

CEA

0
F.3113

C26

I

CONSULTORES ECONÓMICOS ASOCIADOS S. A. - LIBERTAD 836 - TEL. 41 - 6061

CANCELADO



PREFACTIBILIDAD DE LA COLONIZACIÓN EN

EL VALLE INFERIOR DEL RIO CHALIA

(Santa Cruz)

Primera etapa

Comitante: CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Buenos Aires, marzo de 1970

0

F.3113

C26

I

F.3111

08579
EJ2

08578

INDICE

INTRODUCCION

1. UBICACION DEL AREA

2. TOPOGRAFIA

3. GEOMORFOLOGIA

3.1 Los ambientes del Valle y su área

3.2 Los materiales originarios

4. CLIMA

4.1 Clasificación geográfico - climático

4.2 Régimen térmico

4.3 Régimen de heladas

4.4 Régimen de precipitación

4.5 Humedad atmosférica

4.6 Régimen de Vientos

4.7 Información climática sobre el Valle Inferior del Río Chalfá

4.8 Limitaciones climáticas a los cultivos

5. SUELOS

5.1 Alcances del trabajo

5.2 Características del reconocimiento y métodos aplicados

5.3 Interpretación de la génesis de los suelos

5.4 Uso y Evolución de las tierras del Valle

5.5 Evolución de los suelos después de la colonización

5.6 Clasificación y descripción de los suelos del Valle y su cuenca

5.7 Experiencias realizadas en la Zona

5.8 Conclusiones

6. RECURSOS HIDRICOS

6.1 Descripción hidrográfica de la cuenca del Río Chalfa

6.2 Características hidrológicas

6.3 Calidad del agua

7. FLORA

8. POBLACION

8.1 Población total de la Provincia de Santa Cruz

8.2 Localización de la población dentro de la provincia

8.3 Población de la Región

8.4 Características ocupacionales de la población de Santa Cruz

INTRODUCCION

El presente estudio se ha realizado sobre un área superior a las 5.000 Has. de tierras fiscales que constituyen el foco inicial de interés del Gobierno de la Provincia de Santa Cruz.

Se decidió analizar esta área, mucho más amplia, en función de que una serie de circunstancias convergentes lo hacían aconsejable.

En primer lugar, el propósito manifiesto del Gobierno de la Provincia de analizar la prefactibilidad de crear una nueva área de colonización de ubicación intermedia entre los centros de Gobernador Gregores y Puerto Santa Cruz - Comandante Piedrabuena.

En segundo lugar, la preselección del lote de 5.000 Has no obedecía a otra circunstancia que la de tratarse de tierras fiscales, de disponibilidad inmediata, la que hubiera facilitado el cumplimiento del objetivo general señalado.

En tercer lugar, el reconocimiento preliminar de los suelos sobre el terreno indicó que las probabilidades de que el lote fiscal resultara apto para el propósito establecido eran escasas, lo que hacía aconsejable explorar áreas vecinas.

Por otra parte, las características de las tareas de reconocimiento de suelo previstas hacían necesario -aún si se hubiera limitado el objetivo a la determinación de aptitudes de los suelos del lote fiscal- el reconocimiento de una amplia zona circundante, dentro del valle del Río Chalfa.

Finalmente, buena parte de los análisis del resto de los condicionantes ecológicos y de los recursos humanos previstos en el plan de trabajos resultaban válidos para el conjunto del valle inferior del Río Chalfa, en el que se encuentra ubicado el lote fiscal. (1)

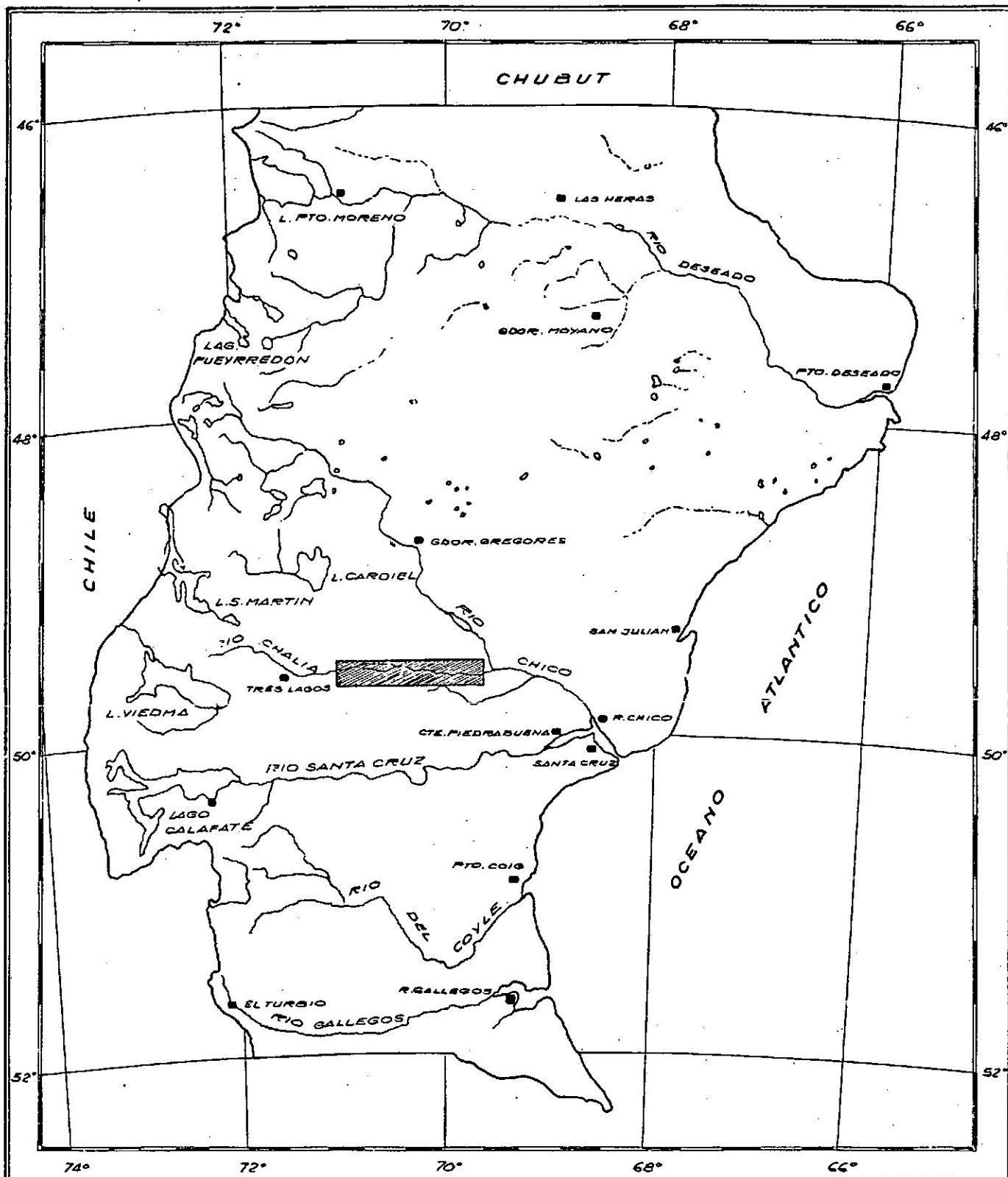
Redefinida, sobre la base de estas consideraciones, el área de análisis, las conclusiones de este estudio se refieren por consiguiente, a la "Prefactibilidad de la colonización en el Valle inferior del Río Chalfa".

(1) También resultan válidas, por otra parte, para un área mayor, que puede responder a la denominación de "Sección Sur de la Cuenca de los Ríos Chalfa y Chico (véase figura 1.2)

1. UBICACION DEL AREA

El área finalmente estudiada está ubicada en el valle inferior del Rfo Chalfa, en los últimos 80 Km antes de su desembocadura en el Rfo Chico, geográficamente se halla encuadrada entre los paralelos $49^{\circ} 31'$ y $49^{\circ} 37'$ latitud sur y los meridianos $69^{\circ} 33'$ y $70^{\circ} 40'$ longitud oeste (figura 1.1).

El lote fiscal, objeto central del estudio, está aproximadamente comprendido entre los meridianos $70^{\circ} 12' 30''$ y $70^{\circ} 17' 30''$ longitud oeste, a la altura del paraje denominado Laguna Grande, y comprende tierras ubicadas en ambos márgenes del Rfo Chalfa.



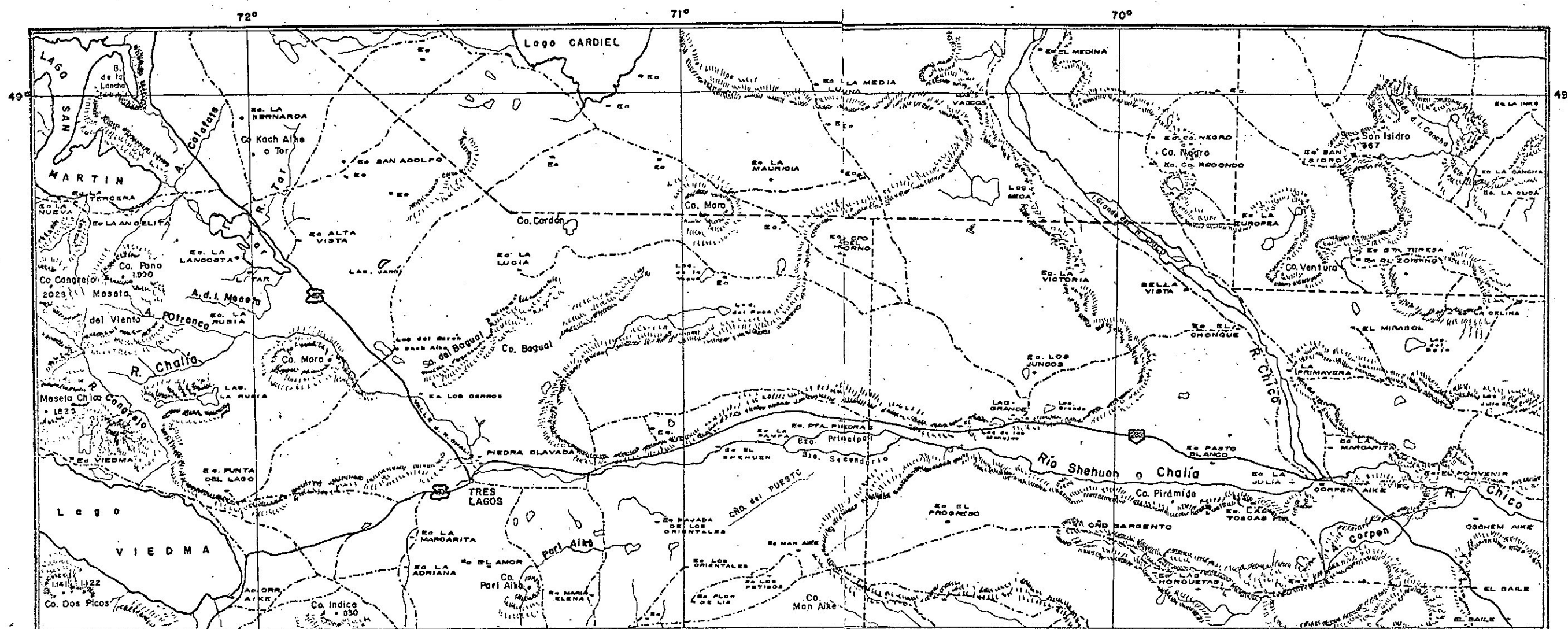
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 1.1 UBICACION DEL AREA.

 AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA

PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIGURA 1.2

SECCION SUR DE LA CUENCA DE LOS RIOS CHALIA Y CHICO

REFERENCIAS

- | | | | | | | |
|-------------|------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|--|---|
| • LOCALIDAD | — EDIFICIO | — CAMINO CONSOLIDADO | --- CAMINO DE TIERRA-HUELLA | --- LIMITE DEPARTAMENTAL | RUTA NAC. Y PROV.
A. ARROYO
B. BAHIA
CND. CAÑADON | Co. CERRO
I. ISLA
L. Lag. LAGO-LAGUNA
R. RIO
Sa. SIERRA |
|-------------|------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|--|---|

2. TOPOGRAFIA

En su curso medio e inferior, el río Chalfa corre por un amplio valle, de un ancho medio de unos 8 Km, profundamente excavado (50 a 100 m) en la alta planicie patagónica. Se trata de un valle asimétrico, cuyo flanco sur se halla formado en general por laderas más empinadas (5 a 30 por ciento de inclinación) que las del flanco norte (2 a 10 por ciento de inclinación) donde el terreno, a través de sucesivos escalones, cae gradualmente al valle.

Se atribuye a esta diferencia de inclinación el hecho de que la ladera sur haya sufrido mayor erosión que la ladera Norte, quedando al descubierto sucesivas capas de arenas y arcillas marinas, que a través de amplios conos aluviales invaden un sector importante del valle (véase Mapa Esquemático de Suelos, figura 5.1).

El relieve del valle propiamente dicho es sumamente plano; no presenta accidentes topográficos de mayor importancia, no siendo los lechos de los cursos de agua o los montículos eólicos de 1 a 3 m de altura.

La alta planicie adyacente es suave o moderadamente ondulada. En ocasión de fuertes aguaceros, la alta planicie vierte sus aguas de escurrimiento hacia el valle acarreando con ellas sus sedimentos y sales solubles.

El aporte de sedimentos al valle es más importante sobre la margen sur, donde, como ya hemos señalado, los procesos de erosión son más intensos. Dada la aridez del clima actual, los torrentes que ocasionalmente bajan por las laderas, se insumen por lo general en los sedimentos del valle, antes de alcanzar el río Chalfa, infiltrándose en profundas grietas.

De esta manera, el escurrimiento ocasional ha horadado una multitud de vías de drenaje intermitentes en la ladera sur y una vía de drenaje significativa frente a la Estancia Punta Piedras; en la ladera Norte, más suave, existen vías de drenaje marcadas sólo cerca de Laguna Grande, mientras que las vías intermitentes son menos y de curso divagante sobre la terraza intermedia (véase Mapa Esquemático de Suelos, figura 5.1).

Es evidente que la disección que presenta el paisaje no concuerda con las condiciones del clima actual, debiendo haber actuado durante el Pleistoceno fuerzas geomórficas mucho más intensas, acerca de cuya naturaleza aún subsiste disparidad de criterios.

3. GEOMORFOLOGIA

El valle del Chalfa tiene las características típicas de los valles fluviales patagónicos: anchura considerable, fondo plano por donde corre el río actual, brazos muertos de cursos antiguos del río y la presencia de una serie de escalones o terrazas hasta llegar al nivel de la altiplanicie. La figura 3.1 ilustra este hecho; aunque corresponde a un corte en el valle medio, es representativa (salvo diferencias en las relaciones de altimetría) de las características morfológicas de todo el valle inferior.

3.1. Los ambientes del valle y su área

Pueden distinguirse cinco ambientes, claramente diferenciados:

- a) alta planicie o terraza patagónica; no corresponde al valle propiamente tal sino que lo enmarca;
- b) frente o talud de la alta planicie, incluidos los conos aluviales; constituye el límite del valle;
- c) terraza intermedia, de características aluviales;
- d) terraza baja, de características glacio-fluviales;
- e) la terraza fluvial más reciente del Río Chalfa, de características sedimentarias, donde se pueden distinguir los cauces actuales del río, los cauces secos y albardones, las playas y los médanos.

3.2 Los materiales originarios

Va se hizo referencia a los estratos de arenas y arcillas marinas que afloran sobre la ladera Sud. Se trata de un material con alto contenido de sales solubles, de color pardo amarillento a verdoso, fácilmente identificable por los fósiles que contiene. Sobre el flanco Norte, en los escalones que bajan al valle, no se encuentra estos materiales marinos, sino los típicos rodados tehuelches, incluidos en arcillas y limos calcáreos, probablemente de origen glacio-fluvial.

