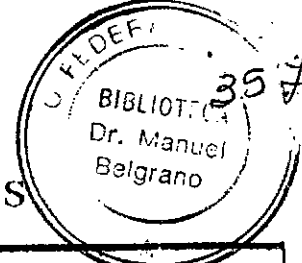


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



Exp. 1554

"ORIGEN Y DESARROLLO DEL SISTEMA URBANO DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN".

Subproyecto 3: Sistematización ribereña de los ríos y espacios verdes.

DEPARTAMENTO BURRUYACU.

El medio natural - Estructura y funcionamiento
Zonificación.- Alteraciones.

O/X 12
232
VI

Y 310
F 3111
H 1112
F 312

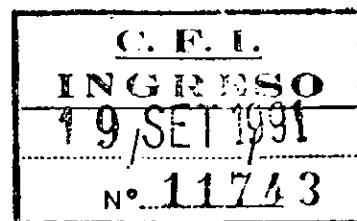
Tomo I

RAMON BENITO ZUCCARDI
Ingeniero Agronomo

Delac con O/X 12
232

Tucumán, setiembre 18 de 1991

Sr Secretario General del C.F.I.
Ing Juan José Ciacera
San Martín 871
BUENOS AIRES



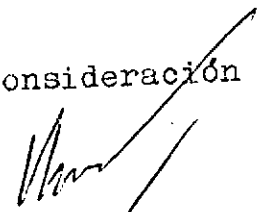
De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud
con el fin de hacerle llegar la segunda entrega del Subproyecto N° 3
"sistematización ribereña y espacios verdes"

Adjunto 4 ejemplares (4 tomo N° 1 y 4 tomo N° 2) del
mismo.

Lamento haberme demorado unos días, que fué motivado por
razones de salud.

Saluda a Ud con toda consideración


Ing Agr. Ramón Zuccardi

CONTRATO DE OBRA

Expte : 1554

EXPERTO : Ing Agr. Ramón Benito ZUCCARDI

PROYECTO :

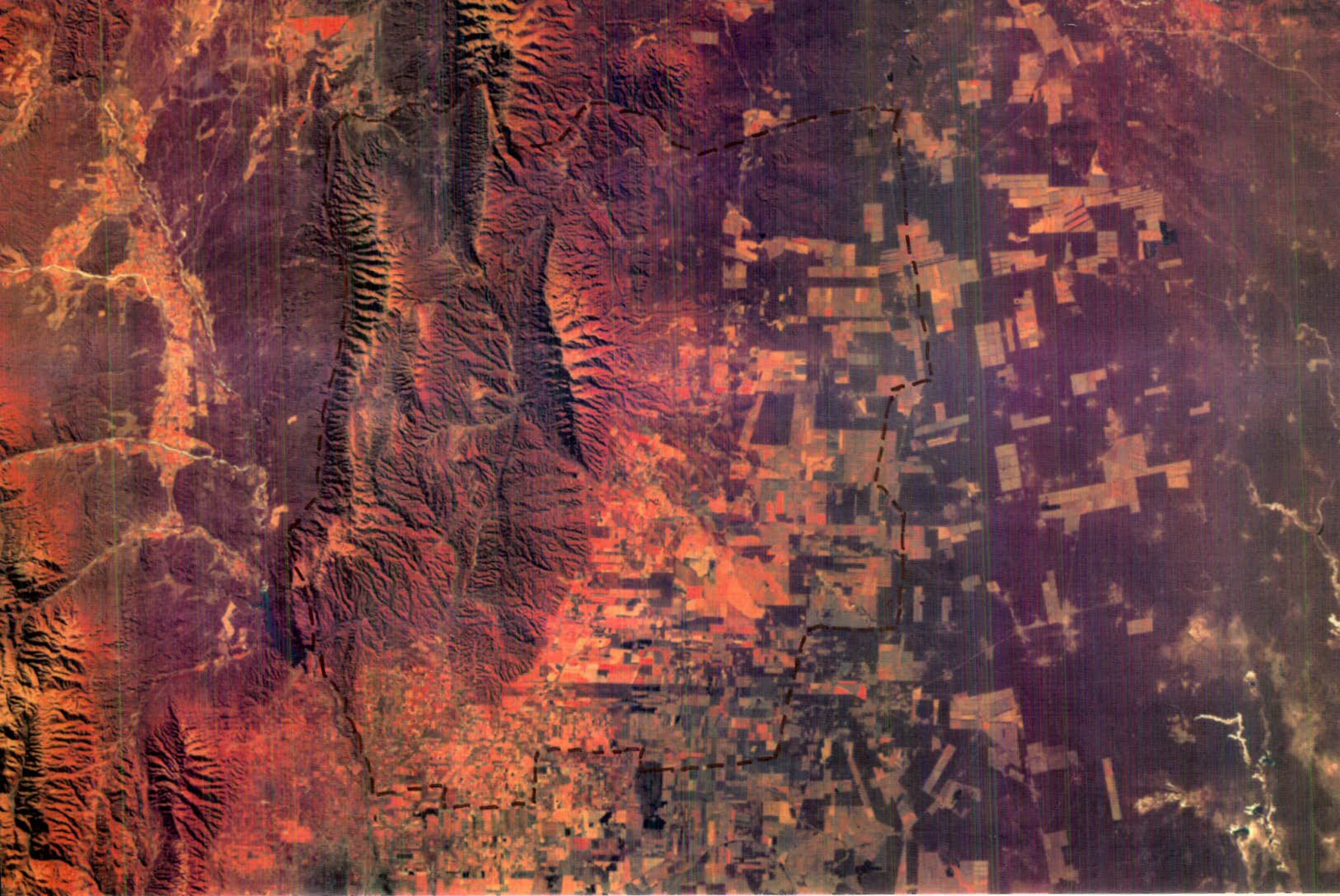
"Origen y Desarrollo del Sistema urbano
en la Provincia de Tucumán "

SUBPROYECTO 3 :

"Sistematización ribereña de los rios
y espacios verdes "

TOMO I

Colaboradores : Ing Hid. Anibal COMBA
Lic. geol. Elvira GUIDO



W065-00+

W064-30+

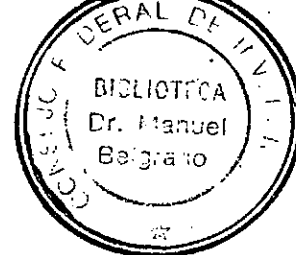
27JUL81 C S25-55/W064-28 D247-078 N S25-55/W064-33 M 45 7 D SUN EL28 AZ048 S1U-ND-N L1 CNIE-LANDSAT

BURRUYACÚ

• I N D I C E

	<u>PAGINA.</u>
1. UBICACION.....	1
2. EXTENSION-DIVISION ADMINISTRATIVA-COMUNICACIONES.	1
3. EL DEPARTAMENTO DE BURRUYACU-ESTUDIO DEL MEDIO	
NATURAL	3
3.1. Rasgos morfoestructurales.....	3
3.1.1. Estructura espacial.....	4
3.1.1.1. Sistema montañoso.	5
3.1.1.1.1. Altura	6
3.1.1.1.2. Orientación.....	7
3.1.1.2. Pedemonte.....	8
3.1.1.3. Llanura Chaco-pampeana.....	8
3.1.2. Estructura vectorial.....	9
3.1.3. Morfometría	11
3.2. Clima	11
3.2.1. Temperatura	13
3.2.1.1. Valores medios-Zonificación	
térmica	14
3.2.1.2. Amplitud anual de la Tempera	
tura	14
3.2.2. Heladas	15

3.2.3. Evapotranspiración	16
3.2.4. Precipitaciones	17
3.2.4.1. Volúmen-Distribución geográ fica	17
3.2.4.2. Régimen estacional	18
3.2.4.3. Intensidad	20
3.2.4.4. Eficacia de las Precipitacio- nes	22
3.2.4.4.1. Balance hidrológico	23
3.2.4.4.2. Curvas ombrotérmicas	24
3.2.4.4.3. Rangos hidrotérmicos	24
3.2.4.5. Climogramas	25
3.2.4.6. Clasificaciones climáticas....	25
3.2.4.6.1. Clasificación de Kö ppen.....	26
3.2.4.6.2. Clasificación de Thorthwaite.....	28
3.3. Vegetación	30
3.4. Suelos	32
4. ESTRUCTURA TEMPORAL	36
4.1. Los sistemas morfogenéticos.....	37
5. PAISAJE CULTURAL	40
5.1. El avance de las fronteras agrícolas en Burruya cú.....	41
6. POBLACION.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	47



1. UBICACION.

El Departamento de Burruyacú, se encuentra ubicado, en el ángulo N-E de la Prov. de Tucumán, entre los 26º15' y los 26º49' de latitud Sur y los 64º30' y los 65º22' de longitud Oeste (Mapa Nº: 1).

