden de 20.000

km², a ello se agrega la Cuenca del Río Seco por el norte y la de los Ríos Dorado y Valle por el sur.

Sector central: se extiende desde la Línea Barilari y la Confluencia Teuco-Bermejito en Puerto Lavalle a lo largo de 280 Km, limitando al norte con la Ruta Nacional N° 81 y al sur con el Río Bermejito sobre 80 Km de ancho. La superficie total es del orden de 24.400 km².

Sector oriental: abarca desde Puerto Lavalle hasta la desembocadura en el Río Paraguay en un tramo de 220 Km de largo. El límite norte sigue siendo la Ruta Nacional N° 81, mientras que el límite sur se extiende por el Río Nogueira, Zanjón del Salto de la Vieja y Río Negro con un ancho máximo de 160 Km entre las ciudades de Formosa y Resistencia. La superficie total es de 26.400 km².

1.2. METODOLOGÍA GENERAL

La cartografía se realizó en dos etapas, la primera consistió en la elaboración de la Carta Base, la cual permitió dar apoyo a los productos a elaborar en una segunda etapa donde se conformaron las Cartas Temáticas, trabajos que en su totalidad fueron entregados a la Coordinación Nacional del PEA.

Los trabajos cartográficos de gabinete han sido realizados a través del procesamiento digital de imágenes satelitales LANDSAT TM 5 con fechas de cobertura comprendidas entre marzo y agosto de 1.997, adquiridas por el PEA y proporcionadas a los equipos de trabajo.

Con el objeto de apoyar la clasificación supervisada y definir puntos de duda y/o verificación en algunos de los sectores estudiados se realizaron 6 visitas de campo, cubriendo un total de 18 días de campaña aproximadamente.

Además se realizaron 3 reuniones de trabajo y coordinación con el propósito de unificar definiciones básicas y compatibilizar los mapas de cada sector producidos por los diversos equipos.

Toda la cartografía ha sido elaborada en formato digital *.ecw de ARC INFO en formato no comprimido y los distintos mapas temáticos realizados en forma individual se han apoyado sobre el mismo mapa base de manera que se verificó su coincidencia.

Los mapas originales han sido confeccionados en papel estable tipo MYLAR y presentados en capas temáticas separadas en los cuales se ha documentado la siguiente información: escala numérica y gráfica, fuentes, sistema de proyección (GAUSS KRÜGGER), coordenadas correspondientes al sistema de proyección y fecha de edición del mapa.

A fin de coordinar y permitir la compatibilización entre las cartas de la Cuenca Inferior y las correspondientes a la Cuenca Superior las cartas han sido referenciadas a la Faja 4 del sistema de proyección GAUSS KRÜGGER.

1.3. PRODUCTOS REALIZADOS

Los productos que han sido elaborados en las dos etapas en que se ha dividido el Plan de Trabajos y para cada uno de los sectores ya definidos son los siguientes:

* Carta Base conteniendo la red hidrográfica principal, red vial y ferroviaria, localidades en los estratos entre más de 500 y más de 2.000 habitantes, divisiones políticas departamentales, provinciales e internacionales, coordenadas del sistema de proyección GAUSS KRÜGGER.

* Red de escurrimiento superficial

* Geomorfología (unidades y áreas de erosión).

* Topografía.

* Unidades de vegetación.

* Suelos. Unidades taxonómicas, tipo y aptitud.

* Uso actual, uso potencial del suelo y erodabilidad.

* Infraestructura.

* La Documentación e Informes entregados son los siguientes:

a) Primer Informe de Avance: Sector Oriental, mayo 1998 (1 CD, conteniendo Cartas 1 a 4).

b) Segundo Informe de Avance: Sector Central, agosto 1998 (1 CD, Cartas 5 a 7).

c) Tercer Informe de Avance: Sector Occidental, diciembre 1998 (1 CD, Cartas 8 a 13).

d) Informe Final (comprendiendo todos los sectores), marzo 1999 (1 CD, conteniendo todas las Cartas y la Topología).

e) Delimitación de la Cuenca, mayo 1999 (1 disquete).

En los puntos siguientes se desarrollan los aspectos específicos correspondientes a la metodología propia de cada una de las capas temáticas elaboradas, con las consideraciones que los equipos de trabajo han estimado necesarias de destacar, en particular relacionadas con la definición que permite la escala de trabajo y con las limitaciones impuestas por el escenario de cobertura de cada una de las imágenes satelitales utilizadas.



La Misión Nueva Pompeya, uno de los recursos patrimoniales culturales destacados en la Pcia. Del Chaco (Nueva Pompeya).

2 CARTA BASE

Se presenta en este documento la descripción de la conformación de la Carta Base de la Cuenca Inferior del Río Bermejo, de acuerdo a los términos de referencia establecidos en el contrato por resultados (CPR) N° ARC16097 firmado entre la Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Organización de los Estados Americanos (UDSMA - OEA) y la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco (APA), que tiene como fecha de inicio de actividades el día 12 de Diciembre de 1997.

El objetivo del trabajo en esta etapa ha consistido en la preparación de la carta base de la Cuenca Inferior, que abarca una superficie estimada en 68.800 Km², con un nivel de detalle adecuado a la representación en Escala = 1 : 250.000, conteniendo los límites internacionales, interprovinciales e interdepartamentales, la red de infraestructura vial nacional y provincial, las localidades (centros poblados) y la red hidrográfica principal conformada por los cursos de escurrimiento permanente.

A partir del trabajo de recopilación, adquisición y ordenamiento de información básica, disponible a través de cartografía en papel elaborada por el Instituto Geográfico Militar, planos temáticos generados en ocasión del "Estudio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo" -

Convenio OEA - Gobierno de la Rep. Argentina (1974-76), imágenes satelitales adquiridas por el satélite LANDSAT sensor TM pertenecientes a la Administración Provincial del Agua correspondiente a los años 1994 y 1997 (mes de marzo) y la adquisición por el PEA de diez (10) imágenes satelitales LANDSAT TM 5 con soporte en CD-ROM, identificadas como 230-76, 230-77, 229-76, 229-77, 228-77, 228-78, 227-78, 227-79, 226-78 y 226-79, obtenidas entre marzo y agosto de 1997 para lograr la cobertura de la totalidad de la Cuenca Inferior con el menor grado de nubosidad posible, se han conformado las cartas que comprenden el mapa base.

Con la información mencionada, se han digitalizado las cartas del I.G.M. mediante el uso de tableta digitalizadora GENIUS Modelo 1812D con el Programa AutoCAD 14 para Windows, apoyando los distintos atributos identificados sobre cuadrícula de Proyección conforme GAUSS-KRÜGER utilizando como referencia el cilindro 4 de dicha proyección en acuerdo con las unidades que preparan idéntica temática para la Alta Cuenca. Las cartas IGM sobre las cuales se ha realizado el trabajo de apoyo y sobre la base de las cuales se han conformado los archivos de ploteo en papel tipo Mylar, se identifican en el cuadro siguiente:

Nº Identificación	Número IGM	Nombre
10	2363 - I	TARTAGAL
11	2363 - III	SAN RAMON DE LA NUEVA ORÁN
8	2363 - IV	INGENIERO JUÁREZ
12	2563 - I	LAS LAJITAS
9	2563 - II	RIVADAVIA
13	2563 - III	JOAQUIN V. GONZALEZ
5	2560 - I	LAS LOMITAS
6	2560 - III	JUAN JOSE CASTELLI
2	2560 - IV	PIRANÉ
7	2760 - I	ROQUE SÁENZ PEÑA
3	2760 - II	GENERAL SAN MARTÍN
4	2760 - IV	CORRIENTES
1	2757 - I	FORMOSA

Las cartas mencionadas se corresponden con la Escala de 1:250.000.

Las capas temáticas incorporadas a la carta base y que conforman los datos obtenidos de las fuentes arriba mencionadas, se presentan en el cuadro siguiente:

Capa temática	Características
Límites administrativos	Internacionales, provinciales y departamentales
Localidades	De más de 500 hab. y de más de 2000 hab.
Caminos	Red vial principal y secundaria, con rutas nacionales y provinciales.
Hidrografía	principal de escurrimiento (cursos permanentes).
Coordenadas Gauss - Krüger	Retícula base para el sistema de proyección referida al cilindro 4.