Determinaciones conductométricas de sales han evidenciado un contenido significativo de estas, originadas probablemente por meteorización de los materiales originarios. Estas sales, y quizá las de sedimentos marinos más profundos, migran lentamente hacia las depresiones, ocupadas por lagunas de agua

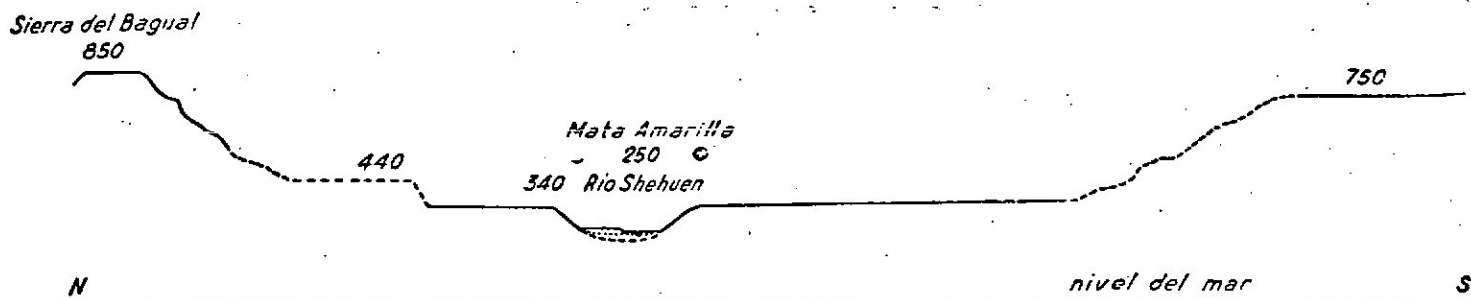
muy salobres, pudiendo llegar hasta el valle para contaminar los sedimentos allí existentes.

El valle propiamente tal se halla integrado por tres clases de materiales originarios:

- a) Los materiales glacio-fluviales de la terraza baja, franco-arenosos a franco-arcilloso limosos, pedregosos, pardo rojizos; ocupan una importante extensión en ambos márgenes del valle, a un nivel ligeramente superior que los sedimentos fluviales.
- b) los sedimentos fluviales, pardo grisáceos, arcillo limosos y salino alcalinos.
- c) los sedimentos coluviales de la ladera Sur, pardo amarillentos, fuertemente arcillosos, salinos y alcalinos, que invaden el valle a través de los conos aluviales.

Figura 3.1

Perfil esquemático de las terrazas del Valle
del Río Shehuen ó Chalfá
(a la altura de Mata Amarilla)



Fuente: Feruglio, E "Descripción Geológica de la Patagonia"
Tomo 3, fig. 191

4. CLIMA

El hecho de que no existan registros oficiales para estaciones ubicadas en el área en estudio hace necesario analizar el clima en un área mayor de entorno, sobre la base de los registros de estaciones ubicadas en sus confines.

Esta área mayor abarca, de hecho, la cuenca de los ríos Chalfa y Chico; los registros climáticos corresponden a estaciones localizadas en diferentes puntos de límites de la cuenca (véanse figuras 1.1 y 1.2)

Tal análisis sirva de marco a las escasas informaciones -de registros privados y observaciones locales- existentes para el área en estudio.

Por otra parte, el análisis del clima para un área mayor que la de estudio sirve a los objetivos más amplios señalados en la introducción.

4.1 Clasificación geográfico-climática

De acuerdo con un estudio publicado por la Secretaría del CONADE (1), la zona de influencia de los ríos Chalfa-Chico y Santa Cruz se clasifica dentro de la región "Litoral y Planicies bajas Patagónicas y Fueguinas.

Esta clasificación en distritos de primer orden resulta de la combinación de varios criterios, principalmente el relieve, la vegetación y el clima, pero en ella el climatismo resulta el criterio predominante; por ello, puede considerarse con bastante aproximación como una clasificación climática.

"Los caracteres climáticos de esta región difieren poco de los que corresponden a las mesetas y sierras patagónicas. El clima es seco y muy inclemente. Las lluvias son muy pequeñas, por lo cual hay una extremada aridez. Los rasgos más salientes son los vientos fuertes y frecuentes del oeste y el régimen de temperaturas".

"... en los flancos de las sierras y en las sierras los mesoclimas son muy variables, según las diferentes alturas y el grado de protección de orden orográfico contra los vientos dominantes del oeste".

(1) Galmarini, G. y Raffo del Campo, J.M.:

"Clasificación Geográfica Regional de la República Argentina" CONADE 1966.

"En suma... el clima puede considerarse sano a pesar de sus inclemencias, correspondiendo poco más o menos al de muchas regiones templadas y subtempladas de la Europa Central o Norte". (1)

4.2. Régimen térmico

Para este análisis se tomaron en consideración los valores de la temperatura de las estaciones meteorológicas que cuentan con series regulares de observaciones y que corresponden, en general, al período 1941/60 (2)

4.2.1 Temperatura media

De los valores indicados en el cuadro 4.1 se deduce la existencia de una uniformidad considerable en los valores promedios, tanto mensuales como anuales, entre puntos de localización tan diferente y distantes entre sí como los de la cordillera (Cerro Fitz Roy y Calafate), los de la costa (San Julián, Puerto Santa Cruz y Río Chico) y Gobernador Gregores (en el borde de la Gran Altiplanicie Central).

En la figura 4.2, en que se han trazado isotermas de los valores medios anuales, se puede observar que la temperatura disminuye levemente de este a oeste, pasando de entre 8,5 y 9 °C en la costa a 7 °C en la Cordillera; esto coloca a la totalidad del valle del Río Chalfa con un promedio que varía entre 7,5 y 8,5°C, mientras la zona de su desembocadura en el Río Chico, así como todo el valle de este río, tienen un promedio algo por encima de 8,5 °C, como lo muestra el hecho de que la isoterma de 8,5 °C pasa al Oeste del Río Chico y paralela a su cauce (véase figura 4.2).

Las temperaturas medias del mes de enero oscilan entre 12-13 °C en la cordillera y 15-16 °C en la costa y en Gobernador Gregores. En consecuencia, puede estimarse que la temperatura media en este mes extremo, para la mayor parte del área de la cuenca oscila en torno a 14°C (cuadro 4.1.).

(1) Galmarini A.G. y Raffo del Campo, J.M. ob. cit.

(2) para los períodos tomados en cada caso, ver cuadros respectivos.

Las temperaturas medias del mes extremo de julio, en cambio, ofrecen una uniformidad aún mayor a través de toda la cuenca; con excepción de San Julián, los registros promedios desde la costa a la cordillera oscilan en torno a 2 °C (cuadro 4.2.)

4.2.2 Valores medios de las temperaturas extremas

La variación de los valores correspondientes al año y a cada mes es también -como se observó para las temperaturas medias-razonablemente baja entre los puntos de la costa y los de la cordillera.

Las temperaturas máximas medias anuales (cuadro 4.2) varían entre 12 °C en la cordillera y 15 °C en la costa. A la mayor parte del área de la cuenca y particularmente al valle medio del Río Chaila le corresponden valores en torno a 14 °C; el área de la confluencia de los ríos Chaila y Chico tiene un valor algo superior, entre 14,50 y 15 °C (figura 4.3.).

La considerable uniformidad de los valores medios de temperaturas máximas en los meses extremos de enero y julio determinan, asimismo una remarcable uniformidad en la amplitud térmica entre esos meses. Esta es de 12-13 °C en la cordillera y de 15-16 °C en la costa y la meseta; en consecuencia, la casi totalidad del área de la cuenca tiene una amplitud del orden de los 15 °C (cuadro 4.2).

Los promedios de temperatura máxima para el mes de enero (cuadro 4.2) varían entre 18°C en la cordillera y poco más de 21 °C en la costa; sin embargo, la meseta registra un promedio algo mayor (22,1 °C en Gobernador Gregores) que hace presumir oscilaciones térmicas de verano algo mayores que en las áreas costera y cordillerana.

En el mes extremo de julio, en cambio, los promedios de temperaturas máximas, que se ubican entre los 5 °C y los 7 °C, no presentan ningún patrón geográfico claro (cuadro 4.2).

Las temperaturas mínimas medias anuales (cuadro 4.3) oscilan en torno a los 3 °C en la costa, en la cordillera y a través de toda el área de la cuenca, como lo ilustra la figura 4.4.

También la amplitud entre temperaturas mínimas medias de los meses extremos de enero y julio es bastante uniforme, como sucede con la existencia entre máximas medias-, pero algo mayor en la costa que en la cordillera (cuadro 4.3); en la meseta donde se registra una mayor amplitud térmica, de 11,5 °C.

Se registran bajos valores promedio de temperatura mínima en enero a lo largo de toda el área; con la uniformidad térmica que caracteriza a ésta, se registran casi 8 °C en la cordillera y 9 °C en la meseta y en la costa (cuadro 4.3). Lo mismo sucede con la temperatura mínima media de julio, que es de - 1 °C ó - 2 °C tanto en los límites costeros y cordilleranos como en el centro de la cuenca.

4.2.3 Temperaturas estacionales

En el cuadro 4.4 se consignan los valores medios estacionales de la temperatura que surgen de las series de valores medios mensuales del cuadro 4.1

La temperatura media del verano varía de 11,5 °C y 12,4 °C en la cordillera a 14 °C en la costa, mientras que el promedio de la meseta y los valles fluviales de la cuenca situada en el área intermedia es algo superior al de esas zonas contiguas, como lo indica el valor correspondiente a Gobernador Gregores (14,5 °C).

Para la estación invernal, los puntos situados en la costa y al norte (San Julián) y en la cordillera y al sur (Calafate) del área de la cuenca muestran promedios algo superiores y algo inferiores, respectivamente, de los que se pueden inferir para la cuenca. Para ésta, tanto desde su extremo cordillerano a su extremo costero, el promedio se sitúa entre los 2 °C y los 2,5 °C.

Los promedios de temperatura de otoño y primavera son marcadamente similares, variando entre 9 °C en la costa y la meseta y 7 °C en la cordillera, por lo que a la mayor parte del área de la cuenca se le puede asignar un promedio cercano a 9 °C en ambas estaciones.

4.3 Régimen de heladas

En forma similar a la uniformidad que revela el régimen térmico, el de heladas es bastante uniforme, en sus rasgos generales, a lo largo de toda la región central de la Provincia de Santa Cruz (cuadro 4.5).

La aparición de las primeras heladas otoñales es hacia los últimos días de marzo, aunque en la cuenca propiamente dicha (Gobernador Gregores) hacen su aparición antes de promediar ese mes. Asimismo, las últimas heladas primaverales ocurren los primeros días de noviembre en la costa y a mediados de ese mes en la meseta y en la cordillera (cuadro 4.5).

Esta ligera diferenciación entre las zonas costeras y las de la cordillera y de la cuenca también se manifiesta en el período libre de heladas; en las primeras es de poco más de 140 días, mientras que en casi toda la cuenca es inferior a 130 días (figura 4.5).

4.3.1 Peligrosidad de las heladas

A pesar de que la simple referencia a las fechas medias de primera y última heladas y al período libre de ellas constituyen una importante evidencia de las limitaciones que impone este meteoro a los cultivos en el área, se ha querido precisar algo más el grado de peligrosidad, por lo cual se recurrió al trabajo de Burgos (5).

Este autor define y calcula su índice CK (criokindinoscópico) de las últimas y primeras heladas, como "la temperatura media del aire en la fecha que corresponde a una misma probabilidad de helada"; para aplicar este criterio ... ya que la probabilidad de un evento debe incluir en sí la magnitud de su dispersión, se elige entre los valores inferiores a la mediana el de 20 por ciento, por considerarse además un riesgo prácticamente aceptable. Riesgos mayores de pérdidas de cosechas que el de 1 año cada 5, sólo resultan prudentes cuando los beneficios económicos que significan son muy superiores a los que pueden estimarse como normales o corrientes".

(5) Burgos, J.J. : "Las Heladas en la Argentina", INTA, 1963.

De esta forma, la peligrosidad de las primeras y últimas heladas queda expresada en términos de una magnitud de la temperatura media normal del aire. Un mayor índice CK de primeras y últimas heladas implica que será mayor el daño que ocasionarán normalmente esas heladas, a igualdad del período libre de heladas.

De acuerdo con los índices CK (cuadro 4.5), la peligrosidad de las primeras heladas oscilaría entre 11 °C y 13 °C para toda la cuenca (figura 4.6) lo que representa un valor de peligrosidad menor que el que corresponde a la mayoría de la Patagonia (más de 14 °C) al Alto Valle del Río Negro y a la región de Cuyo (14-17 °C), por ejemplo. Lo mismo sucede con la peligrosidad de las últimas heladas. Los valores del índice CK son inferiores a 15 °C para toda la cuenca (figura 4.7), considerablemente menores que los de la región norpatagónica.

Esto implica en general que la peligrosidad de las heladas otoñales y primaverales no constituye un factor adicional de limitación a los cultivos que se agregue al largo período de días con heladas, que constituye, en consecuencia, la limitación de primer orden.

En el caso de las heladas invernales, la época de ocurrencia cede en importancia a la intensidad del frío, dado que la resistencia de las plantas es más constante en invierno con el avance del proceso, y la temperatura normal del aire se halla estabilizada en los valores más bajos del año. En consecuencia, los índices CK de Burgos consisten en la temperatura media anual que cabe esperar, con una probabilidad del 5 por ciento para las especies perennes y del 20 por ciento para las especies anuales (valores éstos que se consideran como riesgo máximo adecuado).

De acuerdo con estos criterios, los valores de los índices CK en el área, tanto para cultivos anuales (figura 4.8) como para especies perennes (figura 4.9) no hacen más que reflejar la rigurosidad del régimen de heladas invernales. Temperaturas de -13,6 °C en la costa, -12 °C en la cordillera y -16 °C en la cuenca, tienen una probabilidad de ocurrencia del 20 por ciento (cuadro 4.5). Estos valores fi-

guran entre los más elevados del país y sólo se encuentran, en general, en la Patagonia. Valores tales, sin embargo, son relativamente comunes en las grandes masas continentales del Hemisferio Norte, que carecen de la influencia moderadora de la gran masa oceánica que circunda el cono sur sudamericano (1).

4.4 Régimen de precipitaciones

El régimen pluvial de la cuenca Chalfa-Chico se ha deducido analizando las series de registros pluviométricos de las estaciones ubicadas en puntos extremos del área -que en general abarcan el período 1941/1960- y los promedios existentes en el Archivo Pluviométrico del Servicio Meteorológico Nacional para algunos puntos ubicados dentro del área en estudio (véase cuadro 4.6 a)). El mapa de isohietas de la precipitación media anual ha sido tomado de un estudio (2) que utiliza todas estas series y algunas otras, de diversas fuentes (ver cuadro (4.6 b)).

4.4.1 Precipitación media anual

Las lluvias anuales en la costa son del orden de los 200 mm. Disminuyen a medida que se avanza por la zona central de las mesetas y valles, y vuelven a alcanzar un nivel de 200 mm en el borde oriental de la zona de los lagos, límite a partir del cual ascienden rápidamente a 500 mm. en plena cordillera, hasta llegar a 1.000 mm. en las altas cumbres (figura 4.10).

Por consiguiente, las precipitaciones en toda la cuenca son considerablemente uniformes. Registran una media de 150 mm anuales o algo más a lo largo de los valles de ambos ríos (lo mismo que ocurre a lo largo del valle del Río Santa Cruz). Las observaciones realizadas en medio de la altiplanicie comprendida entre los dos ríos de la cuenca

(1) véase Burgos, ob. cit.