El río Urueña lo limita al Norte con la Provincia de Salta, al Este limita con la Provincia de Santiago del Estero, al Sur con el Departamento de Cruz Alta y al Oeste, con el Departamento de Trancas.

2. EXTENSION-DIVISION ADMINISTRATIVA-COMUNICACIONES.

La superficie total es de: 3.605 Km². Está integrado por los siguientes Municipios y Comunas: (Mapa Nº: 2)

Municipio de Burruyacú	867 Km ²
Comuna El Naranjo y El Sunchal.....	223 "
" El Chañar	139 "
" El Timbó	159 "
" Garmendia	301 "
" La Ramada y La Cruz	350 "
" Piedrabuena	456 "
" 7 de Abril	207 "
" Villa Benjamín Araoz y El Tajamar.....	359 "
" Villa Padre Monti	544 "

Las principales vías de acceso son:

La ruta provincial 304, que corre con dirección SSO-NNE, constituye el eje económico del Departamento y empalma con la ruta nacional Nº: 34 en la Provincia de Salta.

Las rutas provinciales 303, 317 y 386 "cortan" al departamento en dirección Oeste-Este.

La ruta provincial 305 recorre la región serrana.

La ruta nacional Nº: 34, atravieza al Departamento marginalmente por su límite Este y lo une con Bs. As. al Sud y Salta al Norte (Mapa Nº: 3).

3. EL DEPARTAMENTO DE BURRUYACÚ-ESTUDIO DEL MEDIO NATURAL.

El Departamento de Burruyacú, presenta rasgos fisionómicos, estructurales y funcionales, que lo diferencian con nitidez del paisaje tucumano.

Constituye una unidad multisistémica, heterogénea, con límites precisos hacia el Norte y al Oeste y con límites difusos hacia el Este y el Sur.

A través de un enfoque sistémico, puede señalarse, que en su territorio coexisten dos sistemas morfológicos con organización diferenciada, que funcionan como sistemas abiertos y cuyos flujos de materia y energía (sistema en cascada) se orientan en sentido divergente.

Las condiciones de Intensidad-periodicidad-frecuencia, Tri-cart (31) marca modalidades diferenciales para cada sistema.

La diferenciación precisa de estos geosistemas, sus rasgos estructurales y su funcionamiento diferencial, es fundamental para establecer un proyecto de ordenamiento territorial con pautas de regulación (sistema control) de las variables pertinentes.

3.1. Rasgos morfoestructurales.

El Departamento de Burruyacú, es una unidad, solamente desde el punto de vista político-administrativo, ya que su territorio, manifiesta rasgos fuertemente contrastantes.

En el marco de un análisis geográfico del paisaje, se puede señalar en una primera aproximación una Macrohetero

geneidad, originada en la asociación de diferentes tipos de formas estructurales y cuya organización define a modos diferenciados.

A grandes rasgos, se puede identificar, dos grandes unidades estructurales - sistemas morfológicos- y que representan diferentes modelos espacio-temporales, con génesis diferenciada y con una dinámica funcional-ecológica y geomórfica particular.

Estas unidades sistémicas, ocupan un lugar definido en el espacio, y conservan una identidad, a través de un comportamiento específico en el tiempo.

Para caracterizar al estado de cada geosistema, hay que identificar los elementos constituyentes a través de dos rasgos importantes: la estructura espacial y la estructura vectorial.

3.1.1. Estructura espacial.

Constituye lo físicamente ponderable y forma el marco general del paisaje. Según Solntsev (24), es el "ordenamiento que permanece estable en el tiempo" y condiciona al sistema natural y a las acciones antropogénicas.

Los elementos estructurales, pueden identificarse fácilmente, a través de sus dimensiones de espacio, masa y carga y están estrechamente integrados,

dando como resultado un ordenamiento definido. La estructura, constituye según Gastó (7) la "memoria del sistema", ya que es el resultado de rasgos heredados en procesos históricos, ya sea geológicos o geomórficos.

Desde el punto de vista geomorfológico, Zuccardi y Fadda (36) y Zuccardi, Suayter, Guido (Mapa Nº: 4), identifican en el espacio departamental, dos grandes unidades morfoestructurales y una unidad dependiente:

a.- Sistema montañoso

Pedemonte

b.- Llanura Chacopampeana

3.1.1.1. Sistema montañoso.

Representa el 28% del territorio departamental. El conjunto de este sistema montañoso pertenece según Mon (16) y Suayter (25) a las Sierras del Nordeste, que forman parte del Sistema de las Sierras Subandinas.

Los rasgos predominantes según los autores citados son:

- Rumbo predominante NNE-SSO
- Organización en dos cordones individualizados a través de fallas tectónicas y constituidos por Sierras en posición escalonada. Estos cordones son:

- Sierras de La Candelaria (Prov. de Salta) y Sierras de Medina (Dpto. Burruyacú). La Sierra del Nogalito, representa a un bloque de menor tamaño y adosado al de Medina.
- Hacia el Este y separados por una falla de dirección NNE-SSO, se encuentra el segundo cordón, integrado por las Sierras del Campo y La Ramada. Estas Sierras, según Suayter (op. cit.) constituyen dos bloques in dependientes divididos por una falla, que corre en dirección NO-SE y por donde corre el río Tajamar.

Tres atributos esenciales, caracterizan a las Sierras del Nord-Este y que tendrán influencia en la di námica del paisaje: Altura, Orientación y Morfometría.

3.1.1.1.1. Altura.

Las Sierras del Nord-Este, se diferencian de las Sierras del Aconquija, por su escasa altitud.

No constituyen, por lo tanto, una barrera eficaz para las masas de aire húmedo que provienen del SO, que de esta manera pasan y van a descargar su humedad en las Sierras Calchaquies al Oeste.

Esta situación condiciona al clima, a las formaciones vegetales, a la génesis de los suelos y a la evolución morfogenética de la región.

La altura máxima se encuentra en las Sierras de Medina, con 2400 msnm, las del Nogalito con 1800msnm, del Campo con 2000msnm y de La Ramada con 1100 msnm.

3.1.1.1.2. Orientación.

Durante la orogenia andina según Mon (op. cit.) el bloque del basamento que constituye las Sierras del Nord-Este, ha sido sometido a un basculamiento, por el cual han adquirido diferentes direcciones. Mientras las Sierras del Campo y La Ramada, han sido basculadas hacia el Este, las Sierras de Medina y del Nogalito en su tramo septentrional han sido inclinadas al Oeste (Mapa N°: 5).

El conjunto de Las Sierras organizadas de esta manera, constituyen una barrera mecánica vertical, que condiciona al funcionamiento del paisaje. Fortescue (6) las llama "barreras lineales" y Perelman (21) "Límites litológicos".