En lo referente al formato para la presentación analógica de las Cartas Base, ploteando los originales en papel tipo Mylar, se adoptaron las dimensiones de la Hoja Topográfica del I.G.M., con un área neta de dibujo de 60 por 45 cm. y un área total de papel de 81 por 57 cm. que permite incorporar nombre, rótulo, puntos cardinales, referencias de los signos cartográficos, y escala gráfica.

Para cubrir los aproximadamente 68.800 Km² que comprende la Cuenca Inferior fueron necesarias la conformación de las trece (13) hojas cartográficas ya mencionadas, con un área máxima de cobertura de cada hoja de 148 por 110 Km en la Escala de 1: 250.000.

Los archivos editados con AutoCAD que son utilizados para la representación analógica de las Cartas Base están identificados como:

- Plano1.dwg (plano general de ubicación de las 13 cartas base);
- Caminos.dwg (red vial nacional y provincial)
- Ciudades.dwg (localidades mayores a 500 hab. y mayores a 2.000 hab.)
- Dptos.dwg (límites departamentales y provinciales)
- Hidrografia.dwg (cursos de escurrimiento permanente)

Para la conformación de los archivos que permitan el tratamiento de las Cartas Base desde un Sistema de Información Geográfica, se ha procedido a la asignación de atributos utilizando el Programa ARC-VIEW, el cual permite tomar los archivos generados con AutoCAD y convertirlos a formato .shp (Shape). Una vez lograda dicha conversión, realizada para cada una de las capas temáticas comprendidas en la Carta Base, se conformó la topología desde ARC-INFO, utilizando el comando BUILD, definiendo así la cobertura. De ese modo, al tener relacionados los atributos gráficos con la base de datos que integra la información de cada capa, el Programa ARC-VIEW genera y exporta los archivos con formato .eoo (Arc/Info) no comprimido, tal como lo establecen los términos de referencia del plan de trabajos acordado.

La información digitalizada y editada para su tratamiento desde un SIG se presenta agrupada en las siguientes carpetas y archivos:

Carpeta principal	Sub-carpeta	Sub-carpetas	Archivos
Bermejo	Topología	Caminos	aat, bnd, Tic
		Ciudades	aat, bnd, Tic
		Dptos	aat, bnd, Tic
		Hidro	aat, bnd, Tic
		Interpro	aat, bnd, Tic
			Caminos.e00
			Ciudades.e00
			Deptos.e00
			Hidro.e00
			Interpro.e00

Asimismo, cada una de las carpetas arriba mencionadas, contiene archivos correspondientes a la asignación de topología, algunos del tipo de base de datos (aat, Bnd, Tic) que permiten la relación con los elementos gráficos.

Todos los archivos mencionados se presentan en los disquetes que acompañan a la información plotada en papel Tipo MYLAR. Tanto para la preparación de la información digitalizada, donde se han hecho composiciones de bandas de las imágenes para lograr una mejor identificación de localidades y rutas mediante la grabadora de CD, como para la información analógica - utilizando el plotter a chorro de tinta formato Ao - se ha dispuesto del equipamiento perteneciente al Area de Estudios Básicos de la Administración Provincial del Agua.

En Anexo Planos se adjuntan las cartas de

ubicación de la cartografía elaborada y de las divisorias de la cuenca.



Pobladores aborígenes de la comunidad de Tres Pozos (Chaco) ubicada sobre el Río Bermejo. III.

3 GEOMORFOLOGÍA

El área en estudio se encuentra ubicada en la gran unidad geomorfológica denominada Chaco, la cual se encuentra subdividida de oeste a este en:

- 1.1. Chaco Serrano,
- 1.2. Bajada del Chaco,
- 1.3. Llanura Occidental y
- 1.4. Llanura Oriental.

El área en estudio forma parte de otra subunidad (1.5) que se extiende longitudinalmente de oeste a este, sobreimponiéndose a las anteriores y que se denomina Conoides Aluviales del Bermejo y del Pilcomayo.

Por lo antes dicho la mayor parte de la cuenca constituye una subunidad de menor orden: 1.5.2. Conoide Aluvial del Bermejo. Es importante tener en consideración que las nacientes de la baja cuenca incorporan dos subcuencas situadas al norte y al sur respectivamente, y que forman parte de las subunidades 1.1 y 1.2 mencionadas precedentemente.

El área ha sido afectada y condicionada por los movimientos del basamento y de la neotectónica y sus nacientes por la orogenia que dio lugar a las Sierras Subandinas. Igualmente se vio afectada por las modificaciones climáticas del Cuaternario; de manera que los grandes lineamientos o aspectos geomorfológicos son en gran parte heredados de condiciones morfogénicas diferentes de las actuales.

Todo parece indicar que durante los períodos rextáticos a secos dieron lugar a un comportamiento de tipo torréntico por parte del río Bermejo, de manera que se superpusieron sucesivos abanicos aluviales que se encuentran embutidos como consecuencia de la neotectónica. Ello ha dado lugar a que el valle actual (1.5.2.6) corra encajado dentro de los antiguos conoides, con un ancho casi constante a lo

largo de todo su recorrido. Dentro del mismo curso presenta un modelo mas adecuado a las condiciones climáticas actuales, descubriendo un muy marcado modelo meándrico que en algunos sectores parece condicionado por lineamientos estructurales.

El amplio valle se encuentra limitado por derrames laterales, que al romperse pueden originar desbordes hacia ambos lados. Presenta dos niveles de terrazas altas y una planicie de divagación meándrica con dos niveles de terrazas menores, siendo la más conspicua la Too, caracterizada por espiras meándricas. El caudal de estiaje presenta una marcada inestabilidad, con frecuentes cambios de posición, lo que da lugar a la presencia de meandros abandonados.

La faja meándrica tiene un ancho de casi la mitad del correspondiente al valle mayor y se comporta de manera ondulante, llegando a apoyarse sobre los márgenes de aquel. Se pueden distinguir nítidamente los albardones situados a ambos lados del canal de estiaje y de los meandros abandonados.

Como consecuencia del gradiente climático en sentido este-oeste, hacia el occidente el río presenta un modelo más complejo, se vuelve más ancho y tiende a anastomosarse.

Como hemos dicho, el mencionado valle corre embutido entre paleoconoides que hemos diferenciado en dos: 1.5.2.4. del Bermejo Salado y 1.5.2.5. Conoide del Bermejo-Guaycurú. Este último se inicia con una subunidad 1.5.2.5.1. que denominamos Conoide con Divagaciones ya que se corresponde a un área que en épocas anteriores se correspondió con cambios de posición del curso bajo condiciones de clima seco.

Toda esta vasta región, que representa casi la mitad de la baja cuenca, y que comienza práctica-

mente en el límite entre las unidades 1.2.5 y 1.3.1, está caracterizada por la presencia de antiguos brazos de los abanicos aluviales laterales cubiertos de bosques, que se sobreelevan de la planicie. Presentan modelo ondulante y digitiforme, dejando entre sí planicies embutidas periódica o permanentemente inundables, dominadas por los pastizales y pajonales y con depresiones pseudokársticas. La red actual es extremadamente compleja, sobreimpuesta y con aspecto de una neored, que se está extendiendo hacia el oeste. Los procesos de capturas recientes son manifiestos y la acción antrópica los está acelerando.

Sobre las planicies se puede observar un paleomodelo eólico que forman isletas de bosques y en la periferia de aquellos, en el contacto con los paleoderrames, se desarrollan sabanas de palmeras y fisonomías de transición.

Hacia el oeste del valle actual corre embutido en una amplia y muy larga planicie de divagación actual, donde el río ha cambiado de posición en tiempos recientes. Ello indica que la zona debió haberse levantado en los últimos tiempos, ya que se encuentra a menor nivel que las unidades 1.5.2.1 y 1.2.4.

La primera de ellas es muy semejante a los conoides descriptos precedentemente, pero es más antigua que estos y representa un abanico aluvial que terminaba en la planicie chaqueña sin llegar al Paraguay. Los rastros están muy borrados, pero la morfología es similar, diferenciándose a causa de la fisonomía vegetal influenciada por la semiacidez del medio y por los efectos de la eolación mas manifiesta que en el oriente. La segunda constituye al abanico aluvial del Valle, cuyas nacientes están en el relieve serrano occidental.