(2) De Fina, A.: "Difusión Geográfica de Cultivos Indices en la Provincia de Santa Cruz y sus Causas", Instituto de Suelos y Agro-tecnia, 1968.

registran un promedio similar (véase figura 4.10), por lo que cabe inferir que toda la cuenca, tanto en los valles como en la altiplanicie, tiene un promedio uniforme en torno a los 150 mm anuales.

Esto, por otra parte, resulta confirmado por los promedios registrados en estaciones privadas ubicadas en los valles de los ríos Chaña y Chico y en la altiplanicie adyacente (cuadro 4.6 a). Mientras en el valle inferior del Río Chico (Estancia La Constancia y localidad de Río Chico) el nivel medio de las precipitaciones es similar al de la costa (200 mm), en el valle inferior del río Chaña (Estancia La Julia, Corpan Aike y Pasto Blanco) desciende a promedios entre 140 y 170 mm, en la altiplanicie (estancias El Cuadrado y El Progreso) entre los 125 mm y los 140 mm, lo mismo que en el valle medio del Chaña (Mata Amarilla) y recién vuelve a registrar mayores niveles de precipitación en el curso superior -cordillerano- del Río Chaña (Estancia La Rubia).

4.4.2 Distribución estacional de las lluvias

De los promedios estacionales del cuadro 4.7 se deduce claramente que la primavera es la estación seca por excelencia a lo largo de toda la región central de la Provincia de Santa Cruz, en términos relativos al nivel medio de precipitaciones de cada estación meteorológica.

Pero mientras en la costa la primavera es la única estación seca, en tanto que las otras tres estaciones se registran niveles de lluvias más o menos iguales, en la cordillera también es relativamente seco el verano -con niveles de precipitaciones ligeramente superiores a los de primavera- y el otoño y el invierno son similarmente lluviosos. En la meseta intermedia y en los valles que la surcan, la estación seca es, también, la primavera, pero la estación lluviosa es el otoño, mientras que en verano y en invierno se registran niveles intermedios de precipitación.

En el área de la cuenca que se está analizando, durante la estación seca primaveral las precipitaciones totales varían entre 10 y 20 mm (figura 4.14). En el otoño relativamente lluvioso, oscilan entre

30 y 40 mm, siendo superiores, incluso a los niveles de algunas zonas más próximas a la cordillera (véase figura (4).12). Tanto las precipitaciones normales de verano como de invierno resultan inferiores a estos niveles (figuras (4).11 y (4).13).

4.4.3 Frecuencia media de días con lluvia

El número de días con lluvia es menor en la meseta que en la cordillera y la costa (cuadro 4.8). Su distribución anual en las tres zonas guarda una estrecha correlación con los respectivos niveles relativos de precipitaciones mensuales y estacionales.

Cabe destacar que estas series corresponden a los días en que se registraron precipitaciones de más de 0,1 mm. Dado el magro nivel de las precipitaciones en toda la región central de Santa Cruz -excluida la zona cordillerana- muy pocos de estos días pueden corresponder a lluvias de magnitud significativa (más de 10 mm). De hecho, en el Puerto de Santa Cruz (única estación para la que se dispone de datos desagregados) sólo tres o cuatro días superan este nivel de precipitación, por otra parte, el día lluvioso promedio arroja valores en torno a 3 mm para todas las estaciones del área.

4.4.4 Índices de aridez

En la búsqueda de una representación sintética de la situación climática de la sección Sur de la cuenca de los ríos Chaffa y Chico, se ha calculado el índice de aridez propuesto por el Prof. E. de Martonne, para cada una de las estaciones para las que se dispone de información consistente pluviométrica y térmica (cuadro 4.9).

Valores superiores a 10 (y hasta 20) caracterizan las formaciones herbáceas con estepas y sabanas, mezcladas con plantas frutoscantes y árboles espinosos; tal sería la situación que corresponde a la costa y a la zona oriental de Lago Argentino. Valores entre 5 y 10 -como el que corresponde a Gobernador Gregores, dentro de la cuenca- corresponden al borde de los desiertos y comprende las estepas desérticas, desde un punto de vista de criterios combinados, botánico, hidrográfico y climatológico.

De acuerdo con este método la irrigación es siempre útil hasta valores limitados de 20, lo que no hace más que ratificar la necesidad del riego que dió lugar al presente estudio.

4.5 Humedad atmosférica

Dentro del contexto de sequedad relativa ambiente que caracteriza a toda la región central de la Provincia de Santa Cruz, la humedad relativa media sigue un patrón de distribución zonal similar al de las precipitaciones. A partir de 60-65 por ciento en la costa, disminuye hasta 55 por ciento en el valle inferior del río Chalfá y el área de confluencia de este río y el Chico. En los valles medios de ambos ríos y la altiplanicie comprendida entre ambos, presumiblemente la humedad relativa es algo menos (véase figura 4. 15), para luego volver a ser de 55 por ciento en el curso superior de ambos ríos y de 60 por ciento en la zona cordillerana.

4.6 Régimen de vientos

El viento, tanto por su dirección como por su velocidad, es de suma importancia en la caracterización del clima del valle del Río Chalfá y de toda la cuenca Chalfá-Chico.

La velocidad media del viento (cuadro 4.11) en los puntos extremos de la región central de la provincia varía entre 15 y 25 Km/hora. Las diferencias entre estaciones permiten deducir que el promedio del área de la cuenca se halla más cercano a este último valor.

En toda la región la velocidad media del viento es mayor durante los meses de primavera y verano (cuadro 4. 11).

Los vientos dominantes son los del oeste, particularmente en la meseta (cuadro 4.12) y secundariamente los de los cuadrante SW y NW.

Este hecho caracteriza particularmente el régimen de vientos y sus efectos sobre las condiciones ecológicas de la cuenca. No sólo son los vientos dominantes, sino los de mayor velocidad, como lo evidencia el hecho de que en Gobernador Gregores la velocidad media anual de estos vientos es superior al

promedio de todas las direcciones; por otra parte, más allá de este promedio, son frecuentes los vientos superiores a 60 Km/hora con ráfagas superiores a los 120 Km/hora. Por otra parte, en lo que afecta al valle inferior del Río Chalfa, tienen la misma dirección que éste, lo que contribuye a que la erosión eólica en el valle adquiriera una significación poco común.

4.7 Información climática sobre el valle inferior del Río Chalfa

En el valle no existe ninguna dependencia que lleve registros oficiales de los fenómenos climáticos. Los datos obtenidos en la Estancia La Julia, debidamente insertados dentro del marco del análisis anterior para el conjunto de la cuenca Chalfa-Chico, permiten, sin embargo, caracterizar en alguna medida las condiciones climáticas del valle inferior.

Las primeras heladas de otoño ocurren, en la mayoría de los años, a principio de abril, mientras que las últimas heladas de importancia ocurren entre el 1 y el 10 de noviembre.

La temperatura mínima absoluta registrada en el valle inferior fué de -27°C .

Las temperaturas mínimas medias pueden llegar a ser bastante inferiores a las deducidas para el conjunto de la cuenca, ya que existen estimaciones que las ubican cerca de los -15°C .

Las precipitaciones anuales alcanzan un promedio entre 150 mm y 180 mm, según los lugares. Marzo es el mes más húmedo.

El viento sopla, predominantemente, desde el cuadrante W -la misma dirección que la del trazado del valle inferior-, con ráfagas de hasta 120 y aún 160 km/hora.

4.8 Limitaciones climáticas a los cultivos

Teniendo en cuenta las características climáticas imperantes en la región podría encararse el cultivo de especies vegetales con una baja exigencia de frío invernal (y de período libre de heladas) y un bajo nivel térmico de brotación, que no exija mucho calor en el verano. Entre las especies arbóreas el manzano, el cerezo y el guindo encuentran condiciones relativamente favorables con verano fresco e invierno suficientemente frío. La aptitud agrícola del clima determina que la región pueda clasificarse igualmente de regular relación al avellano. Entre los cultivos herbáceos la papa, las hortalizas

de invierno y las de media estación, como las habas, arvejas, repollo, coliflor, espinaca, lechuga, cebolla, remolacha, y zanahoria que prosperan con veranos frescos podrían intentarse con relativas perspectivas de éxito.

Finalmente entre las forrajeras es factible encarar el cultivo de la alfalfa, aunque posiblemente los tréboles darían mejor resultado, dado lo fresco del verano,

Dadas las condiciones climáticas imperantes, en todos estos casos el riego resulta imprescindible, tanto para la implantación de las especies perennes como para los cultivos anuales.

Cuadro 4.1
Cuenca Chalfa Chico
Temperatura media

° C

Estaciones	Periodo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Puerto Santa Cruz	1901/1960	14,5	14,2	12,0	8,8	4,8	1,8	1,8	3,4	6,2	9,3	11,6	13,3	8,4
Gobernador Gregores (Cañadón León)	1941/1960	15,3	14,3	12,4	8,8	4,7	1,6	2,2	3,3	6,0	9,7	12,5	14,7	8,8
Cerro Fitz Roy	1941/1950	12,2	11,4	9,7	7,7	3,9	2,5	2,4	2,8	4,4	7,6	9,0	11,0	7,0
Calafate (Lago Argentino)	1941/1960	12,7	12,3	10,3	7,2	3,2	1,8	1,4	2,5	4,9	8,4	10,3	12,3	7,3
San Julián	1941/1960	14,7	14,7	12,8	9,2	5,6	2,9	3,6	4,6	6,6	10,0	12,1	12,2	9,1

Cuadro 4.12
Curencia Chaila Chica
Temperatura máxima media

° C

Estaciones	Período	Ene.	Feb.	Nar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Puerto Santa Cruz	1901/1960	21,2	21,0	18,6	14,3	9,1	5,5	5,5	7,9	12,0	16,0	18,4	20,4	14,2
Gobernador Gregores (Cañadón León)	1941/1960	22,1	20,9	18,8	16,9	8,9	6,2	6,1	7,7	11,7	16,0	18,7	21,0	14,4
Cerro Fitz Roy	1941/1950	18,0	17,0	15,2	12,7	8,1	6,4	6,3	7,0	9,4	12,8	14,4	16,2	12,0
Calafate														
(Lago Argentino)	1941/1960	18,4	17,9	15,5	12,0	7,4	5,5	5,1	6,6	9,9	14,2	16,0	17,6	12,2
San Julián	1941/1960	21,4	21,8	19,3	15,2	10,3	6,8	7,1	9,1	12,4	16,4	18,5	20,5	14,9

Cuadro 4.3
Cuenca Chaila Chico
Temperatura mínima media

° C

Estaciones	Período	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Puerto Santa Cruz	1901/1960	9,0	8,5	6,5	3,7	0,7	-1,9	-2,0	-0,7	1,3	3,8	5,9	8,0	3,6
Gobernador Gregores (Cañadón León)	1941/1960	9,1	8,2	6,5	3,6	0,4	-2,4	-1,8	-1,4	0,6	3,7	5,9	7,5	3,3
Cerro Fitz Roy	1941/1950	7,8	7,3	5,4	3,6	0,4	-0,9	-1,0	-1,2	1,5	4,1	5,2	7,1	3,3
Calafate (Lago Argentino)	1941/1960	7,9	7,2	5,5	3,1	0,1	-1,7	-2,0	-1,2	0,8	3,3	5,0	6,7	2,9
San Julián	1941/1960	9,0	8,8	7,2	4,0	1,3	-0,6	-	0,3	1,6	4,3	6,2	8,3	9,2

Cuadro 4.4
Cuenca Chalfa Chico
Temperaturas estacionales

° C

Estaciones	Estaciones		Verano	Otoño	Invierno	Primavera
	Período					
Puerto Santa Cruz	1901/1960		14,0	8,5	2,3	9,0
Gobernador Gregores (Cañadón León)	1941/1960		14,8	8,6	2,4	9,4
Cerro Fitz Roy	1941/1950		11,5	7,1	2,6	7,0
Calafate (Lago Argentino)	1941/1960		12,4	6,9	1,9	7,9
San Julián	1941/1960		13,9	9,2	3,7	9,6

Cuadro 4.5
Cuenca Chalfa Chico
Regimen de Heladas

(en °C)

Estaciones	Período con observación Heladas primaverales y otoñales	Porcentaje de días con heladas	Heladas primaverales			Heladas otoñales			Período libre de heladas en días	Heladas invernales			
			Fecha de última helada	Desvía- ción típica en días	Indice CK en °C	Fecha de primera helada	Desvía- ción típica en días	Indice CK en °C		media de la tempe- ratura mínima anual en °C	Desvía- ción típica en °C	Indice CK en tí- vos anua- les P=20%	Indice CK en tí- vos perma- nentes P=5%
Puerto Santa Cruz	1903/48	100	Nov. 1,4	16,0	11,6	Mar. 27,6	20,8	11,6	143	-11,1	3,0	-13,6	-15,9
Gdor. Gregores (Cañadón León)	1937/48	100	Nov. 14,6	28,8	15,0	Mar. 11,2	30,2	12,7	115	-13,2	3,3	-16,0	-18,7
Calafate (Lago Argentino)	1937/53	100	Nov. 15,9	27,5	11,6	Mar. 23,2	26,3	11,1	126	-9,8	2,8	-12,1	-14,4
San Julián	1903/15 1936/48	100	Nov. 2,7	24,5	12,2	Mar. 22,2	28,9	13,7	141	-9,1	2,1	-10,8	-12,4

Fuente: Burgos, Juan J. "Las heladas en la Argentina". INTA, 1963

Cuadro 4.6
Precipitación media
a) Mensual y anual

(en mm)

Estaciones	Período	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Puerto Santa Cruz Gobernador Gregores (Cañadón-Leñón)	1901/50	16,7	11,2	16,0	15,7	17,0	15,2	15,8	14,3	9,6	6,8	13,4	19,2	170,9
	1951/1960	27,0	19,0	12,0	8,0	27,0	20,0	11,0	13,0	10,0	10,0	11,0	18,0	186,0
	1941/1950	9,7	6,8	29,0	12,5	19,1	10,2	12,6	12,2	13,4	4,7	11,8	11,0	153,0
	1951/1960	27,0	16,0	12,0	9,0	35,0	16,0	14,0	11,0	6,0	7,0	6,0	10,0	159,0
Cerro Fitz Roy	1941/1950	57,5	62,0	67,2	92,5	92,1	89,7	73,4	67,2	49,1	63,1	45,1	50,3	809,0
Calafata (Lago Argentino)	1941/1950	16,8	16,3	20,3	24,6	25,6	10,5	14,3	13,3	15,6	11,7	11,1	11,4	191,5
	1951/1960	29,0	13,0	15,0	17,0	29,0	14,0	26,0	25,0	11,0	7,0	11,0	7,0	204,0
San Julián	1941/1950	12,0	5,9	20,6	11,0	21,0	11,6	18,0	17,2	11,8	4,7	10,8	15,4	163,0
	1951/1960	30,0	14,0	10,0	14,0	31,0	28,0	20,0	18,0	14,0	16,0	14,0	20,0	223,0
Tres Lagos	11 años (a)	19,0	2,0	11,0	10,0	18,0	7,0	6,0	26,0	3,0	4,0	6,0	3,0	115,0
Laguna Grande	17 años (a)	14,0	8,0	21,0	11,0	16,0	9,0	11,0	13,0	7,0	4,0	6,0	5,0	125,0
Cardiel	7 años (a)	10,0	2,0	11,0	3,0	14,0	18,0	21,0	6,0	7,0	-	13,0	4,0	109,0
			15,0	13,0	14,0	14,0	13,0	6,0	10,0	10,0	8,0	6,0	3,0	118,0

Cuadro 4.6
Precipitación Media
b) Anual

Estaciones	Milímetros
Corpen Alke	169
Ea El Cuadrado	124
Ea El Progreso	143
Ea La Constancia	192
Ea La Julia	149
Ea La Rubia	301
Ea Pasto Blanco	141
Mata Amarilla	134
Rio Chico	197

Fuente: De Fina, Armando. Difusión geográfica de cultivos índices en la provincia de Santa Cruz y sus causas. Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1968.