Se origina así, una neta diferenciación funcional del espacio departamental, ya que tendre mos:

- Un sector serrano, que "funciona" en dirección SE.
- El Pedemonte y la Llanura Chacopampeana que "funciona" en dirección O-E.

Sólo por la falla que separa las Sierras de La Ramada y del Campo corre el río Tajamar y hace irrupción en la llanura.

3.1.1.2. Pedemonte.

El Pedemonte es una forma genética derivada del sistema montañoso vecino por procesos exógenos.

Constituye una estrecha franja que se extiende a lo largo de la serranía entre las cotas de 550 y 650 msnm. Según Suayter (Mapa Nº: 4) constituye un glacis cubierto con una pendiente media del 1 al 2%.

Desde el punto de vista ecológico, Zuccardi y Fadda (36) lo han clasificado como Pedemonte subhúmedo-húmedo en el límite Sur y Sub-húmedo seco en la región media y superior.

El glacis, según Derruau (4) presenta una topografía en pendiente longitudinal neta, en forma de plano inclinado, de formas cóncavas en la parte superior y pendientes laterales nulas, que gradúa a convexo en su contacto con la llanura.

3.1.1.3. Llanura Chaco-pampeana.

Forma una unidad paisajística netamente diferenciada de las anteriores, tanto desde el punto de vista genético, como morfológico y funcional.

Según Zuccardi y Fadda (op. cit.) constituye una vasta llanura que no presenta rasgos sobresalientes de su relieve. Sus pendientes son largas y débiles con valores de 0,5 a 1%.



El material que constituye la Llanura Chacopampeana, está formado por sedimentos lúessicos, originados en la Formación Pampeana, según Teruggi (26).

Forma una amplia zona arreica, careciendo, por lo tanto, de una red de drenaje organizada.

Se pueden señalar numerosos torrentes que descienden desde la Serranía, pero que se pierden a poco entrar en ella. Sólo el río Tajamar atravieza los cordones montañosos y penetra en la Llanura en un cauce definido.

3.1.2. Estructura vectorial.

El paisaje es por esencia dinámico y su funcionamiento global, está determinado por un conjunto de flujos de energía y materia, que actúan de unión entre los componentes del paisaje. Estos flujos forman, según Haase (11) un sistema de relaciones, que determinan la naturaleza del comportamiento particular de cada sistema.

Los corredores o vectores por donde circula la materia o la energía, son según Forman (5) fajas estrechas que se diferencian de la matriz general del paisaje y desempeñan un rol de comunicación y transporte.

El sistema hidrológico, su organización y distribución en el espacio geográfico, es uno de los caracteres más obvio y visible según Gonzalez Bernaldez (9). El recorrido del agua que escurre en la superficie, se rea

liza a través de cauces (vectores) que se interconectan, organizando una red jerarquizada, cuyo conjunto forma según Haase, una estructura vectorial.

La forma, dimensión, densidad y conectividad de esta red, según Gregory (10) son indicadores precisos de la funcionalidad espacial.

En el Departamento de Burruyacú, por su estructura vectorial, se puede señalar con nitidez, dos paisajes funcionales muy diferentes. (Mapa Nº: 6)

- El sistema montañoso, con un funcionamiento direccional N-S y que está integrado por una densa red hidrográfica jerarquizada.

Según Santillán, se pueden considerar en la misma 3 secciones (Mapa Nº: 7):

- la del Oeste que desciende desde las Sierras de Medina, hacia el río Salí, y formada por escasos torrentes esporádicos.
- la Cuenca del Río Calera, que es tributaria de la Cuenca del Río Salí.
- la Cuenca del Río Chorrillos, que a través del Río Tajamar desagua en la Llanura y desaparece en un corto recorrido.

- El Pedemonte y la Llanura Chacopampeana, sin una estructura vectorial organizada y que forma una amplia zona arreica.

Numerosos torrentes de vida efímera y tramos cortos indican la poca energía del paisaje.

3.1.3. Morfometría.

El valor de las pendientes, es para Tricart (30) una característica fundamental, que integra los efectos de la estructura y de la morfogénesis.

Los mapas morfométricos, aportan una descripción geométrica del relieve, donde el valor de las pendientes intervienen a la vez como elementos de descripción de la topografía y como factor, muy importante, del potencial morfogenético actual.

La pendiente influye en el régimen hidrológico (infiltración y escurrimiento), y en los procesos de erosión.

En el Departamento de Burruyacú, la energía del relieve se muestra bien diferenciada. Relieve excesivo en la zona montañosa, moderado en el Pedemonte y normal en la Llanura. (Mapa Nº: 8).

3.2. Clima.

El clima es uno de los factores que más influyen en el paisaje. Tiene una acción decisiva en la fisionomía de las formaciones vegetales en la distribución de los seres vivos en la superficie terrestre y en la génesis de los suelos. Como factor dinámico influye en el modelado del paisaje.

El conocimiento del clima, es importante, ya que es un indicador del potencial ecológico de una región y de su aptitud para producir cosechas.

La Organización Meteorológica Mundial, lo define como "el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas caracterizados por los estados y las evoluciones del tiempo en una porción determinada del espacio". Esta definición explica las dificultades del estudio de los climas al decir "conjunto fluctuante" o "serie de estados y evoluciones".

En la caracterización climática de una región, es importante considerar los siguientes aspectos:

- disponer de datos de un período suficientemente largo de tiempo.
- determinación de los valores extremos de los fenómenos meteorológicos (actúan como limitantes).
- buscar relaciones entre distintos parámetros climáticos ya que ninguno de los elementos del clima actúa individualmente.

La correcta caracterización del clima local o regional es importante en la toma de decisiones y en la planificación agrícola de un área.

El estudio del clima en el Departamento de Burruyacú.

Para caracterizar correctamente al clima del Dpto. de

Burruyacú, hay que enfrentar a dos tipos de problemas.

- Por un lado, el clima de la zona montañosa, caracterizado por una gran variabilidad espacial de microclimas y microambientes y donde existe muy poca información meteorológica.
- Por el otro, la escasez de información de la Llanura, ya que en las escasas estaciones, solamente se puede conseguir información sobre Precipitaciones (y a veces con vacíos significativos). Hay muy poca información de Temperatura - de máxima y mínima- de Humedad atmosférica de Heliofania, etc.

En la caracterización climática de la región, se analizarán los datos meteorológicos de una serie de estaciones, cuya secuencia O-E configuran una transecta geográfica.

El Sunchal	-	650 msnm
La Ramada	-	560 msnm
Tala Pozo	-	450 msnm
Piedrabuena	-	350 msnm

También se estudiará un microclima de un valle intermontano.

Villa Padre Monti - 1100 msnm.

3.2.1. Temperatura.

La temperatura es un factor ecológico muy importante, ya que influye en los procesos físicos, químicos y bioló

gicos. Según van't Hoff, cada 10°C que se eleva la temperatura, los procesos químicos aumentan dos o tres veces.

Los valores térmicos máximos y mínimos, actúan como limitantes para el crecimiento y distribución de las plantas y animales.

Los procesos de meteorización física y alteración química de minerales y rocas y que contribuyen a la evolución de los suelos, se realizan dentro de ciertos umbrales térmicos.

3.2.1.1. Valores medios - Zonificación térmica.

En el Departamento de Burruyacú, hay una marcada influencia del relieve en las variaciones térmicas espaciales. Hay un gradiiente ascendente desde las montañas hacia el Este.

El Cuadro Nº: 1 , indica la Temperatura media mensual y anual de las localidades mencionadas y en el Mapa Nº: 9 , se pueden observar las isotermas anuales trazadas por Torres (28). En base a las mismas, el mismo autor ha zonificado al territorio en los siguientes tipos : (Mapa Nº: 10).