Todo ello nos indica que aparentemente y a lo largo de las crisis climáticas, los conoides aluviales, formados durante los rexistásicos a seco, se fueron extendiendo cada vez mas hacia el este para llegar finalmente a conectarse con el Paraguay.

Este proceso fue afectado por la neotectónica, que además de subdividir la cuenca tuvo que haber tenido un levantamiento más acentuado y progresivo hacia el occidente.

Finalmente hacemos destacar que las nacientes de la baja cuenca se originan en un relieve serrano, fuertemente plegado, fracturado y desmantelado, pudiendo distinguirse claramente varios anticlinales intensamente arrasados, lo que se traduce en la presencia de chebrones, asaetados que parecen indicar planos de simetría, inclinados con buzamiento hacia el este, a pesar de que en el sector norte son casi verticales.

Es factible distinguir la presencia de antiguos niveles de pedimentación y/o pediplanación sobreelevados y con cumbres planas, sobre los cuáles se emplazan los conos de deyección y taludes de escombros actuales.

Resumiendo podemos decir que se trata de un relieve típicamente poligenético por causas tectónicas y morfoclimáticas que no se encuentra en equilibrio en gran parte de su extensión, especialmente en el Sector Oriental.

El relieve es en gran parte heredado de condiciones más secas que las actuales, predominando los sedimentos finos de origen eólico y fluvial que son extremadamente susceptibles a la acción del agua, del viento y del hombre.

Si tenemos en cuenta que las isohietas se han desplazado decenas de kilómetros hacia el oeste en las últimas décadas y la progresiva ocupación del territorio y expansión de la frontera agropecuaria, podemos concluir la gran susceptibilidad del área a los cambios naturales y antrópicos por lo cual habrá que tener extremo cuidado en las modificaciones que el hombre quiera introducir.

La historia geomorfológica nos indica que las fajas de transición entre las grandes zonas climáticas han sido las más afectadas por los cambios acontecidos durante el Cuaternario.

Creemos que gran parte del área corre el riesgo de entrar en una etapa de rexistacia natural y/o antrópica, lo cual nos lleva a sugerir extremar los cuidados cuando se planteen metas de desarrollo y que se tenga especial cuidado en el comportamiento y la tendencia geomorfológica.

En Anexo Planos se adjunta la carta "Geomorfología" con la ubicación de las unidades geomorfológicas.



Barrancas del Río Juramento en la Pcia. De Salta

Se describe en este informe final la conformación de las Cartas Temáticas Red de Escurrimiento Superficial, Infraestructura y Topografía de la Cuenca Inferior del Río Bermejo, de acuerdo a los términos de referencia establecidos en el contrato por resultados (CPR) N° ARC17123 firmado entre la Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Organización de los Estados Americanos (UDSMA - OEA) y la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco (APA).

El objetivo del trabajo en esta etapa ha consistido en la preparación de las capas temáticas indicadas las que se apoyan en la carta base ya confeccionada, que en la Cuenca Inferior abarcan una superficie estimada en 68.800 Km², con un nivel de detalle adecuado a la representación en Escala = 1: 250.000, conteniendo las curvas de nivel acotadas, los cursos menores y principales de escurrimientos permanente y transitorio, las pendientes dominantes por tramos de los cursos de mayor relevancia, lagunas, humedales, caudal módulo, y otros aspectos hidrométricos destacables y los rasgos de la Infraestructura regional que comprenden: aeropuertos, líneas de energía, acueductos y vías férreas.

Se ha trabajado con la información de las siguientes imágenes satelitales LANDSAT TM 5 con soporte en CD-ROM adquiridas y provistas por el PEA: 230-76, 230-77, 229-76, 229-77, 228-77, 228-78, 227-78, 227-79, 226-78 y 226-79, obtenidas entre marzo y agosto de 1997 para lograr la cobertura de la totalidad de la Cuenca Inferior, utilizando composición de bandas B3-B5-B4. El procedimiento de trabajo consistió en digitalizar desde pantalla con el Programa AutoCAD 14 para

Windows, apoyando la imagen analizada con la correspondiente Hoja de la Carta Base de acuerdo a la zona de trabajo, de modo que en forma simultánea se esté con posibilidades de cotejar los atributos interpretados en la imagen con las referencias de infraestructura, poblaciones, límites administrativos y otros aspectos físicos del área.

En forma simultánea al proceso de conformación de los archivos digitales, se ha hecho un control permanente de las referencias que proporcionan las cartas IGM, en particular para respetar la toponimia que en ellas se asigna a los atributos identificados. A su vez, la distribución adoptada para el ploteo de las capas temáticas correspondientes en papel tipo Mylar, ha seguido la misma cobertura en superficie que su carta análoga de IGM en la escala 1:250.000 con la numeración y correlación que se muestra en el cuadro de la página siguiente

Las cartas mencionadas están subindicadas con la letra h, que es la correspondiente a Hidrología.

Se considera conveniente referir aspectos relacionados con la delimitación de subcuencas en la capa red de escurrimiento superficial y cuyo rasgo de representación es el de polígono. De hecho no ha sido posible en las zonas planas del Sector Occidental (Chaco Seco) identificar para los sistemas hídricos de ese ámbito una línea continua que transitando por el "parteaguas" pueda cerrarse y conformar el polígono que recibiría la denominación de "subcuenca". Sin embargo hay una delgada franja que queda comprendida entre la Sierra Alta del Río Seco donde se inicia el sistema de drenaje occidental hacia dicho río - afluente de margen izquierda del Bermejo - y las sierras Cresta

del Gallo, del Centinela y Lomas de Olmedo donde se inicia el drenaje hacia el sistema de los ríos Del Valle y Dorado - afluentes de margen derecha hacia el Bermejito - , en la cual las subcuencas comprendidas tienen definidos sus contornos en virtud de la singularidad orográfica que abarca desde los 300 hasta los 750 metros de altitud. Esta situación se verifica al oeste de las rutas provinciales 30 y 5 de Salta, ya que los sistemas hídricos mencionados al atravesar hacia el este la línea de esas vías de comunicación se integran a la planicie del Chaco Salteño y por lo tanto desaparecen sus límites, incorporándose a una serie de humedales que confluyen en los Bañados del Quirquincho.

Nº Identificación	Número IGM	Nombre
10.h	2363 - I	TARTAGAL
11.h	2363 - III	SAN RAMON DE LA NUEVA ORÁN
8.h	2363 - IV	INGENIERO JUÁREZ
12.h	2563 - I	LAS LAJITAS
9.h	2563 - II	RIVADAVIA
13.h	2563 - III	JOAQUIN V. GONZALEZ
5.h	2560 - I	LAS LOMITAS
6.h	2560 - III	JUAN JOSÉ CASTELLI
2.h	2560 - IV	PIRANÉ
7.h	2760 - I	ROQUE SÁENZ PEÑA
3.h	760 - II	GENERAL SAN MARTÍN
4.h	2760 - IV	CORRIENTES
1.h	2757 - I	FORMOSA

Los aportes generados principalmente por las cuencas de los ríos Del Valle y Dorado al ingresar en la planicie se dispersan en una cantidad de cauces menores y áreas de escurrimiento laminar que contribuyen, a partir de los señalados Bañados del Quirquincho, a conformar la fuente principal del río Bermejito. El denominado "Antiguo Cauce del río Bermejo", tiene continuidad hacia aguas arriba de su confluencia con el Bermejito, inicialmente en dirección a las Lomas de Olmedo y posteriormente con dirección noroeste hacia el Bermejo, pero no demuestra continuidad hídrica que jerarquice su eventual calificación como fuente del Bermejito . Del reconocimiento de campo realizado durante los días 5 al 8/Octubre del presente año, pudo verificarse la inexistencia de aporte alguno hacia el Bermejito proveniente desde la margen derecha del río Bermejo, pudiendo en cambio ratificar que el río Del Valle, a pesar de la sequía imperante en la región, mantenía un aporte mínimo pero continuo.