Cuadro 4.7

Distribución estacional de la lluvia

(en  l.)

Estaciones	Período	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Puerto Santa Cruz	50 años	47,1	48,7	45,3	29,8
Gobernador Gregores (Cañadón León)	24 años	40	49	37	25
Cerro Fitz Roy	18 años	153	245	241	145
Calafate (Lago Argentino)	17 años	41	67	50	34
San Julián	19 años	49	58	59	30
Tres Lagos	11 años	24	39	39	13
Laguna Grande	17 años	27	48	33	17
Lago Cardiel	7 años	16	28	45	20
Lago Viedma	10 años	24	31	29	24

Cuadro 4.8

Frecuencia media de días con lluvias

Estaciones	Período	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Puerto Santa Cruz	1951/60	9	6	4	5	7	7	6	6	6	5	4	7	72
Gobernador Gregores (Cañadón León)	1951/60	6	5	3	4	8	7	6	5	3	4	3	4	58
Calafate (Lago Argentino)	1951/60	6	5	7	7	8	7	8	8	5	4	5	4	74
San Julián	1951/60	8	5	4	6	7	6	6	5	5	5	5	6	68

Cuadro 4.9
Cuenca Chailfa Chico
Indices de aridez (a)

Estación	Precipitación Media Anual (b)	Temperatura Media Anual (b)	Indice de Aridez
Puerto Santa Cruz	186	8,0	10,3
Gobernador Gregores (Cañadón León)	159	14,0	6,6
Calafate (Lago Argentino)	204	7,3	11,8
San Julián	223	9,0	11,7

(a) Según de Martonne

(b) Período 1951/60

Cuadro 4.10

Humedad Relativa Media

(%)

Estaciones	Período	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Puerto Santa Cruz	1901/1960	54	55	58	63	72	77	75	71	60	57	51	53	63
Gobernador Gregores (Cañadón León)	1941/1960	44	45	48	54	65	69	68	64	55	46	40	40	53
Cerro Fitz Roy	1941/1950	50	51	58	62	68	67	67	63	58	51	50	49	58
Calafate (Lago Argentino)	1941/1960	49	51	56	63	72	73	73	64	61	52	50	49	60
San Julián	1941/1960	55	53	58	62	72	75	73	69	63	53	51	52	61

Cuadro 4.11
Cuenca Chalfa Chico
Velocidad media del viento

Km/h

Estaciones	Período	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Puerto Santa Cruz	1951/60	18	17	15	12	11	13	14	16	20	17	16	22	21
Gobernador Gregores (Cañadón León)	1951/60	27	26	27	17	15	10	16	22	22	23	32	28	22
Cerro Fitz Roy	1941/50	29	29	22	19	16	16	17	22	22	30	29	31	24
Calafate (Lago Argentino)	1951/60	21	19	15	11	9	10	10	13	19	19	19	20	15
San Julián	1951/60	23	24	22	19	18	20	22	22	22	22	24	21	21

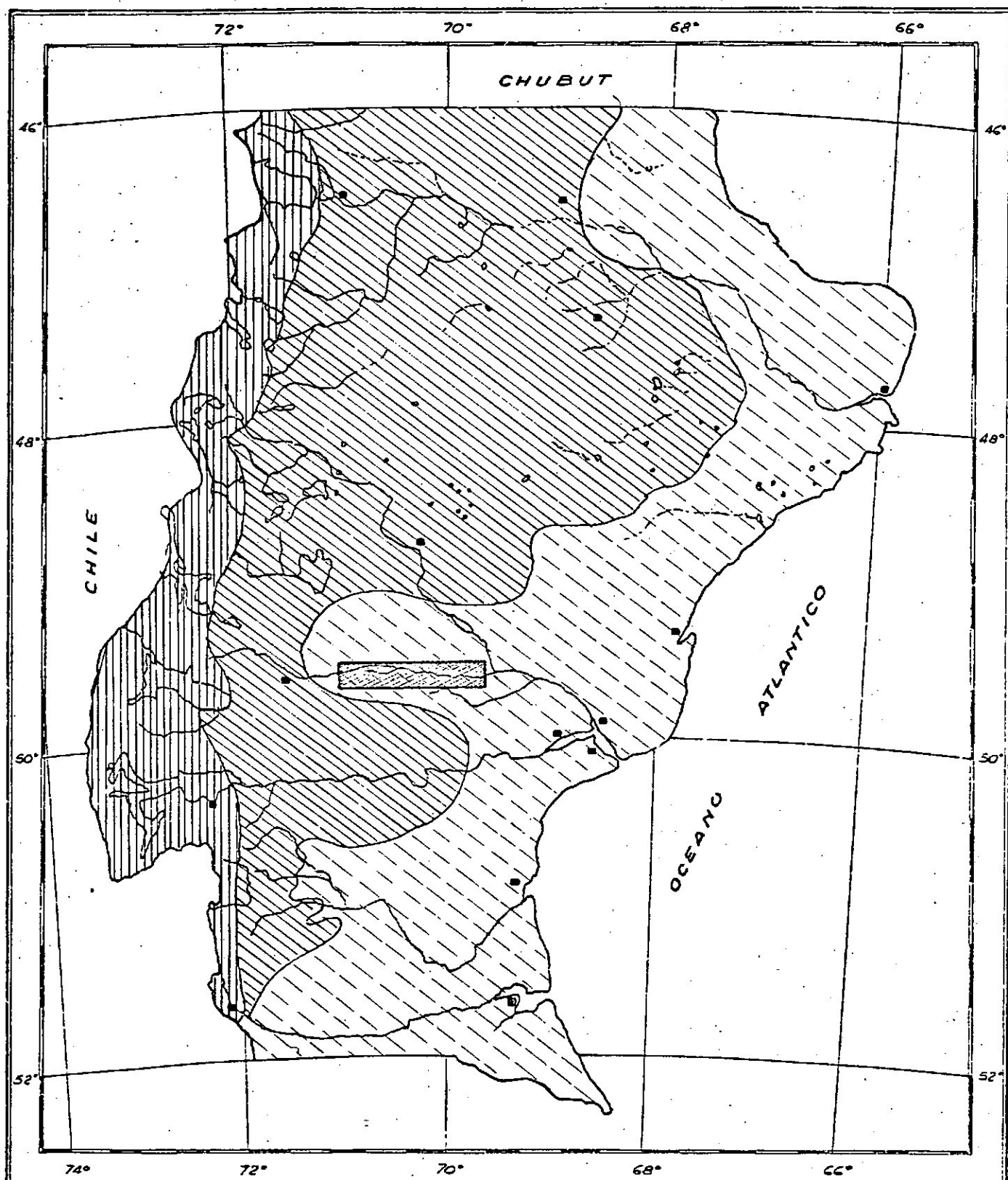
Cuadro 4. 12

Cuenca Chalfa Chico

Frecuencia de direcciones del viento y calmas (1951/60)

(en escala de 1000)

Estaciones	D i r e c c i o n e s								Calma
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Puerto Santa Cruz	97	43	36	61	91	155	236	138	143
Gobernador Gregores (Cañadón León)	47	12	13	7	48	82	327	146	318
Calafate (Lago Argentino)	36	29	67	28	80	142	327	39	252
San Julián	75	129	31	41	48	203	250	114	109



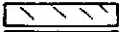


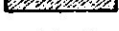
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

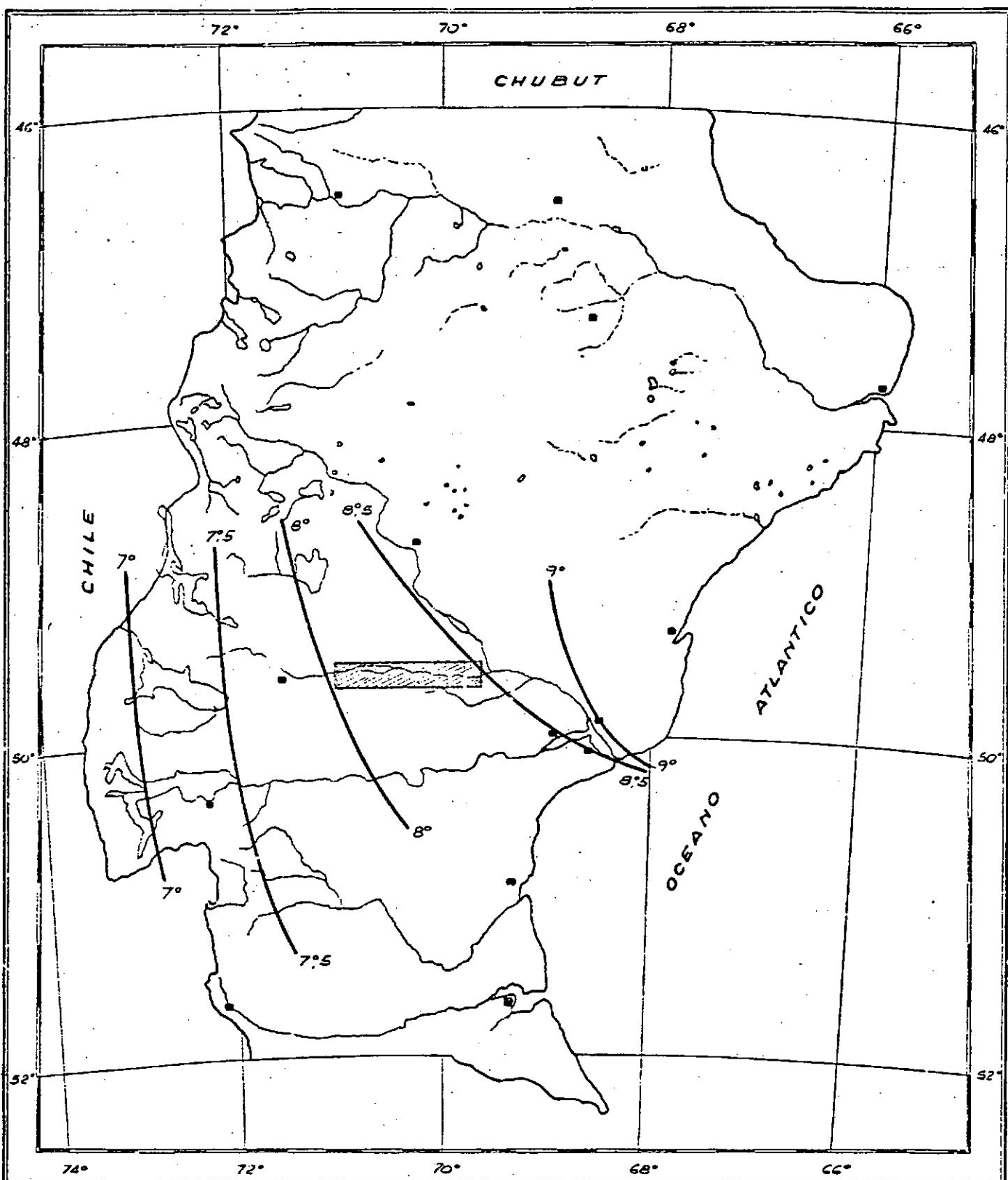
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.1 - REGIONES GEOGRAFICO - CLIMATICAS
DE LA PROV. DE SANTA CRUZ

EXTRACTADO: SALMARINI A.G. Y NAFFO DEL CAMPO J.M.
CLASIFICACION GEOGRAFICA REGIONAL DE LA
REP. ARGENTINA - CONADE 1966.

-  LITORAL Y PLANICIES Bajas
-  SIERRAS Y MESETAS
-  CORDILLERA
-  AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

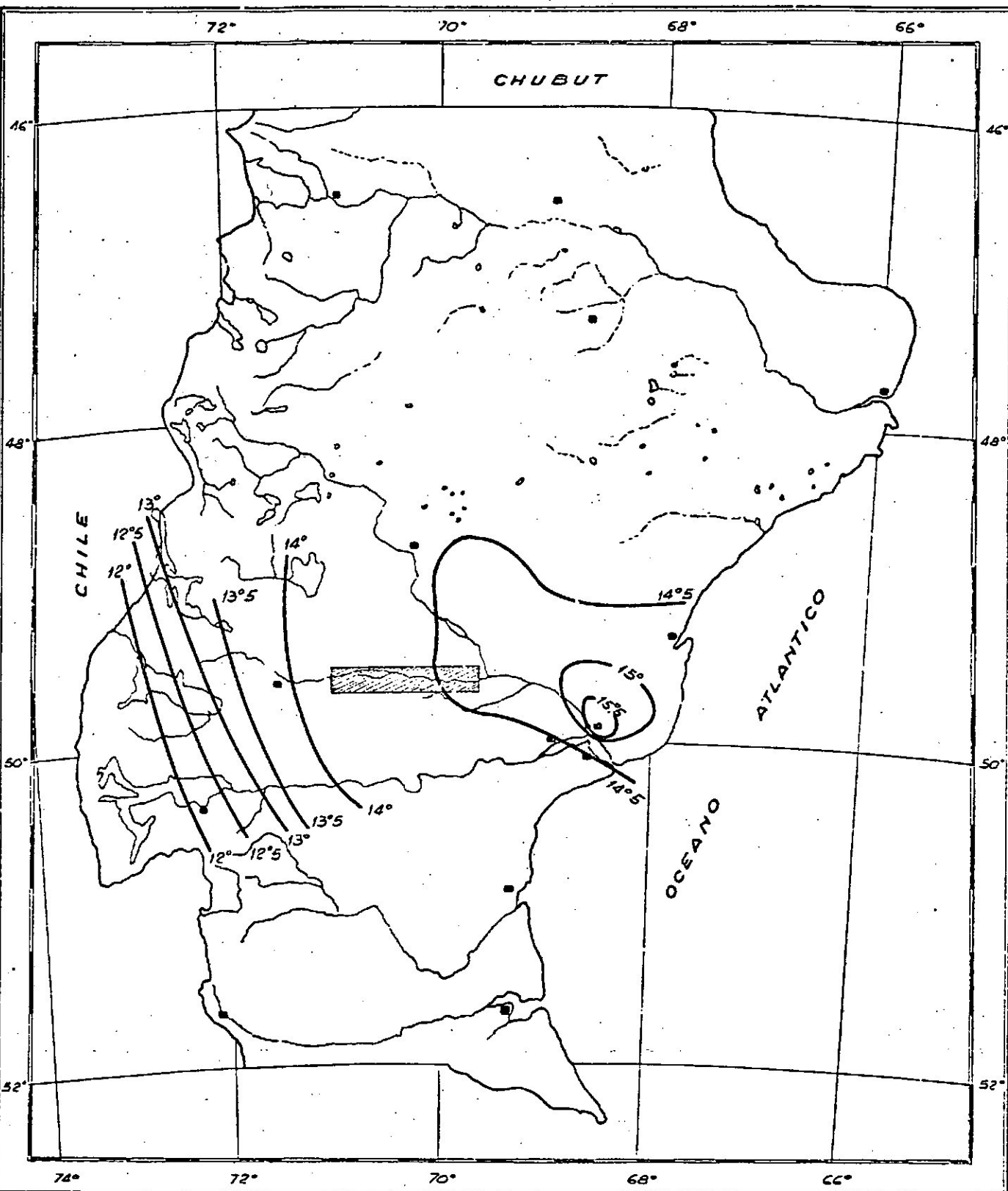
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.2 TEMPERATURA MEDIA ANUAL