Cálido A'	Temperatura media anual superior a 20°C.
Subcálido B'	" " " de 18 a 20°C.
Hipertemplado cálido C'	" " "	de 16 a 18°C.
Hipertemplado templado. D'	" " "	de 14 a 16°C.
Templado	E' " "	de 12 a 14°C.

3.2.1.2. Amplitud anual de la Temperatura.

La variación anual de la Temperatura, expresa la diferencia existente entre las temperaturas medias del mes más ca-

liente y las temperaturas medias del mes más frío, expresadas en grados centígrados.

En las localidades mencionadas tenemos los siguientes valores:

Villa Padre Monti	9,3
El Sunchal	11,6
La Ramada	11,9
Tala Pozo	12,8
Piedrabuena	13,4

Estos valores son característicos en localidades de latitud media con estaciones bien contrastadas.

Los Mapas Nos. 11 - 12, trazados por Torres, señalan las isotermas de los meses de Enero (más caliente) y Julio (más frío).

3.2.2. Heladas.

Desde el punto de vista agrícola, el régimen de heladas caracterizado por : valores mínimos de la Temperatura, duración de los mismos, período libre de heladas, etc., es de gran importancia ya que condiciona a una gran cantidad de cultivos sensibles.

Los perjuicios mayores, generalmente son producidos por las heladas tempranas y tardías y que producen serios daños en las cosechas.

De acuerdo a un estudio realizado por Torres (27) se pueden señalar los siguientes datos:

	*Fecha extrema de la primera helada.	*Fecha media de la primera helada.	*Fecha media de la última helada.	*Fecha extrema de la última helada.
El Sunchal.....	19-V	19-VI	20-VIII	12-IX
La Ramada.....	19-V	19-VI	14-VIII	10-IX
7 de Abril.....	15-V	14-VI	13-VIII	11-IX
Chilcas	17-V	15-VI	15-VIII	11-IX
Benjamín Araoz.	14-V	14-VI	12-VIII	10-IX
Piedrabuena.....	14-V	14-VI	12-VIII	10-IX

3.2.3. Evapotranspiración.

Creado por Thornthwaite, el concepto de Evapotranspiración se refiere a la cantidad de agua perdida por evaporación desde la superficie del suelo, más el agua perdida por transpiración de las plantas.

La Evapotranspiración potencial expresa la cantidad de agua perdida si el reabastecimiento de agua fuera continuo.

Con los valores de Evapotranspiración, que expresa las pérdidas de agua y los valores de Precipitación que indican las ganancias, Thornthwaite efectuó un Balance hidrológico, ya sea mensual, estacional o anual que permite conocer la disponibilidad o carencia de agua en cada período.

En el Mapa N°:13, puede observarse los valores de Evapotranspiración potencial anual, trazado por Torres (29).

Régimen hídrico.

3.2.4. Precipitaciones.

El volúmen total de las lluvias, no caracterizan a un clima. Es necesario considerar: la forma en que caen, la frecuencia, la distribución anual y la regularidad de las precipitaciones.

3.2.4.1. Volúmen-Distribución geográfica.

La cantidad de agua caída en el Departamento de Burruyacú, tiene una neta influencia orográfica. Hay un epicentro en las Sierras del Nordeste, desde el cual descienden gradualmente hacia el Este (Mapa Nº: 14).

Una de las características importantes de los valores pluviométricos en el Departamento Burruyacú, es su gran variabilidad y que es una peculiaridad de los climas semiáridos. No hay prácticamente dos años seguidos que se produzca el mismo valor pluviométrico.

En el Gráfico Nº: 1 , trazado por Pascale (18) se expresa la variabilidad de las precipitaciones en la localidad de Las Cejas, en el período 1916-1981.

Minetti (14) señaló en la región, la existencia de períodos de grandes fluctuaciones de humedad, que al parecer se reproducen históricamente.

En el gráfico indicado anteriormente, se puede observar, que entre los años 1922 y 1942, se ha producido un período de "fluctuación seca" y durante el cual, las precipitaciones fueron inferiores al promedio anual.

En la actualidad, a partir del año 1970, se produce el fenómeno inverso, ya que se ha producido una "fluctuación húmeda", con precipitaciones superiores a la normal histórica. Es en base a esta fluctuación húmeda, que se ha hecho posible la realización del proceso conocido como "ampliación de las fronteras agropecuarias".

Minetti (15) en un estudio de las variaciones de las precipitaciones anuales ha graficado el "movimiento" de las isohietas durante la sequía de 1937 (Mapa Nº: 15) y en el ciclo lluvioso de 1958 (Mapa Nº: 16).

Este aumento de las Precipitaciones durante el ciclo húmedo actual, ha producido una variación en los valores promedios históricos en toda la Provincia. Torres (28) ha trazado las isohietas para la provincia de Tucumán, durante el período 1921-1950 (Mapa Nº: 14) y el período 1971-1980 (Mapa Nº: 17).

3.2.4.2. Régimen estacional.

La distribución de las lluvias durante el año, tiene una gran importancia ecológica y económica, ya que de una distribución adecuada depende la productividad ecológica en los sistemas agrícolas.

En el Departamento de Burruyacú, hay un régimen pluviométrico de tipo monzónico, ya que se produce una coincidencia entre las máximas precipitaciones con las máximas temperaturas. En el Cuadro Nº: 2 , puede observarse que el 50% de las precipitaciones se producen en el período estival.

El clima de tipo monzónico tiene un efecto favorable para la vegetación, ya que hay agua disponible en el período que las temperaturas son favorables para un buen desarrollo vegetativo.

Es por ello, que en las condiciones de semiaridez en parte del Departamento de Burruyacú, el paisaje natural, está tipificado por una formación boscosa con árboles de gran porte, como es el Bosque chaqueño. También el régimen monzónico, favorece a los sistemas agroindustriales, ya que la concentración de las lluvias en verano, hacen posible la realización de cultivos estivales como la soja, el maíz, el sorgo, etc.

Pero, la distribución estacional, no expresa la verdadera realidad pluviométrica en Burruyacú. Si observamos el Cuadro Nº: 3 , pueden señalarse dos fases anuales bien distintivas. Un período lluvioso que se extiende desde noviembre a abril, donde se producen el 80% de las precipitaciones y un período "seco" desde mayo a octubre, con un marcado déficit de humedad, que sólo llega al 20% del total anual. (Cuadro Nº: 3)



3.2.4.3. Intensidad.

La intensidad, es un índice de la "agresividad" de las precipitaciones y expresa a la cantidad de agua que cae en la unidad de tiempo.

Las tormentas torrenciales de verano, constituyen según Morello (17) "pulsos desestabilizadores", que por su violencia, ocasionan fuertes impactos ambientales, perjudiciales para los sistemas agrícolas y para la estabilidad de los ecosistemas.

El grado de intensidad de las precipitaciones y las probabilidades de ocurrencia de las mismas, es una información necesaria para poder establecer una política ambiental de prevención y estabilidad, tendiente a la conservación de los recursos naturales.

Comba (3) en base a registros pluviométricos existentes en el Dpto. Gral. de Irrigación de Tucumán, analizó la intensidad de las precipitaciones en dos estaciones: El Sunchal y Dique El Tajamar, para los períodos 1976-1990 (15 años) y 1975-89 (15 años) respectivamente.

Durante el semestre húmedo (Noviembre-Abril) la frecuencia de variación para distintos rangos de intensidad, fué la siguiente:

Dique El Tajamar.