Similar consideración a la realizada en los párrafos anteriores debe hacerse en el Sector Central, en cuanto a la imposibilidad de identificar para los sistemas hídricos existentes un línea continua que transitando por el "parteaguas" pueda cerrarse y conformar el polígono que recibiría la denominación de "subcuenca". Y esto resulta así porque las propias características de sistema difluente que tiene la Cuenca Inferior del río Bermejo, llevan a que los ambientes con cauces definidos se vinculen con el cauce del río Bermejo cuando este desborda durante las crecidas, lo cual determina una "apertura" de esos sistemas hídricos a medida que se aproximan al sistema del río Paraguay. Esa "apertura" establece superposición de áreas de contacto entre subsistemas conectándose a través de humedales o transfluencias uni y multidireccionales que pasan a ser un hecho frecuente cualquiera sea el ambiente analizado, ya que ese comportamiento se ha detectado en los múltiples arroyos y riachos que tanto en el Chaco como en Formosa reciben los nombres de Salado, Saladillo, El Saladillo, etc. En algunos ha sido posible identificar una toponimia que combina el repetido nombre con otro que aparece como alternativo (Saladillo o Carabina), pero en su gran mayoría eso no ocurre, lo cual contribuye a una generalizada confusión con las denominaciones.

En el sector oriental se repite ese comportamiento, detectado en los Riachos Formosa, Pucú y Cor-tapik en Formosa, hasta los riachos Costa Iné, Embalsadito - Embalsado, y los ríos Tragadero y Negro en Chaco, incrementándose en este sector de la cuenca la cobertura superficial de humedales, siendo los principales: Estero Gallego y Estero Bellaco en Formosa, y Esteros Laguna Limpia, del Río Negro, Ciervo Petiso, Grande, Redondo, Carpincho, Novillo y Loro Cuá en Chaco.

La baja energía del relieve para producir movimiento horizontal del agua hace que la cobertura superficial

de los ambientes deprimidos (humedales) asociados a cauces definidos, dependa del nivel hidrológico proporcionado por las precipitaciones locales o por desbordes de sistemas vecinos entre los cuales está comprendido el propio cauce del río Bermejo. Este patrón de comportamiento hidrológico, que ya fuera definido en trabajos regionales realizados en las últimas dos décadas, también ha sido estudiado en ambientes de características similares como los dominantes en la región de Bajos Submeridionales, siendo calificados como "Sistemas Hidrológicos No Típicos".

Resulta conveniente realizar una diferenciación entre los rasgos identificados en la fisonomía de humedales, ya que si bien están constituidos por los ambientes deprimidos que almacenan agua en superficie con una cobertura que es distinguible en las imágenes tratadas, la permanencia del anegamiento presenta diferencias entre el sector occidental y el oriental. En aquel sector aparecen humedales al sur del río Bermejo como los Bañados del Quirquincho y al norte del mismo río un conjunto que sin tener una denominación definida se orientan hacia el denominado A° Hondo en el límite Salta-Formosa. La permanencia anual del agua superficial es escasa, no mayor a tres meses en promedio durante los años húmedos y pueden ocurrir años sucesivos sin agua en razón de la aridez regional.

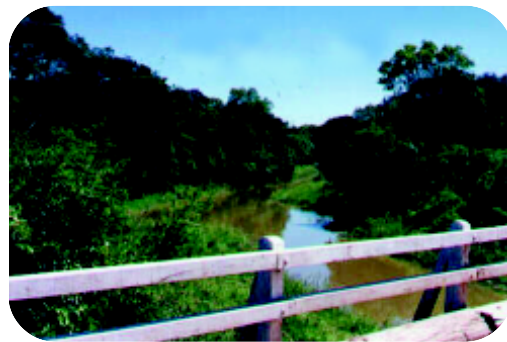
En la zona oriental, y particularmente a partir de la isohieta de los 1100 mm, la cual ha oscilado en las últimas tres décadas en la franja Estanislao del Campo-JJ Castelli-Pampa del Indio-Palo Santo, los humedales identificados tienen una permanencia del agua que cubre la mayor parte del año (mínimo de 9 meses en año normal), y se forman grandes sistemas de ambientes deprimidos conectados entre sí siguiendo la pendiente regional como los Esteros Gallego y Bellaco en Formosa y los ubicados en el área interfluvial de los ríos Guaycurú y Negro en Chaco.

Las lagunas digitalizadas a partir del análisis de las imágenes satelitales presentan diferencias en el sector oriental, en particular sobre la franja de desembocadura con el sistema del río Paraguay, con respecto a lo observable en la cartografía de IGM, lo cual obliga a realizar las siguientes consideraciones: i) el relevamiento e interpretación realizado por IGM data de fines de la década del 60 (30 años); ii) se han producido significativos cambios en el régimen hidrometeorológico regional; iii) crecidas de los grandes ríos de la región (Paraná-Paraguay) y de sus tributarios de margen derecha han modificado el balance hídrico de humedales y cuerpos de agua; iv) en función de lo anterior, se han digitalizado desde la imagen los que aparecen como cuerpos de agua permanentes, aún integrando un sector más amplio que queda clasificado como humedal.

Es posible, a partir del análisis realizado sobre la red de drenaje superficial en los tres sectores

en que se dividió esta etapa del estudio, intentar una delimitación preliminar de la Cuenca Hídrica Inferior del Río Bermejo con mayor precisión que los límites dados por obras viales con los cuales se lo ha hecho hasta la fecha. Esto permitiría adquirir una visión de conjunto necesaria para interpretar en el futuro los aspectos dinámicos de los derrames que se suceden desde ambas márgenes a partir de las Juntas de San Francisco. La caracterización de preliminar debe darse en función de que determinadas zonas presentan aún interrogantes sobre su comportamiento durante las crecidas extraordinarias del río Bermejo, y que las imágenes satelitales disponibles, por la fecha en la que fueron obtenidas, no permiten inferir.

Entre las zonas que presentan los principales interrogantes se encuentran las asociadas al Paraje Km 503 en la Provincia de Formosa, en el cual los desbordes del río Teuco pueden alimentar nacientes del Arroyo Salado o Saladillo y posteriormente el A° Dobagán; mientras que en el Chaco las áreas de desbordes aguas abajo de Puente Lavalle han sido tradicionalmente recarga del sistema A° Guaycurú Chico, posteriormente integrado - en situaciones de inundación - al sistema Guaycurú. En ambas provincias se han realizado en los últimos años terraplenes de defensa para evitar y/o atenuar los efectos de esos desbordes, y por lo tanto se desconoce aún el efecto a producir si ocurrieran crecidas similares a las del período 1984-85.



Arroyo Dobagán en la Pcia. De Formosa.

Los elementos de la capa temática Infraestructura han sido conformados complementando lo presentado en la Carta Base, volcándose además de la red de infraestructura vial, las localidades con población en el estrato de 500 a 2000 habitantes y las mayores a los 2000 habitantes, los límites interdepartamentales e interprovinciales y la red hidrográfica principal, los acueductos entubados o a cielo abierto, las vías férreas en operación, las obras de canalización significativas, las líneas de energía de alta y media tensión de 500 Kv - 132 Kv - 33 Kv, y los aeropuertos de acuerdo a su identificación y ubicación en las hojas cartográficas del I.G.M.

Para la conformación de los archivos que permitan el tratamiento de la Carta Base y las Capas Temáticas Red de Esguerrimiento Superficial, Infraestructura y Topografía desde un Sistema de Información Geográfica, se ha procedido a la asignación de atributos utilizando el Programa ARC-VIEW, el cual permite tomar los archivos generados con AutoCAD y convertirlos a formato .shp (Shape). Una vez lograda dicha conversión, realizada para cada una de las capas temáticas definidas, se conformó la topología desde ARC-INFO, utilizando el comando BUILD, definiendo así la cobertura. De ese modo, al tener relacionados los atributos gráficos digitalizados con AutoCAD con la base de datos que integra la información de cada capa, el Programa ARC-VIEW ha generado y exportado los archivos de intercambio con formato .e00 (Arc/Info) no comprimido, tal como lo establecen los términos de referencia del plan de trabajos acordado.

La información digitalizada y editada para su tratamiento desde un SIG se presenta agrupada en las siguientes carpetas y archivos:

Carpeta Principal : final-PEA		
Sub-carpetas	Archivos	Contenido
Aeropue	Aeropue.e00	Aeropuertos s/Carta IGM
Caudales	Caudales.e00	Datos hidrométricos
Ductos	Ductos.e00	Acueductos y canalizaciones
Ferroca	Ferroca.e00	Ramales ferroviarios existentes
Humeda	Humeda.e00	Humedales s/Imágenes Satel.
Lagunas	Lagunas.e00	Lagunas s/Imágenes Satelitales
Línea 13	Línea132.e00	Líneas de energía de 132 Kv
Línea 33	Línea33.e00	Líneas de energía de 33 Kv
Línea 500	Línea500.e00	Líneas de energía de 500Kv
Pendient	Pendient.e00	Pendiente de cursos principales
Topograf	Topograf.e00	Curvas de nivel s/IGM
Transito	Transito.e00	Cursos de esguerrim. transitorio

Asimismo, cada una de las carpetas arriba mencionadas, contiene archivos correspondientes a la asignación de topología, algunos del tipo de base de datos (aat, Bnd, Tic) que permiten la relación con los elementos gráficos.