AREA EN ESTUDIO



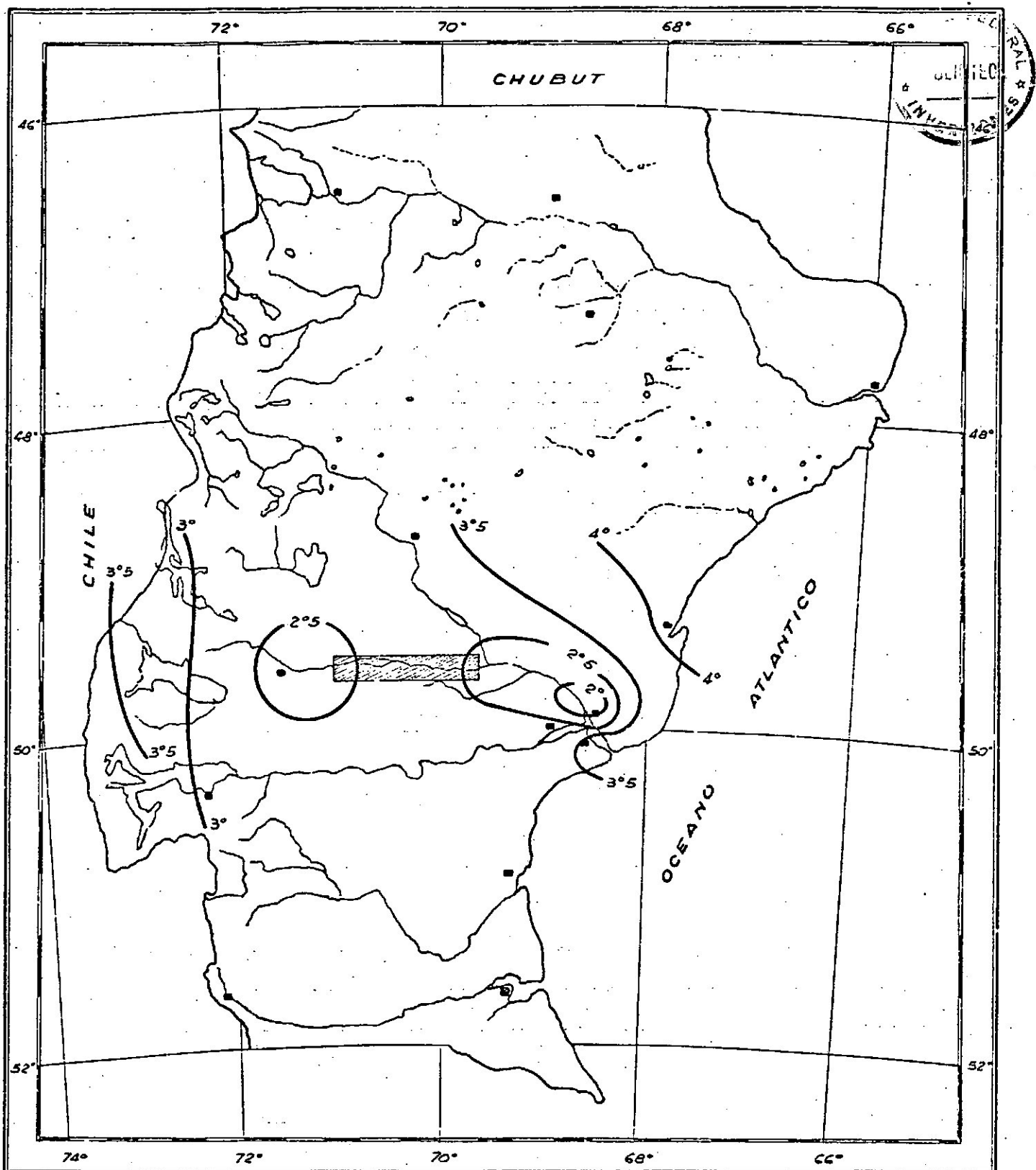
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.3 TEMPERATURA MAXIMA MEDIA

 AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

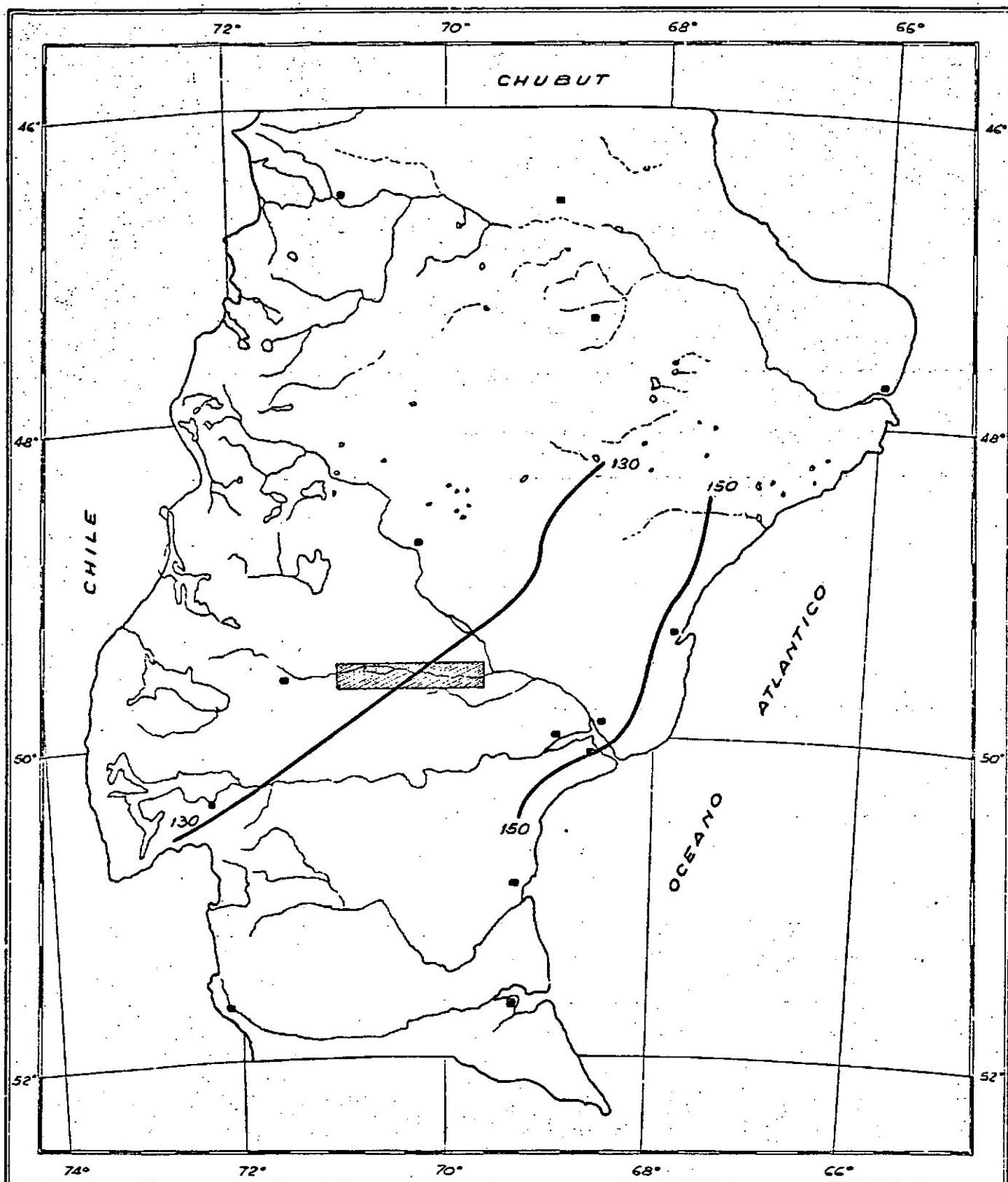
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.4 TEMPERATURA MINIMA MEDIA



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

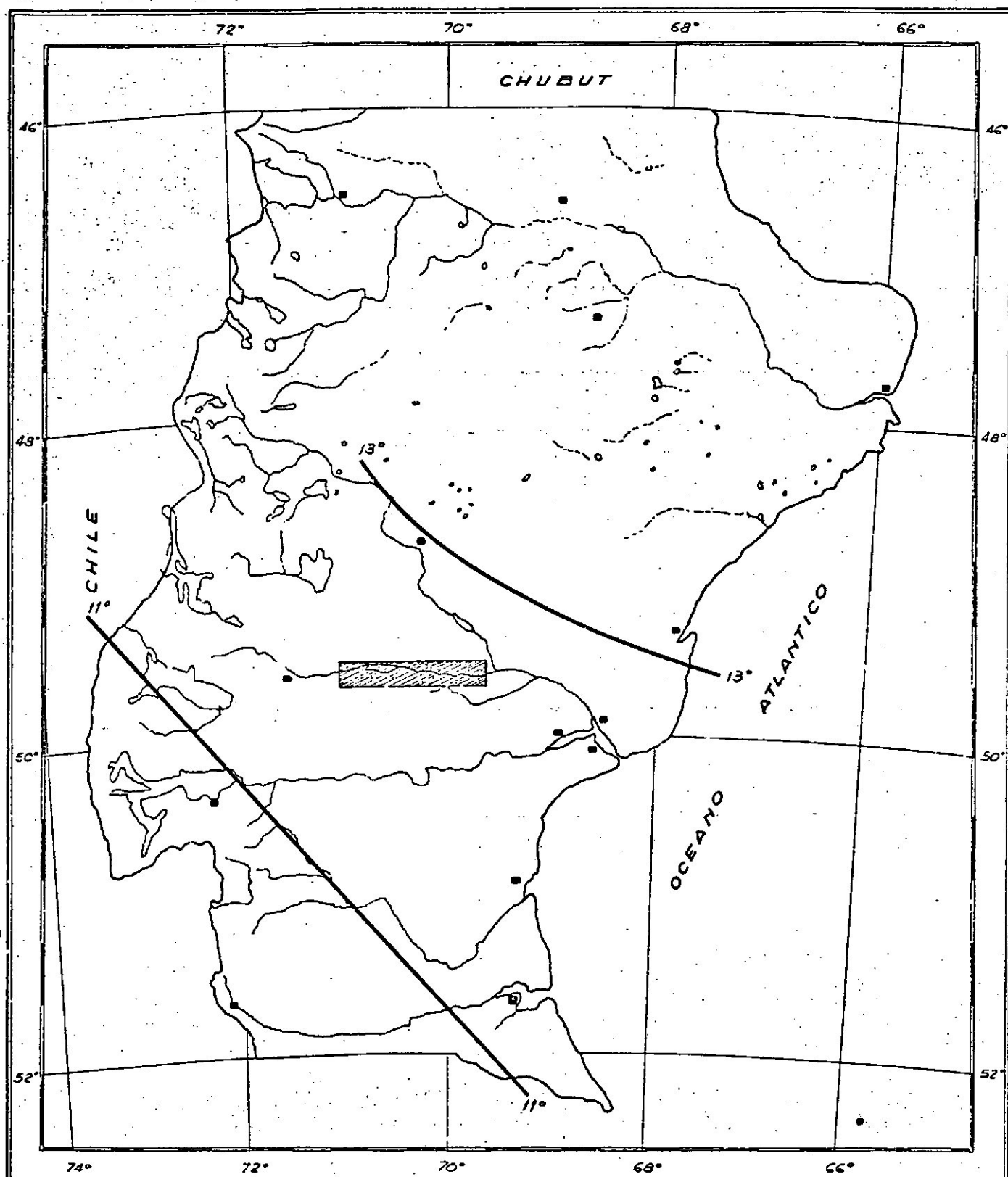
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.5 PERIODO LIBRE DE
HELADAS EN DIAS



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

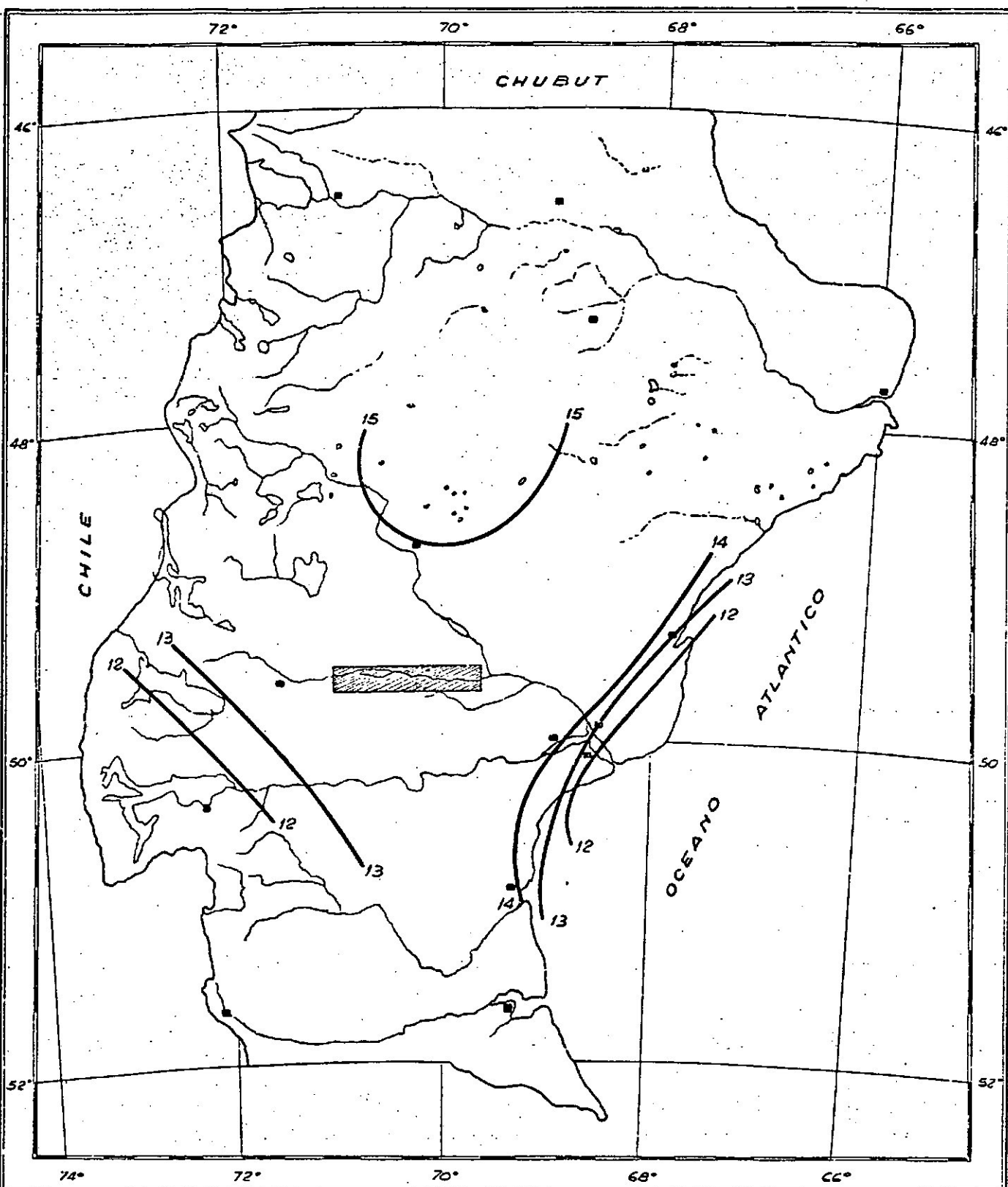
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.6 INDICE CK DE PRIMERAS
HELADAS