Intensidad: (mm./h.)	Nº de veces ocurrida	Frecuencia (%)
0 - 10	607	88
10 - 20	65	10
20 - 30	05	0,8
30 - 40	02	0,3
40 - 50	03	0,4
50 - 60	-	-
60 - 70	-	-
70 - 80	02	0,3
80 - 90	-	-
90 - 100	<u>02</u>	<u>0,2</u>
	686 datos	100 %

Se observa que en el 98% de los casos, la intensidad no supera los 20 mm./hora, mientras que los valores máximos, de 90 a 100 mm./hora, se presentaron sólo dos veces en quince años, en un período considerado como de lluvias altas.

El volumen máximo llovido fue de 140 mm., que ocurrió cuatro veces en quince años de análisis y en un promedio de una vez cada cuatro años aproximadamente.

La mayor intensidad detectada fué de 70 mm./h.

Dique El Sunchal.

Intensidad (mm./h.)	Nº de veces ocurrida	Frecuencia (%)
0 - 10	589	91,1
10 - 20	43	6,7
20 - 30	09	1,4
30 - 40	04	0,6
40 - 50	01	0,2
	<hr/> 646 datos	<hr/> 100 %

Se observa que en el casi 98% de los casos la intensidad no supera los 20 mm./h., no habiéndose sobrepasado en ninguna oportunidad los 50 mm./h.

El volumen máximo de lluvias fué de 240 mm., ocurrido en 05 (cinco) horas y sólo una vez durante el período analizado.

Perera (20) ha estudiado las frecuencias en que se producen las máximas Precipitaciones en períodos de 5-10 y 20 años (Mapas Nos.: 18-19-20)

3.2.4.4. Eficacia de las Precipitaciones.

Según Peguy (19) la manera como cae el agua, es más importante que la cantidad de agua caída. De ello se deduce que no todas las lluvias tienen la misma "eficacia".

La eficacia de las precipitaciones, ha sido evaluada por diferentes autores y métodos. De ellos tenemos:

3.2.4.4.1. Balance hidrológico.

Thornthwaite, presentó una solución global al balance del agua. Para ello, considera a tres factores importantes:

Precipitación, Evapotranspiración potencial y Almacenaje del agua en el suelo.

Si las Precipitaciones, exceden a la Evapotranspiración, se produce un exceso de agua, que parte es almacenada en el suelo como reserva y parte, corre en la superficie originando el fenómeno de escorrentia. Esta es la característica de los climas húmedos.

Por el contrario, si la Evapotranspiración es mayor que las precipitaciones, el agua de reserva del suelo es consumida por las plantas y el suelo se vá gradualmente secando hasta que se produzca el marchitamiento temporario o definitivo de la vegetación, de acuerdo a la intensidad de la pérdida de agua.

Estos valores calculados mes por mes expresan el balance del agua (ganancias y pérdida) y el estado de la humedad en los suelos.

El conocimiento del balance hídrico anual y estacional es importante en la caracterización del potencial productivo de una región.

Los Gráficos N^{os.}:(2-3-4 - 5 - 6), se han elaborado con el balance hidrológico de algunas localidades de Burruyacú, de acuerdo al método de Thornthwaite.

3.2.4.4.2. Curvas ombrotérmicas.

Representan, según Peguy (19) técnicas gráficas de síntesis. Gaussen (8) define como mes "seco", al mes que recibe una cantidad de agua expresada en milímetros, inferior al doble de la temperatura media expresada en grados centígrados. Esta convención, permite graficar el clima de una región a través de las curvas ombrotérmicas, en las cuales se considera período seco, a todos aquellos meses en que la curva térmica se encuentre encima de la curva pluviométrica. Período húmedo es lo inverso.

En base a este método se ha trazado las curvas ombrotérmicas de varias localidades de Burruyacú, donde se puede observar con claridad el largo período seco inverno-primaveral. Gráficos N^{os.}: 2-3-4-5-6.

3.2.4.4.3. Rangos hidrotérmicos.

Relacionando los valores de Precipitación y Evapotranspiración, Volobuyev (34) ha establecido rangos hidrotérmicos mensuales, estacionales o anuales, para caracterizar la eficiencia de las precipitaciones.

Cuando la Relación P/ETP es mayor que 1, comienzan las

series hidrológicas "húmedas". El rango "seco" corresponde a los valores menores de 1.

En el Cuadro Nº: 9 y en el Gráfico Nº: 7, puede observarse, que para el Departamento de Burruyacú, los rangos hidrotérmicos húmedos decrecen de Oeste (sistema montañoso) hacia el Este (Llanura chacopampeana).

3.2.4.5. Climogramas.

Los climogramas, también son una expresión gráfica, que expresan sintéticamente el clima de una localidad o región.

En un eje de coordenadas, se colocan en el eje horizontal, las Temperaturas medias mensuales y en el eje vertical, los totales pluviométricos mensuales. Uniendo a los puntos señalados, se obtiene una figura (climograma) que hace fácilmente comprensible al clima estudiado.

En el Gráfico Nº: 8, se representa al clima de las localidades estudiadas.

Los climogramas de forma alargadas, representan a los climas con estaciones bien contrastadas.

3.2.4.6. Clasificaciones climáticas.

Las clasificaciones climáticas, tienen por objeto zonificar el espacio geográfico en base a elementos

del clima.

Existe una gran variabilidad de criterios para realizarlas, ya que las mismas dependen de la escala de trabajo (existen clasificaciones del macro, me^{so} y microclima), del punto de vista del investigador (agrícola, turístico, etc.) o de la naturaleza de la información disponible.

Entre las clasificaciones más difundidas en el mundo, se encuentran las de Köppen y la de Thornthwaite. En base a las mismas, Torres (28) ha zonificado al territorio de la Provincia de Tucumán.

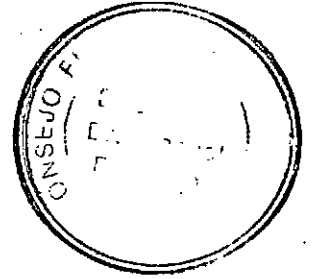
3.2.4.6.1. Clasificación de Köppen. (Mapa N°: 21).

En el Departamento de Burruyacú, se pueden identificar los siguientes tipos climáticos:

Climas de Llanura:

BShwa - Clima de estepa-semiárido.

La temperatura media anual es superior a 18°C y en el mes más frío la temperatura es menor de 18°C. Las precipitaciones del mes más lluvioso son 10 veces o más, superiores a las del mes más seco. La temperatura del mes más cálido es superior a 22°C.



Cwah - Clima mesotermal con invierno seco.

La temperatura media anual, es superior a 18°C . y la temperatura del mes más frío es inferior a 18°C ., pero, superior a -3°C .

La temperatura del mes más cálido es superior a 22°C .

Las precipitaciones del mes más lluvioso son 10 veces o más, superiores a la del mes más seco.

Climas serranos.

BSkwa- Clima de estepa.

La temperatura media anual es inferior a 18°C .

Las precipitaciones del mes más lluvioso, son 10 veces o más, superiores a las precipitaciones del mes más seco.

La temperatura media del mes más cálido es superior a 22°C .

BSkwb- Clima de estepa.

Temperatura media anual inferior a 18°C .

Las precipitaciones del mes más lluvioso son 10 veces o más superiores a las del mes más seco.

La temperatura media del mes más cálido, es menor de 22°C .

Cwak - Clima mesotermal con invierno seco.

La temperatura media del mes más cálido es superior a 22°C.

La temperatura media anual es menor de 18°C.

La temperatura del mes más frío es inferior a 18°C., pero superior a -3°C.

Cwbk - Clima mesotermal con invierno seco.

La temperatura del mes más cálido es menor de 22°C.

La temperatura media anual es inferior a 18°C.

Las precipitaciones del mes más lluvioso, son 10 veces o más, superiores a las del mes más seco.

La temperatura media del mes más frío es inferior a 18°C., pero superior a -3°C.