Todos los archivos mencionados se han grabado en el CD que acompañan a la información plotada en papel. Tanto para la preparación de la información digitalizada, donde se han hecho composiciones de bandas de las imágenes para lograr una mejor identificación de los atributos relacionados al recurso hídrico mediante la grabadora de CD, como para la información analógica - utilizando el plotter a chorro de tinta formato A0 - se ha dispuesto del equipamiento perteneciente al Área de Estudios Básicos de la Administración Provincial del Agua.



Camino que une la Pcia. Del Chaco con Salta en el interfluvio Teuco-Bermejito.



Canal B. Witte (Formosa) que conduce agua del Río Bermejo desde la Victoria a Pozo del Tigre.

4.1. DELIMITACIÓN PRELIMINAR DE LA CUENCA HÍDRICA SUPERFICIAL

4.1.1. Consideraciones generales a la Cartografía que se presenta, elaborada en Escala 1: 1.000.000

Se considera como punto de inicio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo a la confluencia de los ríos

San Francisco y Bermejo, en la Provincia de Salta.

Se ha realizado una primera delimitación de la Cuenca Hídrica Inferior en base a la siguiente documentación:

- * Hojas topográficas del IGM en Escala 1:250.000

- * Imágenes satelitales LANDSAT TM 5 obtenidas entre marzo y agosto de 1997, georeferenciadas y grabadas por la CONAE;

- * Cartografía generada en el estudio realizado por la OEA entre 1974 y 1976;

- * Cartografía elaborada por el INCYTH en Escalas 1:1.000.000 y 1:500.000 ;

- * Notas realizadas en los reconocimientos de campo de Febrero, Julio y Octubre de 1998.

- * Experiencias transmitidas por técnicos y funcionarios de las Provincias de Chaco y Formosa en base a lo ocurrido en las crecidas de los años 1984 y 1985.

La delimitación incluye los siguientes atributos:

- * Divisorias definidas en aquellos sectores donde la topografía y la conformación de la red de drenaje no presenta dudas con respecto a su trayectoria actual, concretamente las cuencas de los ríos Seco (sobre margen izquierda del Bermejo) y el sector occidental de los ríos Dorado - Del Valle (sobre margen derecha del Bermejo);

- * Divisorias indefinidas en todo el sector de la llanura chaco-formoseña y parte del Chaco salteño, debido a las incertidumbres sobre la dinámica de los desbordes que se producen en las crecientes extraordinarias, y cuyo punto de inicio se corresponde aproximadamente con la cota 250 metros IGM;

- * Transfluencias unidireccionales en los desbordes que alimentan cursos laterales durante las crecidas, o en reingresos de cursos laterales al

Bermejo, como las siguientes² :

- * Provincia de SALTA: A° Hondo - Río Teuco

- * Provincia de FORMOSA: Río Teuco - Toma para Ingeniero Juárez

- * Provincia de FORMOSA: Río Teuco - A° Teuquito

- * Provincia de FORMOSA: Río Teuco - Toma Padre Wite (Pozo del Tigre)

- * Provincia de FORMOSA: Río Teuco - Obra Km 503 (A° Saladillo/Dobagán) * Provincia de FORMOSA: A° Dobagán - Río Bermejo

- * Provincia de FORMOSA: A° Mbuguá - Río Bermejo

- * Provincia del CHACO: A° Tucá - A° Guaycurú Chico Sur (Sistema A° Guaycurú)

- * Provincia del CHACO: Sistemas lagunas Río Bermejito - A° Guaycurú

- * Transfluencias bidireccionales en los ambientes dominados por humedales de gran extensión en los cuales desaparece todo vestigio de albardón lateral que pueda indicar independencia de aportes. Ejemplo indicado en la cartografía es el Estero Bellaco en la Provincia de FORMOSA.

Las divisorias definidas con la Alta Cuenca están desarrolladas de norte a sur por la Sierra del Río Seco, la Confluencia Bermejo-San Francisco, las Lomas de Olmedo y las Sierras de la Cresta del Gallo y Maíz Gordó. El cierre sur-este de la Cuenca Inferior se trazó en coincidencia con la margen derecha del río Paraguay, desde el albardón de margen izquierda en la desembocadura del Bermejo por el norte hasta el ingreso del río Guaycurú en el valle aluvial del río Paraguay. La superficie definitiva de la cuenca inferior se definió a partir de la realización del Diagnóstico Ambiental transfronterizo (DAT) y la regionalización Ecológica.



Canal revestido en formosa que conduce agua desde Laguna Yema a Las Lomitas

5 TIPO DE SUELO, APTITUD Y USO ACTUAL

Se presenta en este documento la descripción completa de los pasos seguidos para lograr elaborar el Mapa de Suelos, Aptitud y Uso Actual, escala 1:250.000, de acuerdo a los términos de referencia establecidos en el Contrato por resultados (CPR) N° ARC 16097 firmado entre la Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Organización de los Estados Americanos. (UDSMA-OEA) y la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco (APA) y el Acta Acuerdo entre el (APA) y el Centro Regional Chaco-Formosa del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Materiales y métodos: Se efectuó una exhaustiva revisión bibliográfica sobre antecedentes de Cartografía temática en el área objeto de estudio. El análisis, comparación y síntesis de estos trabajos permitió elaborar una leyenda que involucró la mayor parte de los parámetros edáficos conocidos, identificados en el siguiente listado:

- Clasificación taxonómica (subgrupo) según el Soil Taxonomy - USDA - 1992.
- Clases de Capacidad de Uso - Manual 210 - SCS - USDA.
- Anegabilidad según Normas de Reconocimiento de Suelos.
- Grado de desarrollo según Normas de Reconocimiento de Suelos.
- Drenaje según Normas de Reconocimiento de Suelos.
- Susceptibilidad a la erosión según Normas de Reconocimiento de Suelos.
- Relieve según Normas de Reconocimiento de Suelos.
- Salinidad según Normas de Reconocimiento de Suelos.

En la Cartografía de Uso Actual se consideraron las siguientes Clases de Uso.



Procesos erosivos en el monte provocados por sobrepastoreo y apertura de la masa boscosa en El Sauzalito (Chaco).

5.1. REFERENCIAS USO ACTUAL

Ar: Cultivos de arroz con riego por inundación; el agua utilizada proviene de cursos fluviales.

As: Agricultura de secano, principalmente algodón y en menor medida girasol, maíz y sorgo.

R: Cultivos extensivos con riego suplementario, generalmente por aspersión - Cultivos principales: algodón, soja.

M: Misceláneas.

Gb: Ganadería de bajos; zonas con agua superficial permanente o semipermanente, de escasa profundidad. Son áreas cuyas pasturas se mantienen en activo crecimiento durante todo el año. Predominan al Este de la cuenca y en el área de influencia de los desbordes del Río Bermejo.

Gh: Ganadería de zonas húmedas. Áreas deprimidas con suelos salinos sódicos; oferta forrajera abundante.

dante de calidad media que disminuye en época invernal. Índice de humedad: exceso de 50 a 150 mm anuales.

Gsh: Ganadería de zona subhúmeda. Ganadería bovina de buenos niveles de producción con pasturas naturales, rastrojos y pasturas implantadas. Actividad de cría y en menor escala recría. Índice de humedad: 50 a 100 mm anuales.

Gsa: Ganadería de zona semiárida. Oferta forrajera estacional (verano-otoño) con posibilidades de implantar pasturas artificiales de alto rendimiento. Índice de humedad: 100 a 400 mm anuales.

Ga: Ganadería de zonas áridas generalmente ganado vacuno criollo o de baja calidad y/o caprino. Índice de humedad: supera los 400 mm anuales.

Gf: Ganadería de monte, sobre áreas forestales sobreexplotadas - cría de bovinos y caprinos. La actividad forestal se limita a la extracción de leña y elaboración de carbón.