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

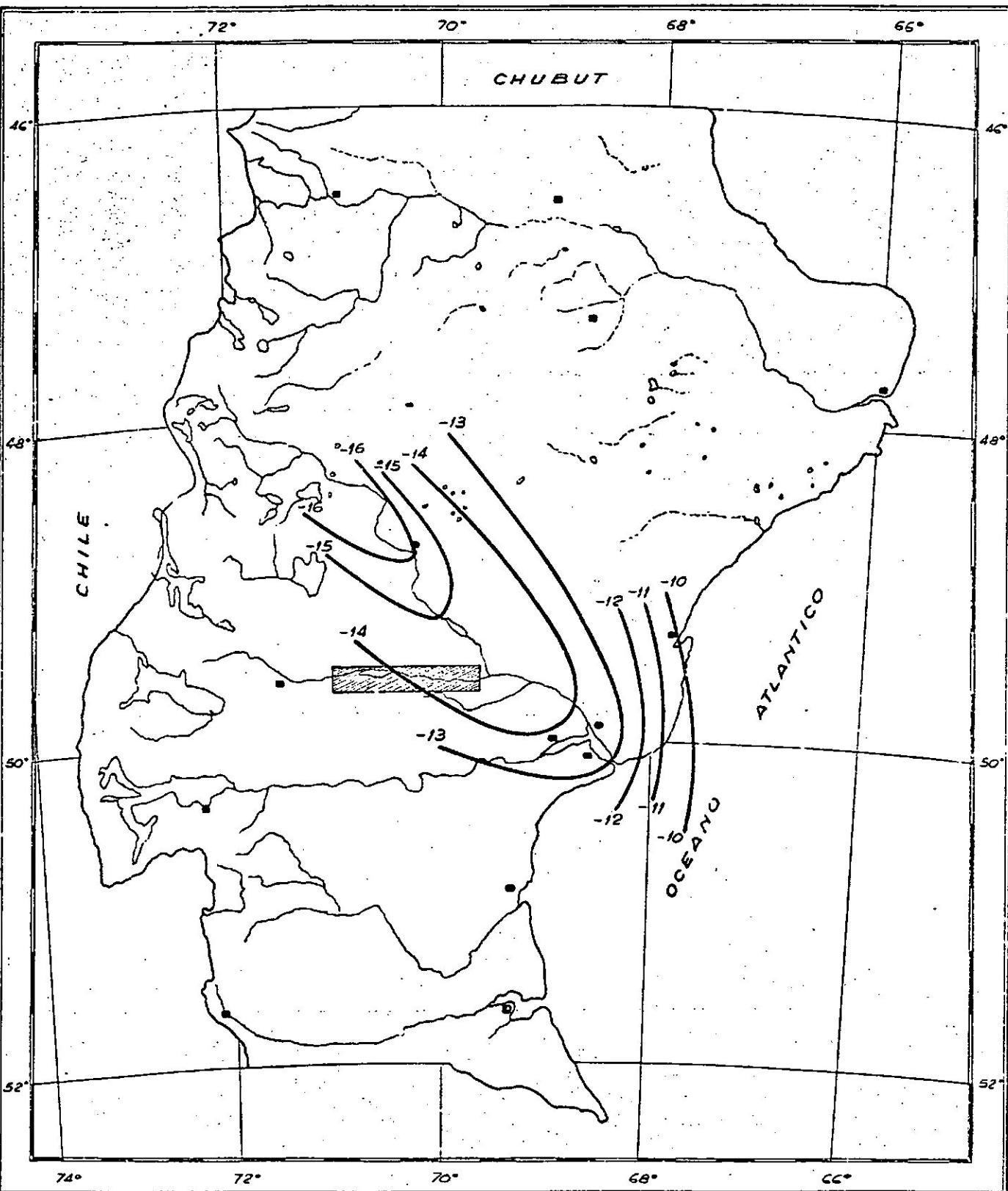
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.7 INDICE CK DE ULTIMAS
HELADAS



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

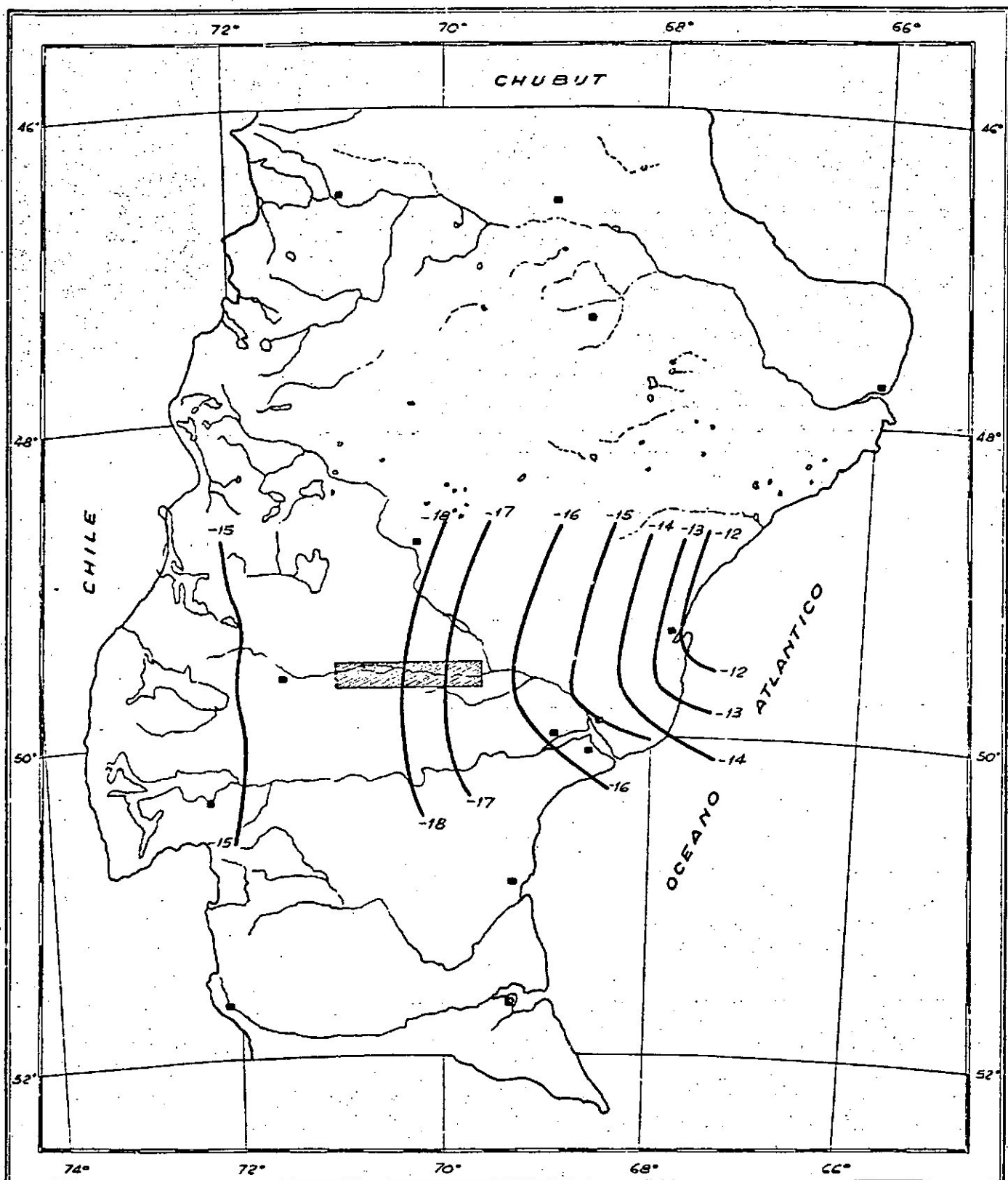
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.8 INDICE CK DE HELADAS
INVERNALES PARA
CULTIVOS ANUALES



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

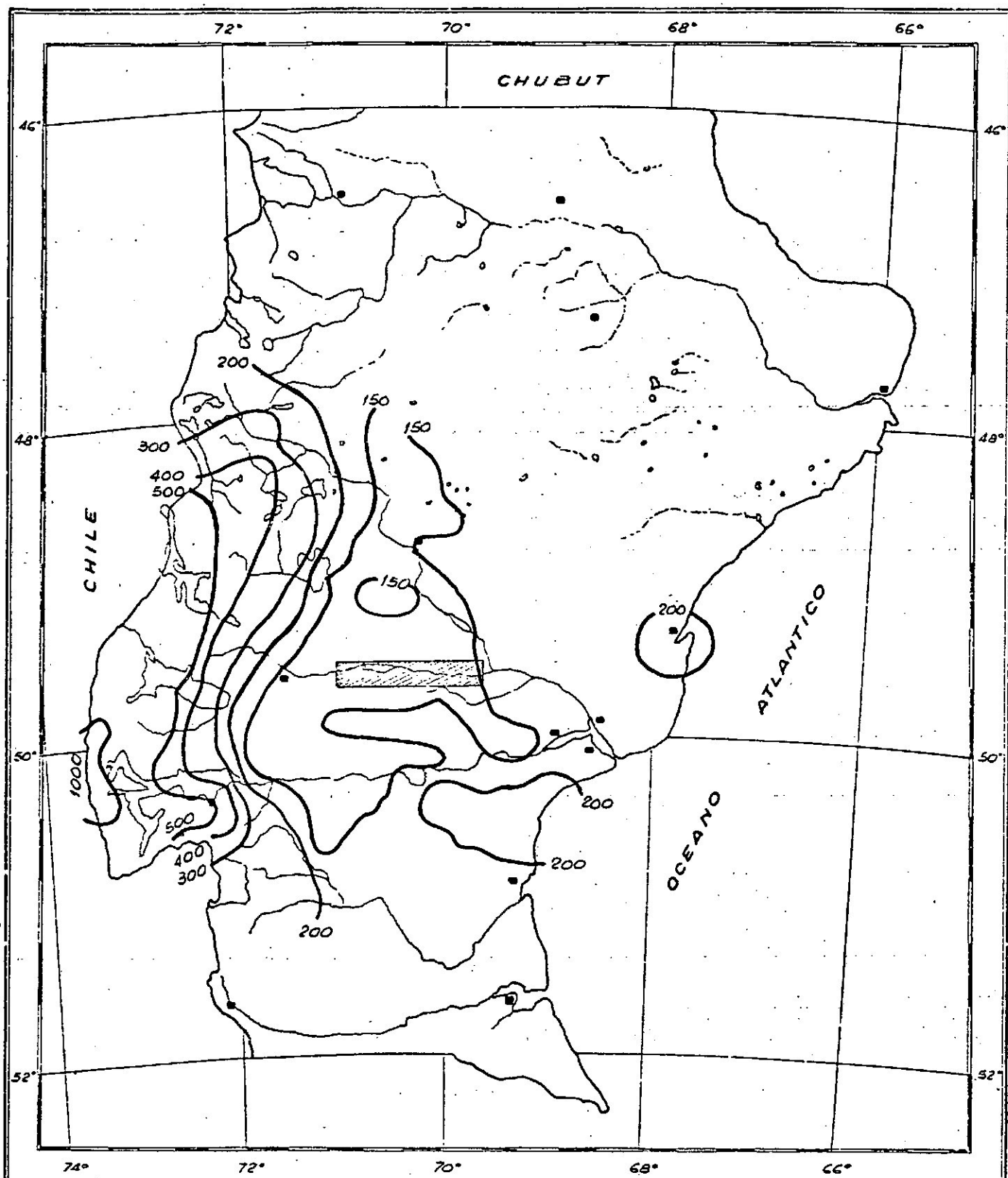
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.9 INDICE CK DE HELADAS
INVERNALES PARA
CULTIVOS PERENNES



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

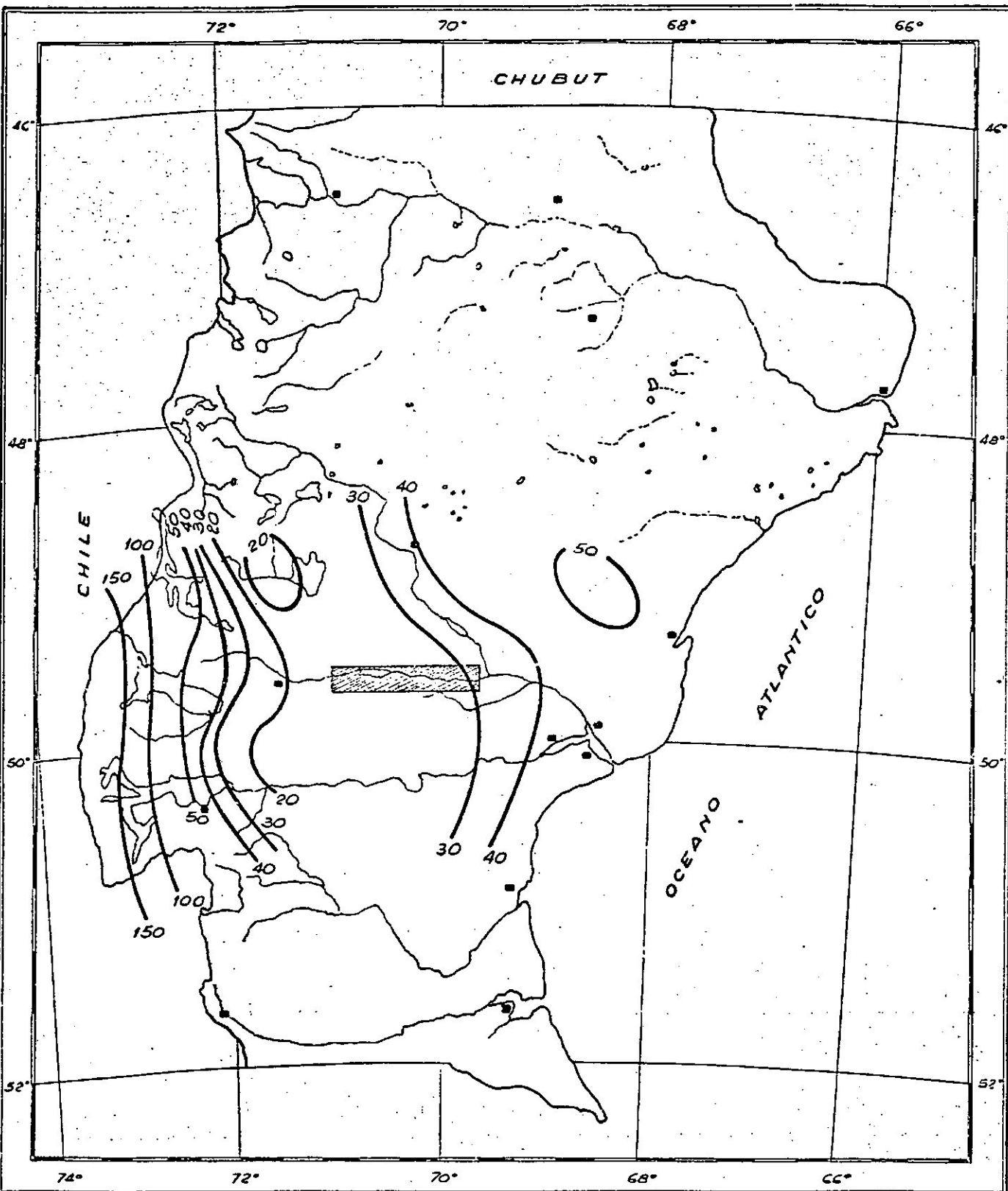
CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.10 PRECIPITACION MEDIA ANUAL