3.2.4.6.2. Clasificación de Thorthwaite. (Mapa N°: 22).

Climas de Llanura.

DB'₄ d a -Seco-Cuarta mesotermal, poco o ningún exceso de agua.

Concentración estival de las Precipitaciones.

C₁B'₃ d a -Seco-Tercera mesotermal.

Poco o ningún excedente de agua.

Concentración estival de las Precipitaciones.

$C_2 B'_3$ r a - Húmedo-Poca deficiencia de agua.

Concentración estival de las precipitaciones.

Climas de montaña.

$B_1 B'_1$ r a - Húmedo-Poca deficiencia de agua.

Primer mesotermal.

Con concentración estival de las precipitaciones.

$C_2 B'_3$ r a - Húmedo- Poca o ninguna deficiencia de agua.

Tercera mesotermal.

Concentración estival de las precipitaciones.

$C_1 B'_2$ d a - Seco-Poco o ningún excedente de agua.

Segunda mesotermal.

Concentración estival de las Precipitaciones.

$D B'_2$ d a - Seco-Poco o ningún excedente de agua.

Segunda mesotermal.

Concentración estival de las Precipitaciones.

3.3. Vegetación.

La vegetación refleja al conjunto de condiciones ambientales. Por lo cual, las comunidades vegetales no se distribuyen uniformemente en la superficie terrestre.

Las condiciones energéticas, como disponibilidad de agua y temperatura determinan patrones de distribución, ya sea latitudinales o altitudinales.

Las Formaciones vegetales, son comunidades que presentan rasgos fisionómicos particulares. Cada Formación es un indicador de la calidad del ambiente y de su potencial ecológico.

En el Departamento de Burruyacú, se puede identificar, según Hueck (12) diferentes Formaciones. (Mapa Nº: 23)

Formaciones de Llanura.

Se distribuyen según gradientes hídricos. Están tipificadas por:

Bosque chaqueño.

Es una Formación de Llanura y ocupa el espacio de la Llanura chacopampeana de clima semiárido. Sin embargo, en regiones secas, "sube" hasta el límite del Bosque, dando origen a lo que Morello llama el Chaco serrano. Hueck(12) señala la presencia del Bosque Chaqueño en la Sierra de Medina hasta los 1400 msnm.

Es una Formación tipificada por la presencia dominante

de árboles de gran porte, como el Quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), que llega hasta alturas de 25 mts., el Quebracho blanco (*Aspidiosperma quebracho blanco*) y algarrobos (*Prosopis* sp.).

Bosques de transición.

Se extienden en una franja de ancho variable entre los Bosques chaqueños y los Bosques montanos al Oeste. Ocupan el espacio formado por el Pedemonte con climas de tipo Sub húmedo-húmedo.

Son formaciones arboreas, tipificados por las siguientes especies: Pacará (*Enterolobium contortisiliquum*), Tipa (*Tipuana tipu*) Cebil (*Piptademia macrocarpa*).

Formaciones montanas.

Se distribuyen de acuerdo a pisos ecológicos hidro térmicos.

Selva subtropical.

Ocupan un piso ecológico cálido y húmedo, en la zona de contacto entre el sistema montañoso y el Pedemonte.

Las orientaciones hacia el S-E favorece a este tipo de Formación vegetal, ya que recibe mayor humedad y menor insolación.

Es una formación arborea, con especies de gran porte, como el laurel del cerro (Phoebe porfyria) las Mirtaceas (mato, arrayán).

Bosques montanos.

Son bosques de altura y se los encuentra entre 1200 y 1600 msnm. Las principales especies son: aliso (Alnus jorullensis), Pino del cerro (Podocarpus parlatorei), y el nogal (Juglans australis).

Estepas arbustivas.

En las Cumbres de las Sierras de Medina y del Campo, donde se produce un manifiesto déficit de humedad, las Formaciones vegetales, se caracterizan por la dominancia de comunidades arbustivas y pastos xerofilos.

3.4. Suelos.

El suelo, para Jenny (13) es la síntesis de las acciones sinérgicas del clima y los organismos vivos, que se ejercen durante un tiempo determinado sobre un material mineral original, en ciertas condiciones de relieve.

El conjunto de las reacciones que se producen, Simonson (23) las ha clasificado en: adiciones, transformaciones, transferencias y remociones de materia y energía.

El resultado final, es un cuerpo natural tridimensional de caracter anisotrópico, que posee atributos morfo-

lógicos y propiedades químicas características y cuyo conjunto global constituyen el perfil del suelo.

Cada perfil es la memoria de los procesos genéticos y el modelo básico de génesis del suelo, según Wilding (35) implica que los suelos son sistemas dinámicos que manifiestan una distribución geográfica, ya que cada uno de los factores de formación (clima, relieve, vegetación) ocupan un espacio bien delimitado de la superficie terrestre.

A través de un enfoque sistémico, en el suelo se debe estudiar dos aspectos principales: la organización morfológica (anatomía), que en condiciones no alteradas por el hombre, manifiesta cierta constancia, y la composición de la solución del suelo (fisiología) que cambia constantemente por influencia bioclimática (funcionamiento).

Los suelos del Departamento de Burruyacú, según Zuccardi y Fadda (37) responden a dos patrones de génesis diferencial.

a.- Suelos de la región montañosa.

Reflejan las siguientes influencias:

- relieves excesivos;
- mayores precipitaciones;
- composición química diferencial aportada por los minerales y rocas procedentes de la serranía.

b.- Suelos de la Llanura.

Caracterizados por:

- relieve normal, con pendientes suaves;
- material original-aportado por sedimentos loéssicos, originados en la Formación Pampeana.

El patrón de distribución de estos suelos, está determinado principalmente por el clima, especialmente las precipitaciones decrecientes de Oeste a Este. Se originan de esta manera, secuencias edáficas que manifiestan una morfología diferencial.

De acuerdo con estos rasgos generales, en el Departamento de Burruyacú, se pueden señalar los siguientes tipos de suelos (Mapa Nº:24).

1.- Suelos azonales. Zona montañosa

Poco desarrollados. Su evolución está condicionada por microclimas y en especial por el relieve. Pertenecen al orden de los Entisoles.

2.- Suelos del Pedemonte.

a.- Suelos del Pedemonte con mesoclima Subhúmedo-húmedo.

Ubicados al Sud-Oeste del Departamento.

Pertenecen al orden de los Molisoles y al Gran grupo de los Hapludoles.

b.- Suelos del Pedemonte con mesoclima seco-subhúmedo.

Las condiciones de menor humedad edáfica (régimen ústico) constituye el factor diferencial con los suelos anteriores.

Pertenecen al Orden de los Molisoles y al Gran grupo de los Haplustoles.

3. Suelos de la Llanura chacopampeana.

Son suelos desarrollados sobre el mismo material madre, pero, la diferenciación es producida por diferentes regímenes hídricos.

c.- Suelos de la Llanura chacopampeana subhúmeda-húmeda.

Por la acción de un balance hídrico positivo en el período estival, se origina un proceso de transferencia de arcillas, que dá origen a un horizonte argílico.

Son suelos pertenecientes al Orden de los Molisoles y al Gran grupo de los Argiustoles.

d.- Suelos de la Llanura Chacopampeana seca-subhúmeda y semiárida.

Un balance hídrico negativo, determina un menor grado evolutivo de los suelos.

Hacia el Oeste de la región, se encuentran los Haplustoles típicos, cuyo perfil es de tipo A(B)C.

Hacia el Este-más árido-se encuentran los Haplustoles énticos, con una organización del perfil de tipo AC.

4. ESTRUCTURA TEMPORAL.

La fundamentación teórica del concepto de "estructura temporal", ha sido efectuada en un trabajo anterior (40).