Fg: Actividad forestal extractiva del monte nativo, predomina sobre una ganadería de monte de bajos niveles de producción.

Gsa f: Ganadería de zona semiárida sobre montes con aprovechamiento selectivo de las especies forestales.

As-Gh: Agricultura de secano, ganadería de zona húmeda.

As-Gsh: Agricultura de secano, ganadería de zona subhúmeda.

As-Gsa: Agricultura de secano, ganadería de zona semiárida.

Las imágenes satelitales LANDSAT 5 TM (composición de Bandas 5,4,3) impresas fueron interpretadas para elaborar el Mapa de Suelo. Señalando áreas con diferencias en los parámetros edáficos visibles en la imagen, más la información de la bibliografía.

Posteriormente se digitalizaron sobre el monitor las unidades delineadas, con el software de digitalización CartaLinx.

El mapa de Uso Actual se elaboró a partir del reconocimiento del Uso de la tierra, directamente sobre la imagen en el monitor de la computadora.

A los mapas digitalizados, posteriormente se les incorporó la base de datos con los atributos correspondientes a cada unidad cartográfica.

Una vez logradas las coberturas de suelos y uso actual se realizó un resample, tomando como base la georeferencia de las Cartas Bases (UNNE).

Posteriormente fueron ploteadas las Hojas de las Cartas Temáticas en el formato establecido por todo el Grupo de Trabajo INTA-UNNE-APA con el Software AutoCad 14 e impresas las Bases de Datos y su correspondiente decodificación.

Para el envío de la información en CD, se utilizó el soft Erdas Imagine, para generar los archivos con extensión ArcInfo, a partir de los archivos ArcView (.shp) y posteriormente generar los archivos de intercambio (.eoo), según lo solicitado.

Se presentan en Anexo Planos las Cartas de Suelos y Uso Actual.

S

6 VEGETACION

6.1. INTRODUCCIÓN

En el marco del "Programa Estratégico de Acción para el desarrollo sustentable de la Cuenca del Río Bermejo" (PEA), establecido por la Comisión Binacional para el desarrollo de la Cuenca del río Bermejo, en conjunto con el FMAM, el PNU-

MA y la OEA, en acuerdo y con la Coordinación de la Administración Provincial del Agua de la provincia del Chaco (APA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) del Centro Regional Chaco-Formosa, a través de la Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez, elaboró la Carta Temática Digitalizada de Vegetación de la Cuenca inferior del río Bermejo (Tema 5). Este documento formará parte de la base de datos de recursos naturales para la "zonificación ambiental" prevista por el PEA, como elemento indispensable para instrumentar una gestión que promueva el Desarrollo Sustentable de la Cuenca.



Vegetación típica de la zona semiárida de la región chaqueña.

6.2. METODOLOGÍA

La preparación de la cartografía de vegetación fue realizada a través del procesamiento digital de imágenes satelitales con clasificación supervisada.

Sobre las imágenes satelitales Landsat 5, composición de banda 3-5 y 4 en Esc: 1:250.000, se delimitaron las Unidades de Vegetación, siguiendo la metodología de Morello y Adámoli para su estudio sobre "Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino: Primera Parte. Objetivos y Metodología (1968)".

Los límites y los números de las unidades son coincidentes con las unidades mapeadas en la Carta de Suelos realizado por el Equipo de Trabajo del INTA EEA Sáenz Peña, bajo la Coordinación del Ing. Agr. J.J. Zurita.

A los mapas digitalizados se les incorporó la base de datos con los siguientes atributos: Fisonomía, Dominancia, Comunidad y Composición Botánica.

Las Fisonomías (formación vegetal según la for-

ma biológica de sus componentes), se clasifican en Bosque Alto (BA); Bosque Bajo (BB); Arbustal (A); Palmeral (Pal); Pastizal (P); Pajonal (Pj); Bajo Inundable (BI) y Peladar (Pel), para la parte de llanura, incorporándose para la parte montañosa, las siguientes: Bosque Alto Selva Montana (BAsm), Bosque Bajo Montano (BBm), Pastizal Serrano (Ps), Mosaico Ps/BBm, BB Chaco Serrano (BBcs)/Bosque Bajo Chaqueño (BBc), (BAsm)/Bosque Bajo Transición (BBt), Ps/BBcs, BBc/Bosque Alto Chaqueño (BAc) y Cultivos (C), que incluye cultivos varios, desde especies de uso industrial (cártamo) hasta de subsistencia (horticultura), según la extensión y/o los destinos de los mismos, para ambos ambientes. La zona de transición y/o mosaico, incluye especies que son comunes en otras fisonomías.

La Dominancia (hegemonía y máximo biológico representado por una o más formas biológicas en una asociación o formación vegetal), dentro de cada unidad, se clasifican en: Dominante (DOM), Codominante (COD), Subdominante (SUB) y Acompañante (ACO).

La Comunidad (grupo más o menos complejos de plantas que ocupan un área determinada), está representada parcialmente en el BA por el Monte Fuerte (MF), integrada por especies tánicas, oscuras y de alta densidad (duros y pesados), el Monte Blanco (MB) y la Selva de Rivera (SERI), formados por especies de madera blanca y en general, blandas. La SERI ocupa exclusivamente los albardones de los ríos, principalmente en el Sector Oriental.

Composición Botánica: Se incluyen las especies caracterizantes para cada comunidad y están incorporadas a la base de datos en clave. La clave está formada por las dos primeras letras del género y las dos primeras letras de la especie, respectivamente.

Se destaca que, por razones de escala y de metodología, algunas fisonomías fueron caracterizadas por las comunidades más representativas en concordancia, generalmente, con la especie que la identifica. En el caso del Bosque Bajo (BB), la comunidad asignada es el algarrobal, identificada en la base de datos como ALGA y con su composición botánica mínima *Prosopis alba* (PRAL) y *Prosopis nigra* (PRNI), particularmente en la zona de llanura. En la parte montañosa, el BB puede estar integrado por especies varias.

Para la fisonomía Arbustal (A), la comunidad adoptada es el Tuscal (TUSC), Vinalar (VINA) o Chilcal (CHIL), entre otras, con las especies características *Acacia aroma* (ACAR), *Prosopis ruscifolia* (PRRU), *Tessaria dodo-naefolia* (TEDO), *Duranta serratifolia* (DUSE), *Schinus gracilipes* (SCGR), etc., respectivamente.

La fisonomía Palmeral o Palmar (PAL), tiene como comunidad al Palmar (PALM) y su especie característica la palma blanca *Copernicia alba* (COAL).

El Pastizal (P), está representada por la comunidad Espartillar (ESPA) y su especie característica *Elionurus muticus* (ELMU), para la parte de llanura y *Festuca hieronymi* (FEHI), *Deyeuxia rosea* (DERO), etc., para el Pastizal Serrano (Ps), respectivamente.

El Pajonal (Pj) se presenta con las tres comunidades más representativas: Paja Amarilla (AMAR) con su especie *Sorghastrum agrostoides* (SOAG), la Paja boba (BOBA) con su especie *Paspalum intermedium* (PAIN) y el Cortaderal (CORT) con las especies *Panicum prionitis* (PAPR) y *Cortaderia selloana* (COSE).

Los Bajos Inundables (BI) representados por la comunidad Estero (ESTE), agrupa también a cañadas y lagunas. En general están representados por las especies *Luziola leiocarpa* (LULE); *Thalia geniculata* (THGE) y *Scirpus giganteus* (SCGI).

Por último, el Peladar (PEL) representado por el Suelo desnudo (SD) con presencia de especies arbustivas como *Acacia aroma* (ACAR), *Acacia impetiginosa* (ACIM), *Prosopis ruscifolia* (PRRU) y algunas cactáceas como *Opuntia quimilo* (OPQU) y *Cereus coryne* (CECO), entre otras.

Fueron descriptas 542 Unidades de Vegetación (UV) para los tres sectores. Cada UV contiene las especies caracterizantes principales y acompañantes, ordenadas alfabéticamente para cada una de las comunidades.

En todos los casos la Fisonomía, Dominancia, Comunidad y Composición botánica, están separadas por una barra (/) en correspondencia con cada uno de los atributos.

Se presenta en Anexo Planos la carta correspondiente (Vegetación).