TOMADO DE: DE FINA. CULTIVOS INDICES EN S. CRUZ
INTA - 1965



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

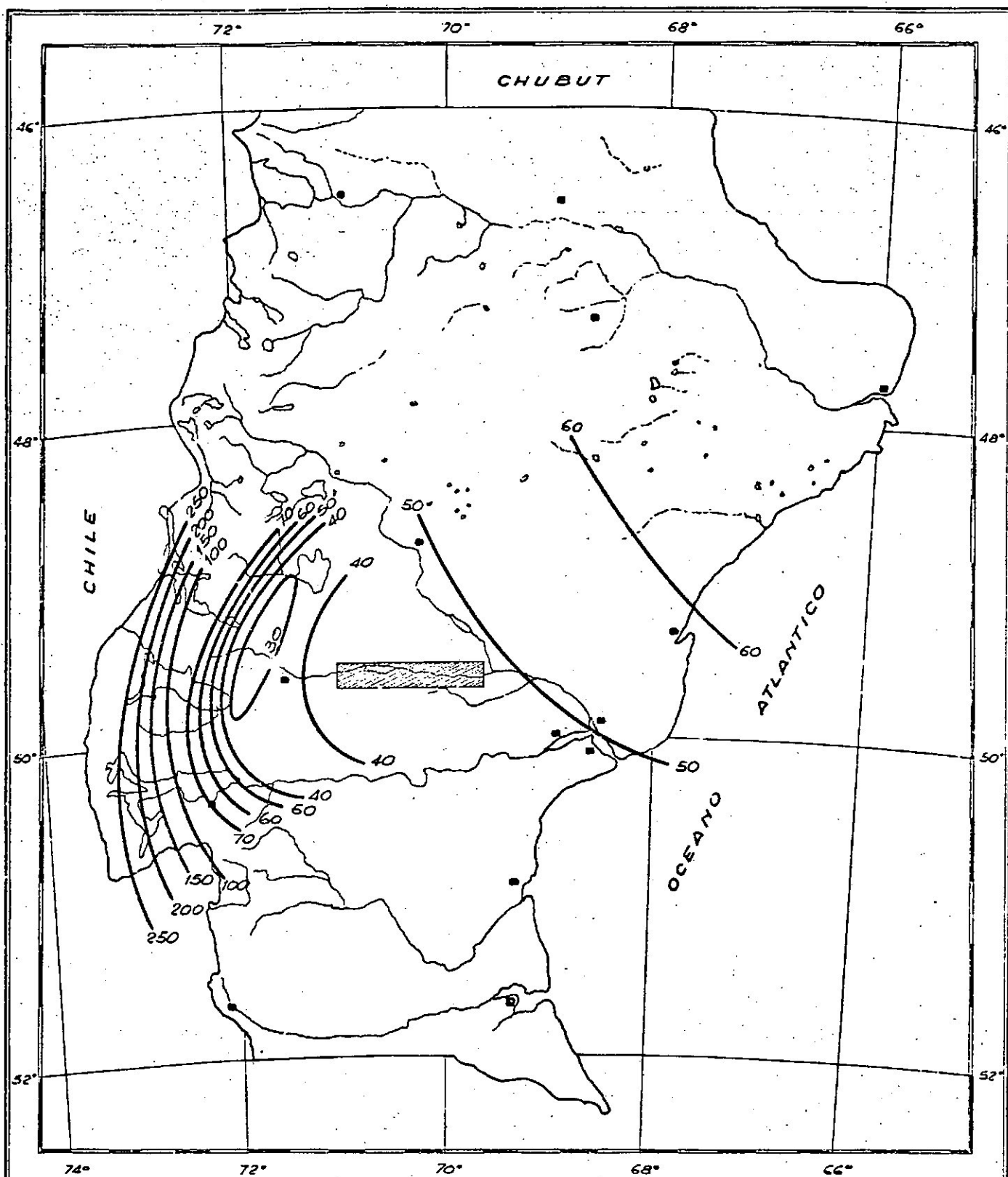
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.11 PRECIPITACION NORMAL
DE VERANO



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

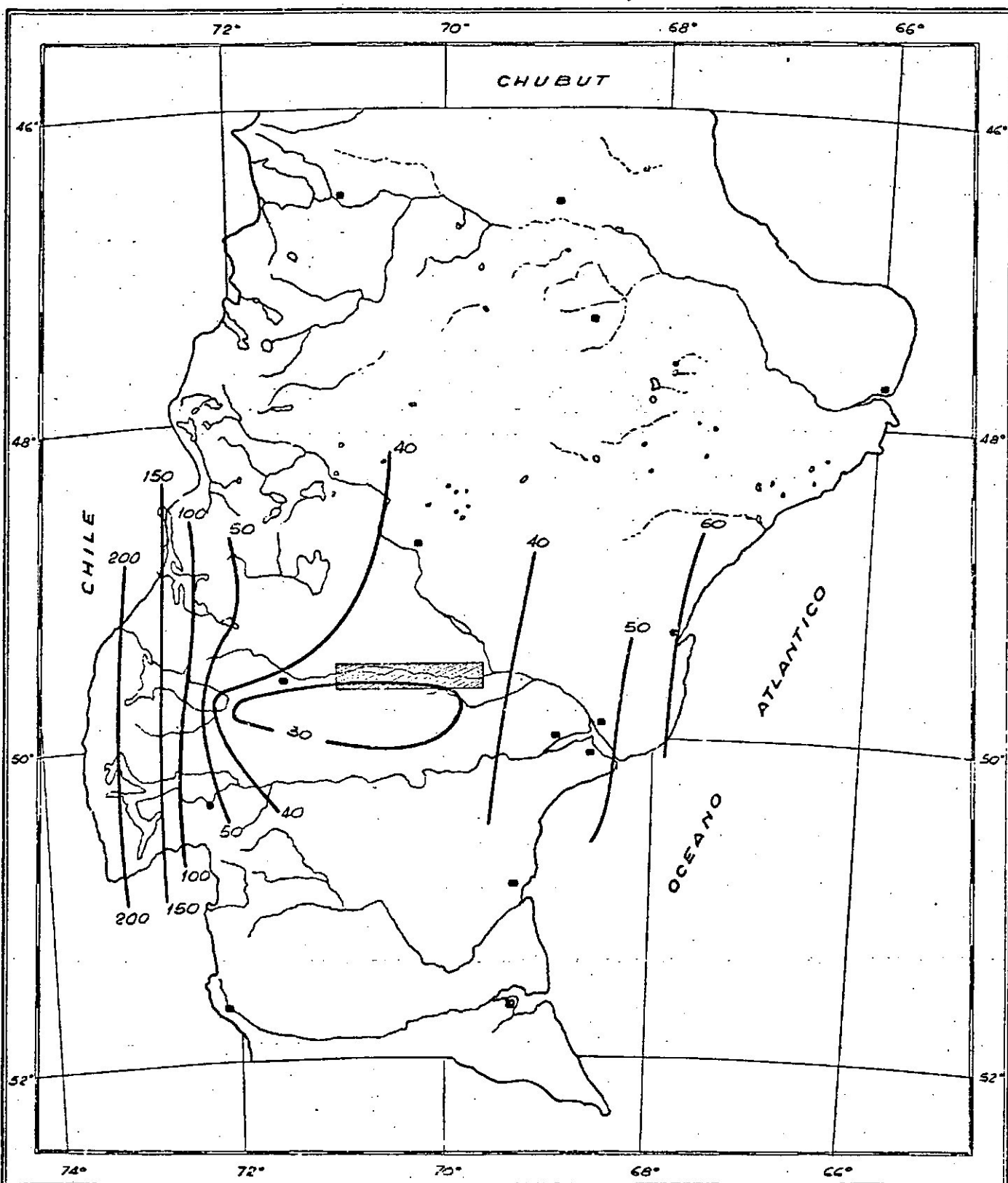
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.12 PRECIPITACION NORMAL
DE OTOÑO



AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

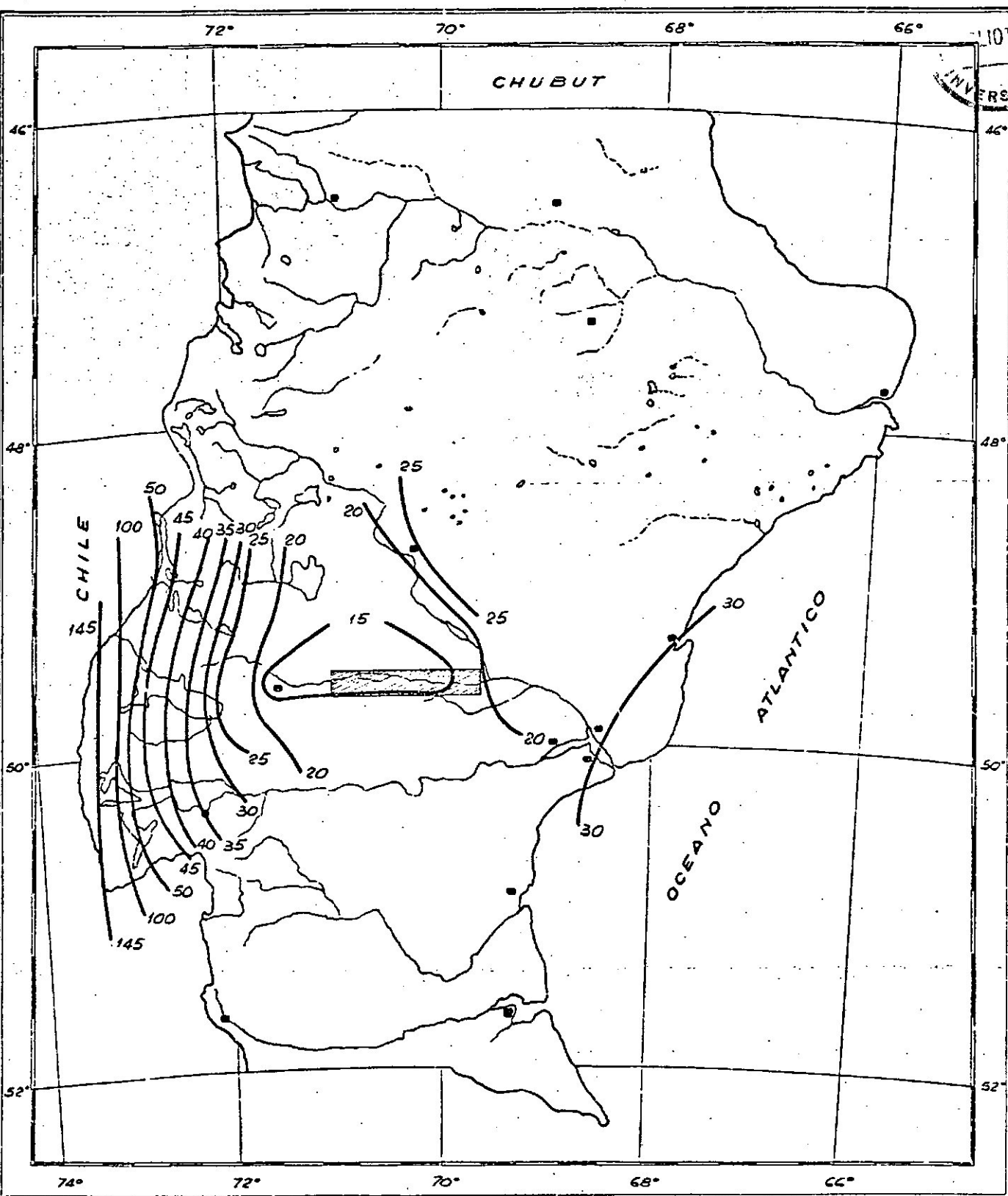
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.13 PRECIPITACION NORMAL
DE INVIERNO



AREA EN ESTUDIO



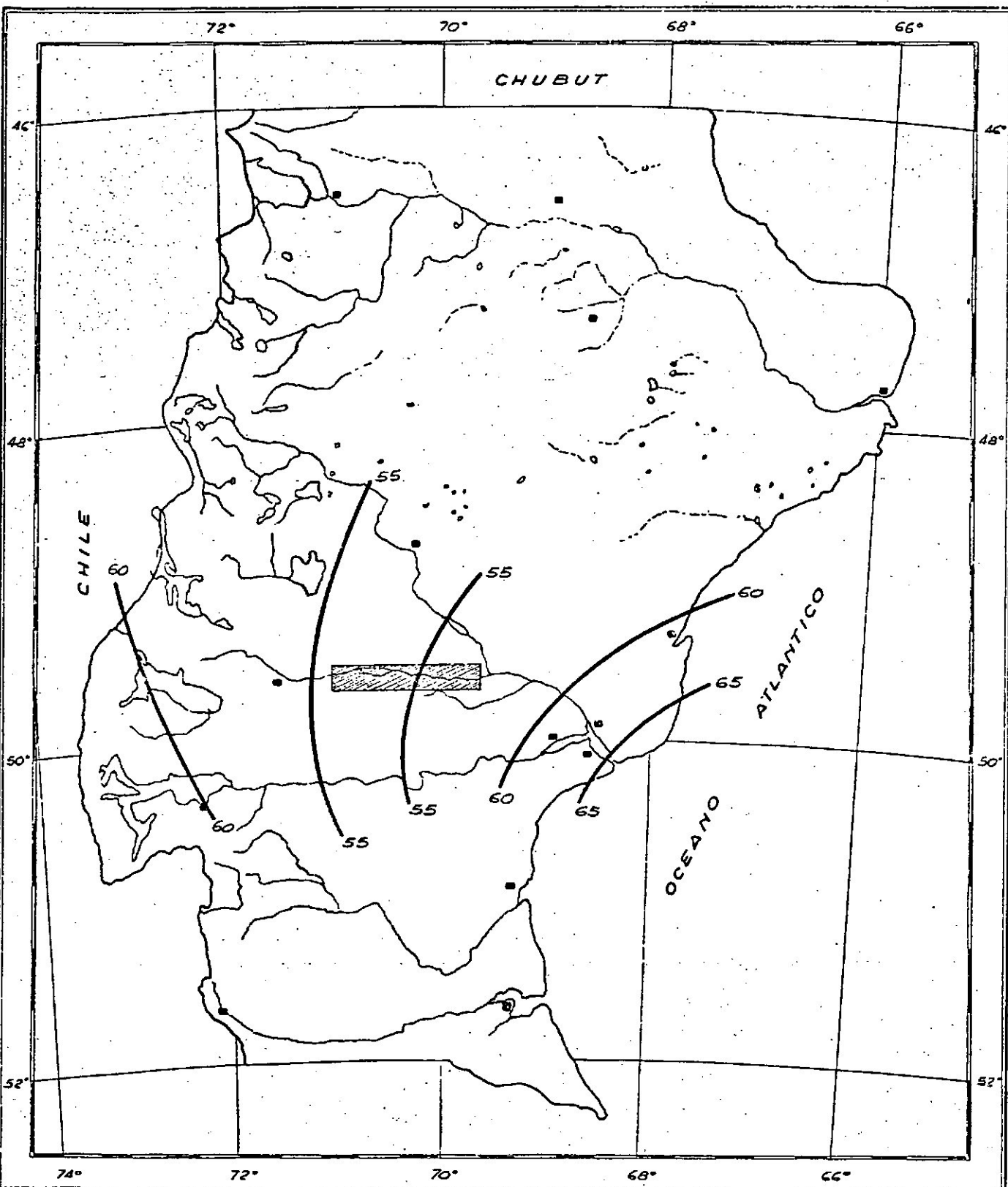
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.14 PRECIPITACION NORMAL
DE PRIMAVERA

 AREA EN ESTUDIO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FIG. 4.15 HUMEDAD RELATIVA
MEDIA ANUAL



AREA EN ESTUDIO

5. SUELOS

El estudio de suelos se realizó por convenio con la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, a través de su Instituto de Pedología.

El director del Instituto de Pedología, Ing. Agr. Rafael Valencia, encomendó al Ing. Agr. Carlos R.O. Miaczynski, Investigador principal de esa dependencia, hacerse cargo del estudio. Este último fué secundado en todos los trabajos de campo y de gabinete por el Sr. Raúl Grandup.

5.1. Alcances del trabajo

El reconocimiento de suelos se concentró en el valle inferior del Río Chalfa, en los últimos 80 km antes de su desembocadura en el Río Chico, en el área indicada en la figura 1.1. Dado que el valle, en este tramo, tiene un ancho promedio de unos 8km, puede estimarse que el estudio abarca una superficie de 640 km².

El estudio se realizó a nivel de prefactibilidad, para determinar la aptitud de las tierras a efectos de analizar la eventual posibilidad de instalar una colonia agropecuaria, aprovechando las aguas del río.

En consecuencia, se trata de un reconocimiento exploratorio, que culmina en un mapa esquemático de los suelos

5.2. Características del reconocimiento y métodos aplicados

Los trabajos de campaña se desarrollaron entre el 10 y 29 de enero del año en curso, es decir, por espacio de 20 días.