Sólo como una afirmación de los mismos y a fin de estudiar la estructura temporal del Departamento de Burruyacú, es necesario insistir en dos conceptos:

Solntsev (24) define a la estructura temporal como "el ordenamiento estable en el tiempo, de la secuencia de cambios de estado del sistema".

La estructura temporal expresa el funcionamiento del paisaje-su fisiología-manifestada a través de un comportamiento típico.

Tricart (32) sintetiza en la trilogía, intensidad-frecuencia-periodicidad, a los fenómenos que tipifican el comportamiento del paisaje y que determinan un ritmo de cambio, umbrales de funcionamiento y una tendencia evolutiva.

En los capítulos anteriores, se ha señalado la heterogeneidad del paisaje de Burruyacú, ya sea estructural como funcional, y se ha zonificado el área de acuerdo a patrones establecidos por cada uno de los factores que intervienen en su morfología o en su funcionamiento.

De esa manera se ha establecido:

- zonificación geomorfológica-Unidades estructurales (Mapa Nº: 4)

- Zonificación climática - Mesoclimas -(Mapa Nº:22).
- Zonificación edáfica - Grandes grupos de suelos (Mapa Nº: 24)
- Zonificación fitogeográfica - Principales Formaciones vegetales (Mapa Nº: 23).

En base a esta zonificación temática del paisaje, se llega a un conocimiento estructural del paisaje. Pero, desde la perspectiva de la ordenación ecológica del territorio, es necesario desmembrar al espacio en sus unidades funcionales.

Las cuencas hidrográficas, constituyen según Tricart(31) un sistema, donde, sobre un sistema morfológico, se superpone un sistema en cascada por donde fluye la energía a través de corredores (caudes) formando un sistema vectorial de comunicación y transporte. De esta forma la energía fluye de polos positivos (elevada energía) a polos neutros donde se disipa.

En Burruyacú, estos mecanismos se manifiestan en formas marcadamente diferentes.

4.1. Los sistemas morfogenéticos.

El modelado del paisaje en Burruyacú, está condicionado por: (Mapa Nº: 25)

a.- Cuencas serranas.

Es un medio fuertemente inestable, donde las formas más estructurales forman el marco de las acciones

morfoclimáticas.

La dinámica del paisaje, está determinada por dos importantes fuentes energéticas:

- La energía del relieve (Mapa Nº: 8) representa da por el valor de las pendientes que en su mayor parte son pendientes excesivas. La gravedad, que se ejerce perpendicularmente a la superficie terrestre, desplaza los materiales desde las partes altas hacia los puntos bajos, tendiendo a nivelar la superficie.
- La energía cinética de las gotas de agua de las precipitaciones y que tiene características desestabilizadoras.

La acción sinérgica de estas dos fuerzas, se ejercen a través del paisaje, condicionadas por la orientación de las Sierras, adquiriendo un sentido definido desde el Norte hacia el Sur (Mapa Nº: 5). Hace excepción a esto, la cuenca del río Chorrillos, que con el nombre de Tacanas, atravieza las Sierras por la falla que separa a la Sierra del Campo y de la Ramada, por la cual llega a la Llanura, siguiendo un rumbo NNO-SSE.

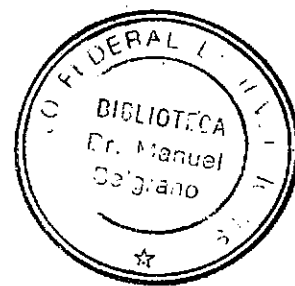
b.-Región arreica.

Incluye a todo el territorio de Burruyacú, formado por el Pedemonte y la Llanura Chacopampeana.

El límite está definido por la línea de crestas de las Sierras del Campo y de La Ramada.

Los bajos índices pluviométricos y la escasa altura de la Serranía, origina un sistema morfogénico de baja intensidad energética. Es por ello, que los numerosos torrentes que descienden desde la Serranía, se disipan en el contacto del Pedemonte y la Llanura.

Los movimientos del agua son de tipo laminar, difuso, sin que se produzca una concentración en una red hídrica organizada.



5. PAISAJE CULTURAL.

El paisaje cultural del Departamento de Burruyacú, ha sido fuertemente impactado por el proceso conocido como "ampliación de las fronteras agrícolas", que se produjo en la década del 70.

Este proceso que tuvo alcance mundial, se originó en una demanda masiva de alimentos en los países industriales, lo que produjo una notable mejoría de los precios agrícolas.

Esta situación coyuntural, fué apoyada fuertemente por el Estado, a través de fuentes crediticias o de desgravaciones impositivas, ya que se creyó ver la solución del déficit crónico de las finanzas nacionales y provinciales, originar una fuerte entrada de divisas, producir una diversificación agrícola y contribuir al crecimiento de la economía nacional y provincial.

La estrategia adoptada, fué la de ampliar el área cultivada, incorporando regiones marginales subexplotadas o sin explotar.

Como resultado de todo ello, se produjo un proceso de cambio global del ambiente y se estableció lo que Klatzman llamó, una nueva "frontera de mercado".

El modelo tecnológico adoptado, fué de neto corte productivista y se organizó una agricultura minera, basada en la expoliación de los suelos (monocultivos continuos), en un e

levado nivel de mecanización y en el uso intensivo de agroquímicos.

Una coincidencia fortuita, favoreció a este proceso. Minetti (15) y Pascale (18) hicieron un análisis climático y señalaron la existencia de un ciclo húmedo (parágrafo 3.2.4) que hizo "mover" las isohietas anuales hacia el Este semiárido.

5.1. El avance de las fronteras agrícolas en Burruyacú.

La economía de la Provincia de Tucumán, estuvo siempre dominada por una política basada en la caña de azúcar y en la agricultura de las regiones húmedas. El Departamento de Burruyacú, que está fuera de ese contexto, padeció una larga postergación, ya que las extensas áreas seca-subhúmedas y semiáridas con menos de 700 mms. de precipitación anual, eran consideradas marginales y estaban dedicadas a una ganadería extensiva "de monte".

El avance de las fronteras agrícolas en el Departamento de Burruyacú, se produjo en dos direcciones (ver Mapa Nº: 26) hacia el Este y hacia el Oeste.

a.- Avance hacia el Este.

Con el ciclo húmedo de la década del 70, se produjo en Burruyacú, una "explosiva" expansión agrícola hacia el Este. En menos de 8 años, se desmontaron : 90.000 Has. de bosques en la Llanura Chacopampeana se

ca-subhúmeda y semiárida y se originó una fuerte diversificación agrícola y transformación socioeconómica de la región.

En el Cuadro Nº: 10 , puede observarse datos comparativos de la superficie cultivada y cultivos realizados en los años 1942 y 1988.

De las observaciones de este cuadro, se puede extraer las siguientes conclusiones: (Mapa Nº: 27)

- fuerte incremento del área cañera;
- aparición masiva de nuevos cultivos: soja, sorgo granífero, trigo;
- fuerte incremento del área plantada con citrus;
- fuerte disminución de la ganadería;
- transformación de la actividad ganadera: que se manifiesta en:
 - aumento de porcinos (actividad intensiva);
 - fuerte disminución de vacunos;
 - disminución total de caprinos (la cría de caprinos, vá unida a las economías de subsistencia);
 - desaparición del ganado asnal y mular (reemplazados por la tractorización de los campos).

Efectos de la ampliación de fronteras agrícolas.

Zuccardi (38) considera que la carencia de estudios

básicos y el desconocimiento de los factores ambientales limitantes, así como de la verdadera oferta de los ecosistemas intervenidos, contribuyó a un optimismo exagerado sobre la estabilidad y la productividad del sistema económico establecido.