§

7 CONCLUSIONES

* La carta base digital apoyada en el sistema de proyección Gauss Krügger ha sido relacionada con el cilindro 4 a partir de la coordenada 4.380.000 y Juntas de San Francisco, con el objeto de que pueda vincularse con la carta base conformada para la Cuenca Superior. Este aspecto deberá ser tenido en cuenta en el manejo de la información para las distintas áreas de cobertura, en razón de que los atributos que se han digitalizado hacia el sector oriental están sujetos a un mayor grado de error en su posicionamiento espacial.

La decisión final de representar la cobertura de cada carta de ploteo en coincidencia con la respectiva carta del I.G.M. obedece a la necesidad práctica de tener referencias y puntos de control verificables sobre una base, que si bien tiene formato analógico (papel), contiene gran cantidad de información.

Los aportes generados principalmente por las cuencas de los ríos Del Valle y Dorado al ingresar en la planicie se dispersan en una cantidad de cauces menores y áreas de escurrimiento laminar que contribuyen, a partir de los señalados Bañados del Quirquincho, a conformar la fuente principal del río Bermejito. El denominado "Antiguo Cauce del río Bermejo", tiene continuidad hacia aguas arriba de su confluencia con el Bermejito, inicialmente en dirección a las Lomas de Olmedo y posteriormente con dirección noroeste hacia el Bermejo, pero no demuestra continuidad hídrica que jerarquice su eventual calificación como fuente del Bermejito. Del reconocimiento de campo realizado durante los días 5 al 8/Octubre del presente año, pudo verificarse la inexistencia de aporte alguno hacia el Bermejito proveniente desde la margen derecha del río

Bermejo, pudiendo en cambio ratificar que el río Del Valle, a pesar de la sequía imperante en la región, mantenía un aporte mínimo pero continuo.

Las lagunas digitalizadas a partir del análisis de las imágenes satelitales presentan diferencias en el sector oriental, en particular sobre la franja de desembocadura con el sistema del río Paraguay, con respecto a lo observable en la cartografía de IGM, lo cual obliga a realizar las siguientes consideraciones: i) el relevamiento e interpretación realizado por IGM data de fines de la década del 60 (30 años); ii) se han producido significativos cambios en el régimen hidrometeorológico regional; iii) crecidas de los grandes ríos de la región (Paraná - Paraguay) y de sus tributarios de margen derecha han modificado el balance hídrico de humedales y cuerpos de agua; iv) en función de lo anterior, se han digitalizado desde la imagen los que aparecen como cuerpos de agua permanentes, aún integrando un sector más amplio que queda clasificado como humedal.

* Se trata de un relieve típicamente poligenético por causas tectónicas y morfoclimáticas que no se encuentra en equilibrio en gran parte de su extensión, especialmente en el Sector Oriental.

El relieve es en gran parte heredado de condiciones más secas que las actuales, predominando los sedimentos finos de origen eólico y fluvial que son extremadamente susceptibles a la acción del agua, del viento y del hombre.

Si tenemos en cuenta que las isohietas se han desplazado decenas de kilómetros hacia el oeste en las últimas décadas y la progresiva ocupación del territorio y expansión de la frontera agropecuaria, podemos concluir la gran susceptibilidad

del área a los cambios naturales y antrópicos por lo cual habrá que tener extremo cuidado en las modificaciones que el hombre quiera introducir.

La historia geomorfológica nos indica que las fajas de transición entre las grandes zonas climáticas han sido las más afectadas por los cambios acontecidos durante el Cuaternario.

Creemos que gran parte del área corre el riesgo de entrar en una etapa de reexistencia natural y/o antrópica, lo cual nos lleva a sugerir extremar los cuidados cuando se planteen metas de desarrollo y que se tenga especial cuidado en el comportamiento y la tendencia geomorfológica.

* Durante todo el levantamiento de suelos realizado en campaña se ha corroborado, especialmente en el sector semiárido, las distintas manifestaciones de los procesos erosivos originados por el sobre-pastoreo y la pérdida de componentes de la masa boscosa.

En el este salteño se detectaron numerosas áreas desmontadas que evidencian signos de algunos años de explotación agrícola, particularmente soja, y a la fecha manifiestan graves signos de deterioro, llamando más la atención la erosión eólica.

Se observaron además en el este salteño cultivos de soja y cártamo con desarrollo muy pobre, producto de la pérdida de fertilidad y de los suelos típicos de la región.

Se destaca la importancia de ajustar el uso de las tierras de acuerdo a su capacidad de uso.

En la zona semiárida de la región chaqueña es un imperativo el manejo y recuperación de los montes nativos a efectos de asegurar producción y protección ambiental.

* La vegetación de la Cuenca Inferior del Río Bermejo (CIRB) corresponde a una porción del "Parque Chaqueño Argentino". Está representado fundamentalmente por una alternancia de vegetación leñosa (bosque), herbácea (pastizales y/o pajonales) y esteros y cañadas, configurando un paisaje de variada fisonomía (formación vegetal según la forma biológica de sus componentes).

Esta característica permite clasificar a la vegetación de la llanura en BA (Bosque Alto), BB (Bosque Bajo), A (Arbustal), Pal (Palmar), P (Pastizal), Pj (Pajonal) BI (Bajo Inundable) y Pel (Peladar) con distinto grado de dominancia (hegemonía y máximo biológico representado por una o más formas biológicas en una asociación o formación vegetal), la comunidad (grupo más o menos complejo de plantas que ocupan un área determinada) y la composición botánica, que incluye a las especies características de cada comunidad vegetal.

En la parte montañosa, la vegetación se inicia con un área "transición", donde conviven especies de llanura con las de montaña, acentuándose la predominancia de las especies montañas conforme se acentúa la elevación de los cordones montañosos para terminar en las altas cumbres con dominancia de pastizales serranos.

Considerando el aspecto fisonómico-florístico, se pueden diferenciar los "Bosques Altos (BA) de "Quebrachales" ó los "Bosques Bajos" (BB) de "Algarrobales, Itinales, etc." ó los "Pastizales" de "Aibe o Espartillo", los "Pajonales" de "Paja amarilla, Paja boba o Cortaderal" y los "esteros y cañadas" para la parte de llanura, que junto a la intrincada red fluvial, configuran el paisaje que fuera descrito por Morello y Adámoli como "Bosques, Cañadas y Selva de Ribera".

Avanzando hacia el oeste, la vegetación leñosa adquiere preponderancia en la llanura. Así, la parte central de la Cuenca Inferior se caracteriza por la presencia del "Vinal" (*Prosopis ruscifolia* Gris.), que se transformó en un grave problema, particularmente para el sector ganadero por su carácter invasor y su efecto aleopático sobre la vegetación herbácea, que constituye la base de alimentación del ganado vacuno.

En el oeste de la Cuenca, con un ecosistema más frágil que la zona anterior, la vegetación leñosa acentúa su dominancia sobre la herbácea pero, con una fuerte presencia del suelo desnudo. Este disturbio presumiblemente se debe atribuir a un exceso de carga animal sobre el pastizal natural y a la escasa disponibilidad de agua, como amortiguador natural en la recuperación de los ecosistemas pastoriles.

Otro factor importante para destacar se relaciona con el avance del desmonte, particularmente sobre las tierras del extremo oeste de las provincias de Chaco, Formosa y el este de Salta hasta las estribaciones montañosas, hacia el oeste.

La particularidad de este fenómeno radica en que se afecta a la agricultura suelos no aptos para tales propósitos y, como consecuencia, una cantidad considerable de superficie, otrora bosques y/o pastizales productivos, actualmente se encuentran inutilizadas por salinización y/o por invasión de leñosas arbustivas y/o vegetación herbácea colonizadora que, en la mayoría de los casos son malezas, por lo que, desde el punto de vista productivo, tampoco aportan.

Esta situación se agrava si se tiene presente que por efecto de la erosión hídrica y eólica, se genera la colmatación de esteros, cañadas, lagunas y/o el arrastre de grandes cantidades de tierra a los cauces de ríos y riachos, que en la mayoría de los casos desaguan directa o indirectamente en el río Bermejo, con la consabida consecuencia de arrastre de material sólido que terminan, finalmente, en el Delta del río de la Plata.

ANTECEDENTES Y DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

Carta Base

- * El Atlas de la República Argentina, 1996. Agrupación de Diarios del Interior S.A.Graf Editorial.
- * Atlas Geográfico de la Provincia del Chaco, Tomo I: El Medio Natural, 1987. Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia - Chaco.
- * Estudio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo, 1976. Convenio OEA - Gobierno de la República Argentina.
- * Imágenes LANDSAT 5 - Composición de bandas 3 - 5 - 4: 226-078, 226-079, 227 - 078, 227 - 079, 228 - 077, 228 - 078, 229 - 076, 229 - 077, 230 - 076, 230 - 077.
- * Mapa Geomorfológico de la Cuenca Hídrica del Río Bermejo, 1984. Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas y Comité de la Cuenca Hídrica del Río Bermejo. Editado por Surveycom S.R.L., Buenos Aires.
- * Cartas Topográficas del Instituto Geográfico Militar, publicadas en Escala 1:250.000 en proyección conforme Gauss Krüger: TARTAGAL, SAN RAMÓN DE LA NUEVA ORÁN, LAS LAJITAS, J.V.GONZÁLEZ, ING. JUÁREZ, RIVADAVIA, LAS LOMITAS, J.J.CASTELLI, R. SÁENZ PEÑA, PIRANÉ, GRAL. SAN MARTÍN, CORRIENTES y FORMOSA.
- * Plano Red Troncal Nacional y Rutas Provinciales Primarias y Secundarias de la Dirección de Vialidad Provincial del Chaco. Escala 1 : 500.000; Junio 1995.

Suelos y Uso del Suelo

- * Atlas de Suelos de la República Argentina. PNUD ARG 85/019 - INTA 1989.
- * Estudio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo - Convenio OEA - Gobierno de la República Argentina 1974-76.
- * Carta de Suelos Semidetallada del Dpto. San Martín - Chaco. INTA 1989.
- * Carta de Suelos del Área Sur del Dpto. Pirané. 1989 INTA.
- * Descripciones de Suelos de la Prov. del Chaco - INTA (Inédito) Grupo de Trabajo Inventario y Evaluación de Suelos. - EEA. Sáenz Peña.
- * Cartas digitales base de la cuenca Inferior del Río Bermejo - PEA-APA-UNNE 1998.
- * Imágenes Landsat5 - Composición de bandas 3-5-4.
226-078 228-077 230-076
226-079 228-078 230-077
227-078 229-077
227-079 229-078
- * Aptitud y Uso Actual de las tierras Argentinas - PNUD. Arg.85/019. 1986 - INTA.
- * Los Suelos del Chaco - 1985 INTA.
- * Mapa de Aptitud de Uso de la Provincia del Chaco E: 1/500.000 - INTA 1975.
- * Carta de Suelos del Dpto. Sgo. Cabral - INTA 1991.

- * Carta de Suelos del Dpto. Quitilipi - INTA 1981.
- * Carta de Suelos del Dpto. 25 de Mayo - INTA 1982.
- * Carta de Suelos del Dpto. Maipú - INTA 1979.

Vegetación

- * D'Agostini, A. 1968. Inventario y evaluación de los recursos suelo y vegetación de la Provincia del Chaco Convenio INTA-MAG-UNNE. Informe técnico. INTA Colonia Benítez, Chaco.
- * D'Agostini, A. 1970. Estudios de suelos y vegetación del Área de Colonización de El Porteño, Provincia de Formosa. Informe técnico. INTA EEA Colonia Benítez, Chaco.
- * D'Agostini, A. 1971. Inventario de suelo y vegetación de la Provincia de Formosa. Informe técnico. INTA EEA Colonia Benítez, Chaco.
- * D'Agostini, A. 1971. Estudio de vegetación y suelos del Área de Colonización de Las Lomitas-Bazán, Formosa. Informe técnico. INTA EEA Colonia Benítez, Chaco.
- * Del Águila, J. 1958. Estudios complementarios para la planificación de la colonización en la zona comprendida entre el Puerto de Cabecera y la localidad de Rivadavia en la provincia de Salta, con especial referencia a las posibilidades ganaderas. Departamento de Agronomía y Colonización. Comisión N(4. Comisión Nacional del Río Bermejo. Presidencia de la Nación. Informe de Campaña.
- * INTA. 1989. Atlas de Suelos de la República Argentina. PNUD-ARG 85/019
- * INTA. 1975. Mapa de Aptitud de los Suelos de la Provincia del Chaco. Esc. 1:500.000. INTA EEA Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- * OEA. 1974/76. Estudio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo. Convenio OEA - Gobierno de la República Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- * OEA. 1985. Estudio de la Cuenca inferior del Río Bermejo. Tomo 3. Recursos de la Tierra. Buenos Aires, Argentina.
- * Morello, J., Adámoli, J. 1968. La Vegetación de la República Argentina. Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino. Primera Parte: Objetivos y Metodología. Serie Fitogeográfica No 10. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Botánica Agrícola. Castelar, Buenos Aires, Argentina.
- * Roig, C.A. 1985. Dinámica y Productividad de los pastizales de la Región Oriental de la Provincia de Formosa. INTA FEA El Colorado. Formosa, Argentina. Informe técnico.
- * Roig, C.A.; Cabral, A.C.; Baigorri, H.E.J.; Cardozo, J.P.; Ortiz, R. 1980. Las Formaciones Vegetales del Oeste de la Provincia de Formosa. INTA EEA El Colorado. Formosa, Argentina. Informe técnico.
- * Roig, C.A.; Cabral, A.C.; Baigorri, H.E.J.; Cardozo, J.P.; Ortiz, R. 1981. Relevamiento de suelo y vegetación del Establecimiento "Las Delicias" de HEMARSA. Pozo del Tigre, Formosa, Argentina. INTA EEA El Colorado, Formosa, Argentina. Informe técnico.
- * Schulz, A.G. 1976. Nombres comunes de las plantas. Colonia Benítez, Chaco, Argentina
- * Takase, E.; Masotta, H. 1958. Reconocimiento forestal en la zona influencia del Río Tuquito en la provincia de Formosa. Departamento de Agronomía y Colonización. Comisión N(5. Comisión Nacional del Río Bermejo. Presidencia de la Nación. Informe de Campaña.

S

NOTAS

1- Se ha realizado una delimitación preliminar de la Cuenca Inferior, en razón de que ésta funciona como un sistema difluente en su tránsito hacia el sector oriental, hasta desembocar en el Río Paraguay. Su comportamiento durante las crecidas extraordinarias del Río Bermejo presunta interrogantes ante los desbordes que se producen, que las imágenes satelitales disponibles, por la fecha en la que fueron obtenidas, no permiten inferir.

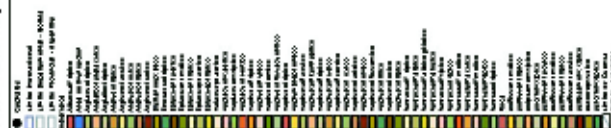
2- En cada transfluencia señalada, el primer indicador toponímico es el origen del movimiento y el segundo representa el punto o curso receptor de los aportes.

3- Las imágenes satelitales disponibles permiten inferir las condiciones del funcionamiento hidrológico actualizado a la fecha de obtención de las mismas (marzo-agosto de 1997), pero no permiten obtener conclusiones sobre el comportamiento en las condiciones que imponen las crecidas extraordinarias, como las ocurridas en los años 1984 y 1985. Las razones por las cuales existe esta limitación son básicamente dos: las acciones antrópicas implementadas en la Cuenca Inferior en los últimos años, y la dinámica cambiante del Río Bermejo que permite afirmar que su cauce actual es un episodio reciente dentro de la historia del río.

ANEXO II: PLANOS

**PROGRAMA ESTRATEGICO
DE ACCION DE LA CUENCA
DEL RIO BERMEJO**

**Clasificación de Suelos
Subgrupos
Cuenca Baja del Río Bermejo**





Este libro fue editado durante los meses de abril y mayo del 2000, en la ciudad de Buenos Aires de la República Argentina.
Se utilizaron las familias tipográficas Tarzana™ y Filosofía™ de Emigre Fonts.

diseñoibáñez: Felipe Augusto Ibáñez (dirección de diseño y arte), Valeria Safatle y Luciana Rondolini (compaginación).

fin



Comisión Binacional para el Desarrollo de la
Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija
www.cbbermejo.org.ar

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
www.unep.org

Organización de los Estados Americanos
www.oas.org

Fondo para el Medio Ambiente Mundial
www.gef.org