A 20 años de comenzado este proceso, hace un balance del mismo y señala los que Turner (33) llama "los cambios globales de efectos acumulativos locales". Ellos son:

- cambios estructurales: la deforestación y la acción continuada de una labranza inadecuada, ha llevado a una destrucción de la estructura edáfica.
- cambios funcionales: Se ha alterado el ciclo hidrológico, disminuyendo la infiltración y aumentando la escorrentía.
- cambios biológicos: ha disminuido la actividad biológica de los suelos.
- cambios químicos: la agricultura continua ha agotado a los suelos de los principales nutrientes, que ha sido estimada en:

22.641 Toneladas de nitrógeno.

37.963 Toneladas de Fósforo ($P_2 O_5$).

54.673 Toneladas de Potasio.

Todos estos cambios han producido, según estos autores el efecto de un búmeran ecológico ya que sus efectos son:

- disminución de la productividad;

- aumento de la erosión;
- pérdida de recursos naturales;
- descapitalización de las empresas agrícolas.

b.- El avance hacia el Oeste.

Con el incremento de las actividades agrícolas, la frontera, también se expandió, en menor escala, hacia el Oeste. La energía del relieve impidió un avance mayor. Esta expansión se caracterizó por dos aspectos:

- ocupación y cultivo de tierras en pendientes inadecuadas;
- deforestación de las laderas de la Serranía.

La fragilidad del sistema montañoso y su funcionamiento concentrado, ha producido lo que Turner (33) llama "los cambios globales de efecto sistémico", ya que los mismos se manifiestan en:

- fuerte alteración del sistema hidrológico;
- aumento de la peligrosidad de las crecientes;
- erosión hídrica generalizada;
- formación de torrentes "agresivos";
- irrupción violenta del río Tajamar en la Llanura;
- activación de paleocauces estabilizados.

6. POBLACION.

El Departamento de Burruyacú, en el aspecto población, es atípico en la Provincia de Tucumán, ya que siempre fué de una baja densidad poblacional.

A pesar de las fuertes transformaciones económicas, puede observarse a través de una comparación entre los años 1942 y 1988, que el área cultivada se multiplicó por 5, mientras la población sólo creció un 10%.

	(2)	(1)
	Año 1942	Año 1988
Habitantes	28.780	31.672
Densidad hab./km ² .	8	8,6

Estos hechos se originan en el intenso grado de mecanización de los nuevos cultivos como soja y trigo y en la estacionalidad y nuevas tecnologías en cultivos de citrus y caña de azúcar.

Distribución de la población.

La distribución de la población no es homogénea, se encuentra repartida de la siguiente manera:

	Habitantes	Densidad ¹ Hab./km ²
*Comuna: El Chañar.....	5.333	38,37
" El Timbó	4.524	28,45
" La Ramada y La Cruz.....	5.493	15,69
" El Naranjo y El Sunchal	3.032	13,60
" Villa B.Araoz y El Taja mar.....	3.424	9,54
" Piedrabuena.....	2.924	6,41
" Garmendia	1.417	4,71
" 7 de Abril	898	4,34
" Villa Padre Monti.....	1.219	2,24
** Municipio: Burruyacú.....	3.413	3,94

En esta distribución de población (Mapa Nº: 28), se puede observar que la población se concentra en la región subhúmeda-húmeda, donde predomina el cultivo de la caña de azúcar y de los cítricos, mientras que la región productiva de granos sigue despoblada.

• BIBLIOGRAFIA.

1. CENSO AGRICOLA 1988.
2. CORREA AVILA, C. 1943. Producción Agropecuaria de Tucumán-Pub.of.
3. COMBA, Aníbal-1991-Intensidad de Precipitaciones en El Sunchal y El Tajamar-inédito.
4. DERRUAU, M. 1969-Les formes du relief terrestre-Masson.
5. FORMAN, R.; GODRON, M.1986- Landscape ecology- Wiley.
6. FORTESCUE, J.-1979- Environmental geochemistry - Springer.
7. GASTO, J.-Ecosistema - Univ. Aut.México.
8. GAUSSEN, H.-1961- en Peguy Ch - Precis de climatologie-Masson.
9. GONZALEZ BERNALDEZ - 1981-Ecología y paisaje - Blume.
10. GREGORY, K.- WALLING, D.-1973-Drainage Basin - Arnold.
11. HAASE, G. - 1976 - The chorical structure of the natural landscape. XVIII Int.Cong.Geog.-Pergamon Press.
12. HUECK, K- 1948 - La vegetación natural de Tucumán.Univ. Bonn.
13. JENNY, H. 1941-Factors of soil formation -Mc Graw Hill.
14. MINETTI, J.-1975- El régimen pluviométrico de la Prov.de Tucumán. EEOCT.
15. - - - - -;SIERRA, E.-1983. La expansión de la frontera agrícola de Tucumán - EEOCT.

16. MON, R.; URDANETA, A.-1980-Introducción a la geología de Tucumán. Rev. Ass Geol. Arg. Tomo XXVII-3-309.
17. MORELLO, J. - 1983. El Gran Chaco - CIFCA.
18. PASCALE, A.-1985- Agroclimas hídricos para el cultivo de la soja. Rev. Ind.Agr.Tuc.-62(1): 107.
19. PEGUY, Ch.-1961- Precis de climatologie - Masson.
20. PERERA, J.- 1985.- Estimaciones de Precipitaciones de gran volúmen en la Prov. de Tucumán- inédito.
21. PERELMAN, A.-1966.- Landscape geochemistry-Geol Srv Canadá.
22. SANTILLAN, de ANDRES - 1967-La región de las Sierras del NordEste de la Prov. de Tucumán-Fac.Fil. y Let. Tucumán.
23. SIMONSON, R.-1967.- Outline of a generalized theory of soil genesis S.S.S. A. Sp pub. Nº 1.
24. SOLNTSEV, V.-1976. Spatial and temporal structure of the geosystem XVIII - Int.Cong.of Geog. Pergamon Press.
25. SUAYTER, L.-1984- Geología estructural de Tucumán en Geología de Tucumán - Col.Grad. Cienc. Geol.
26. TERUGGI, M.- The nature of argentine loess- J of S Petr. vol. 27.
27. TORRES, E. 1975-Las heladas en la Provincia de Tucumán-Pub. Misc. Nº: 58- EEOCT.

28. - - - - -. 1971- Mesoclimas de la Provincia de Tucumán-
FAZ-UNT.
29. - - - - -. 1976-Atlas agroclimático y bioclimático de
Tucumán. Pub.Esp. Nº: 7- FAZ-UNT/
30. TRICART, J.-1977- Precis de geomorphologie -Sedes.
31. - - - - ---1978-Geomorphologie applicable - Masson.
32. - - - - -; KILLIAN, J. -1982- La eco-geografia -Anagra
ma.
33. TURNER, B.-1990- Two types of global environmental chan-
ges-Glob.env. changes Vol. I-1-14-23.
34. VOLOBUYEV, V.-1964- Ecology of soils-Israel Prog of Sc.
trans.
35. WILDING, L.-SNECK, N.-HALL- 1983- Pedogenesis and soil
taxonomy Elsevier.
36. ZUCCARDI, R.y FADDA, G.-1985- Bosquejo agrológico de la
Prov. de Tucumán-Misc. Nº: 86. FAZ-UNT.
37. - - - - - - - - - - -.-1972-Mapa de reconocimiento de
suelos de la Prov. de Tucumán. Pub.Esp.Nº:3-
FAZ-UNT.
38. - - - - - et al.-1991-La ampliación de fronteras agrí-
colas y la sobreexplotación de los recursos-
Congreso Medio Ambiente - Tucumán.
39. - - - - - - - - - -.-1989- La expansión de las fronteras a
grícolas en Tucumán-FECIC/
40. - - - - - -1991.-El Departamento de Famaillá-
El ambiente natural-CFI.