El método de trabajo consistió en la observación, descripción y evaluación de la morfología de perfiles de suelo representativos y de los elementos del paisaje, como así también en la determinación analítica de la reacción (pH por colorimetría), salinidad total (Halómetro) y carbonatos libres (reacción al ácido clorhídrico) de muestras de suelo y agua. Este método es

el que propicia el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos . Además, para una mejor ilustración del ambiente, se tomaron numerosas fotografías de paisajes y suelos.

Por otra parte, se contó con el valioso concurso de las fotografías aéreas del IGM en escala aproximada de 1:60.000, lo cual permitió trazar un mapa esquemático (no apoyado) de distribución de las principales asociaciones de suelos.

A fin de conocer la historia de la evolución de los suelos del valle inferior del río Chalfa y confrontar las conclusiones a que habíamos arribado, se estableció un frecuente contacto con pobladores caracterizados de la zona.

Por la precaria accesibilidad del valle, hubo que recurrir a una amplia extrapolación de las observaciones realizadas en el terreno mediante la fotointerpretación. A pesar de ello consideramos que estudios más detallados sólo podrán hacer variar ciertos detalles de límites de suelo ó la evaluación de áreas menores, sin afectar fundamentalmente las conclusiones a que hemos arribado.

5.3. Interpretación de la génesis de los suelos.

Las opiniones de los distintos autores discrepan en cuanto a si las sucesivas glaciaciones del Pleistoceno abarcaron toda la Patagonia ó sólo su sector cordillerano. Lo evidente es que las fuerzas geomórficas que esculpieron el amplio valle deben haber sido muy superiores a las que actúan en la actualidad. El valle fue cavado en antiguos sedimentos marinos de naturaleza arenosa y arcillosa, ricos en sales.

Desde aquellas épocas remotas hasta el comienzo de la colonización de las tierras, el clima patagónico sufrió sucesivos períodos húmedos y secos, y oscilaciones térmicas, cuyos efectos se hicieron sentir particularmente en la evolución políciclica de los suelos del valle. Durante los períodos húmedos se activa el transporte de los sedimentos y de las sales desde las altas planicies al valle.

Aunque el período actual es bastante seco, su duración debe haber sido lo suficientemente prolongado para provocar la lixivación de los sedimentos superficiales, como bien puede comprobarse en los suelos de la alta planicie que no sufrieron erosión. Dentro de un ambiente de relativa estabilidad, es forzoso

admitir que también los suelos del valle se lixiviaron superficialmente de sus sales, originándose condiciones favorables para la instalación de una abundante vegetación herbacea y arbustiva, en equilibrio con la humedad disponible del suelo.

5.4. Uso y evolución de las tierras del valle.

Según versiones, las tierras del Chalfa fueron excelentes campos de pastoreo. Ya en tiempos de los indígenas, estos preferían las tierras del Chalfa a las del río Chico, por la calidad y abundancia de los pastizales. Cuando luego se subdividieron las tierras, se trazaron lotes de 8 leguas cuadradas cruzadas por el río Chalfa. Se dice que hubo vegas con hasta 11.000 lanares por legua cuadrada. Se comprende que donde los alambrados no lo impedían, la hacienda se concentraba en las vegas, por la abundancia de agua y pastizales. Sin duda, la explotación irracional de este valioso recurso forrajero, al no dar tiempo a las especies más valiosas a reproducirse, significó el pronto deterioro de los pastizales y la creación de los primeros focos de erosión eólica.

Al mismo tiempo, con las crecientes necesidades de combustible de la población, se intensificó la tala indiscriminada de la escasa vegetación leñosa de la zona, en especial el molle y la mata amarilla. No se tuvo en cuenta la protección que brindaban estas matas a la acción erosiva del viento, a la de secación del terreno y a la multiplicación de especies herbáceas valiosas.

En la alta planicie, los materiales de suelo bien floclados por el calcio, y bajo la protección de la vegetación climax y el pavimento de rodados, no presente evidencias de erosión actual. Pero en el valle en cambio, los sedimentos arcillosos, salino-alcálinos, una vez que perdieron la protección de su cobertura vegetal, son fácil presa de la acción erosiva de los fuertes vientos, como lo demuestran las nubes de tierra que envuelven el valle en ta les circunstancias.

Otro fenómeno que puede haber afectado las pasturas del valle es un probable cambio de su régimen hidrológico, al perderse la conexión del Chalfa con el río Mesetas por acción de los médanos en la zona de l lago Tar.

5.5. Evolución de los suelos después de la colonización.

El equilibrio biológico del valle fué prontamente alterado con la introducción del ganado ovino y la explotación de la vegetación leñosa.

Seguramente los problemas de la erosión eólica no hubiesen sido tan graves, si los sedimentos del valleeno fuesen tan salinos y alcalinos. Los suelos arcillosos normalmente son ricos en nutrientes, y si la arcilla está saturada con calcio, confiere a los materiales una estructura abierta y consistencia friable, que permite la profunda penetración del agua y del aire, condiciones que requieren las plantas para su normal crecimiento.

Lamentablemente, los actuales sedimentos superficiales del valle inferior del río Chalfa son de naturaleza arcillosa y además muy salinos y alcalinos. Las fotografías R1-24 a R2-16 demuestran que el suelo ha perdido por lo menos 50 cm de tierra fértil, quedando expuestos materiales de las condiciones señaladas. Un suelo arcilloso, salino y alcalino es duro, compacto, impermeable y provisto de alta presión osmótica, que impide la penetración del agua y su utilización por las raíces de los vegetales. Es por ello que encontramos grandes superficies de terreno totalmente desprovistas de vegetación, donde ni siquiera las plantas más tolerantes en sales son capaces de prosperar. La alta impermeabilidad de estos sedimentos expone a los mismos a los efectos de la erosión hídrica. El agua, al no poder penetrar en el suelo, corre por su superficie, dispersa la arcilla y la arrastra, creando primero pequeños cursos de erosión (fotografías R1-8 y R1-23b) y finalmente profundas cárcavas de erosión (R2-10).

El material que ha sido deflacionado adquiere cada vez mayor movilidad, formando extensos médanos (ver mapa de suelos) que se desplazan por la superficie, matando paulatinamente toda vegetación que encuentra a su paso (fotografías R1-1; R1-30; R2-11, R-218; R2-3, etc.) . Las plantas descalzadas por un lado y sepultadas por el otro no pueden sobrevivir, produciéndose áreas yermas cada vez más extensas, cuyos suelos son fácil presa de nuevos procesos erosivos. Así se ha generalizado la desaparición de la capa de suelos más valiosa y de la cobertura vegetal del valle y sus laderas, salvo en aquellos lugares donde la previsión de algún poblador ha sabido manejar con prudencia sus suelos, pasturas y hacienda.

La degradación de las pasturas y finalmente su pérdida total puede abarcar las laderas del valle y la alta planicie por el transporte eólico de sedimentos salinos hasta esos lugares (fotografías R1-8 y R2-20).

Es muy posible que en la evolución adversa de los suelos del valle del Río Chalfá haya intervenido otro factor no atribuible a la acción del hombre: Nos referimos al probable cambio de curso del Río Meseta que, según referencias afluye primitivamente al Río Chalfá, lo mismo que quizá las aguas del lago Tar. Al perder un importante afluente, la alteración del régimen hídrico de los suelos del valle inferior de este último, puede haber sido un factor decisivo en el proceso de degradación de sus pasturas.

Pero aunque se restableciera la conexión del Río Meseta con el Río Chalfá a fin de aumentar el caudal de este último y poder disponer así de agua para el riego de extensas áreas, se considera improbable que por este medio puedan recuperarse las primitivas pasturas, por las condiciones adversas de los actuales sedimentos superficiales del valle.

5.6. Clasificación y descripción de los suelos del valle y su cuenca.

5.6.1. Los suelos de la terraza baja del valle (Zb)

Según la clasificación genética del servicio de suelos de los Estados Unidos (1949), incluimos estas formaciones entre los Sierozem leitosólicos (ver perfiles Ch-3 y 8,11). Tienen amplia difusión en el valle, en el que ocupan un nivel ligeramente superior que los sedimentos fluviales. Entre la terraza intermedia y la baja hay un desnivel de unos 10 a 50 mts.

Su topografía es sumamente plana. Su superficie se halla cubierta por un pavimento de rodados de 3 - 5 cm. de diámetro. El elemento pedregoso puede ser muy abundante en todo el perfil, al extremo de estar prácticamente ausente hasta el horizonte B3 inclusive. Pero en su horizonte C ó 11Rca casi siempre predominan los rodados.

Su vegetación se caracteriza por el colón, calafate, mata negra y otras especies ya mencionadas para la alta planicie, todas de naturaleza xerofítica, que dejan al descubierto entre 30 y 50 por ciento

de la superficie del terreno.

El perfil del suelo presenta caracteres morfológicos similares al de la terraza intermedia, aunque con un grado de desarrollo algo menor, en virtud de su menor antigüedad. El horizonte A1 (10-30 cm de espesor), de color pardo (10 Y R5/3), es de textura franco arenosa media y consistencia suelta. El horizonte B2t (10-20 cm de espesor), que sigue en forma abrupta al anterior, de color pardo oscuro (7,5Y R4/4), es la textura franco-arcilloso-limosa, estructura prismática con moderados barnices y consistencia dura. El B3 y C son de naturaleza más variable, aunque comúnmente son ricos en carbonatos libres, de textura y consistencia más suelta y pobremente estructurados. Las condiciones de drenaje de estos suelos son favorables, las raíces penetran bien el material y no contienen cantidades limitantes de sales y álcalis.

Estos son los únicos suelos genéticos que se han encontrado en el valle. Su difusión se ve cada vez más restringida por la invasión del médano, que los cubre en un espesor variable, degradando rápidamente su vegetación hasta eliminarla por completo (símbolo Zb-E/S en el Mapa Esquemático de Suelos, figura 5.1). Una vez desaparecida su protección vegetal, pueden sufrir procesos de erosión, que afecta principalmente al horizonte A. El suelo se saliniza y alcaliniza, perdiendo su capacidad productiva (símbolo E). Donde el médano alcanza espesores considerables (20 cm o más) estos suelos se han identificado con el símbolo Se en el Mapa Esquemático de suelos (figura 5.1)

El área de la terraza baja se ve afectada en una importante extensión por antiguas vías de drenaje (símbolo P), ligeramente excavadas en el terreno. Estas son superficies yermas, muy pedregosas y salinas, exentas de todo vestigio de vegetación.

5.6.2. Los suelos sobre sedimentos coluviales salino-alcálinos recientes (Cs).

Al pie de la ladera Sur se extendía la terraza baja con su vegetación

climax. Estas áreas son invadidas actualmente, desde los conos aluviales, por abundantes sedimentos arcillosos. Este proceso se ha intensificado en los últimos decenios, a medida que fueron erosionándose las laderas (R1-27 y R2-7), como lo comprueban los restos de vegetación arbustiva semienterrada, en vías de desaparecer por excesiva salinidad y alcalinidad, como así también por asfixia. Determinaciones realizadas con muestras de los perfiles Ch9 y Ch14 dieron valores de pH de hasta 8,8 y 9,1 y hasta 2,2 por ciento de sales, condiciones incompatibles con la vida vegetal (R1-25 y R2-21).

Se trata de un material sumamente duro y compacto, plástico y adhesivo, que lo hace más susceptible a la erosión hídrica que a la deflación eólica. En la fotografía R2-24, se puede apreciar un detalle del aspecto superficial de este material, que finalmente se transforma en una costra dura e impermeable de 12 a 20 cm de espesor.

Las áreas que sólo han sido parcialmente afectadas por este material se identifican en el mapa con el símbolo Zb-Cs.

5.6.3. Los sedimentos fluviales del Río Chalfá.

a) Los suelos de vega, salinos, gleyzados (Gs)

La vega más importante del valle es, sin duda, el área identificada con el símbolo Gs en el mapa. Allí los brazos del río encierran islotes de gran extensión.

Por su inaccesibilidad con vehículos motorizados sólo se han podido recorrer áreas limitadas, pero por referencias se tiene conocimiento de que mantiene una receptividad ganadera comparativamente alta. Su vegetación dominante se compone de junquillos, acompañados por tréboles, cola de zorro, pasto salado y otras especies hidro-halomórficas, que cubren el suelo en un 50 a 100 por ciento.

Un perfil excavado en estos lugares (Ch12) permitió clasificar a estos suelos dentro de la categoría de los aluviales gleyzados, fuertemente salinos. Su textura es arcillosa y presenta entre los 12 y 43 cm de profundidad un

Intenso moteado por las oscilaciones de la capa de agua subterránea. También los colores de este material evidencian fuerte hidromorfismo.

El manejo racional de estas vegas permite asegurar una continuada y abundante producción de los forrajes naturales que actualmente existen en ellas, pero estos suelos no reúnen las condiciones indispensables para la producción de cultivos agrícolas, por su drenaje deficiente y elevada salinidad.

Probablemente los suelos de vega han resistido mejor a la erosión eólica que los demás sedimentos fluviales, por su contenido permanente de humedad.

b) Los otros suelos sobre sedimentos fluviales (E, Se, M_a)

Por su alta movilidad, no reúnen en la actualidad las características propias de un suelo estable, debiendo ser considerados como una sucesión arbitraria de capas sedimentarias, con distinta coloración grisácea, arcillosa, salinas y alcalinas. Esta circunstancia conduce a clasificarlos como Regosoles salino-alcalinos.

El conjunto de estas propiedades es altamente perjudicial para la vegetación natural y los cultivos y ofrece muy pocas perspectivas de corrección mediante la adopción de medidas agrotécnicas. (Ver perfiles Ch1, Ch2, Ch4, Ch5).

Los suelos de esta naturaleza se caracterizan por sus pésimas cualidades físicas. La arcilla sódica, ni bien recibe humedad por lluvia o riego, se expande y dispersa: las amplias grietas se cierran impidiendo todo movimiento interno del agua. La raíz de la planta no puede absorber el agua del suelo (pues la presión osmótica de esta, por efecto de las sales, es superior a la capacidad de succión de aquéllas), ni dispone de oxígeno por falta de macroporos.

Debido a estas circunstancias existen hoy en el valle grandes extensiones totalmente desprovistas de vegetación, como lo ilustran numerosas fotografías. El detalle del aspecto de la superficie del suelo lo ilustra la fotografía R1-5. Por la inmovilidad del agua en el suelo, también son remotas las perspectivas de recuperación de estas tierras mediante riego y drenaje. (En general símbolo E en el Mapa Esquemático de Suelos).

El problema de la erosión eólica.

A los graves problemas que presentan estos suelos sobre sedimentos fluviales, se superpone el de la erosión eólica.

Aunque no existen registros de la velocidad del viento para puntos del valle, es sabido que son muy frecuentes las intensidades superiores a los 60km/hora, para vientos que siempre soplan del sector W. Los testigos aseguran que en estas ocasiones el tránsito por el valle es imposible, pues la tierra que vuela impide toda visibilidad. Las partículas inferiores a la arena media vuelan y las más gruesas avanzan por saltación. Las primeras llegan a al alta planicie y por su efecto salinizante mata la vegetación de extensas áreas (fotografía R2-20). Las más gruesas se trasladan a lo largo del valle, cubriendo y matando la vegetación que encuentra a su paso (área Se del Mapa Esquemático de Suelos).

Aunque no se tuvo ocasión de observar el fenómeno durante el período en que se realizó el reconocimiento, tanto la información de los lugareños como los síntomas observados en el valle atestiguan su frecuente ocurrencia.

Hasta la fecha no se tenía conocimiento de que el material arcilloso pudiera volar, pues normalmente se agrega en grandes terrones no removibles por el viento. La única explicación que parece razonable se basa en el efecto floculante de las sales.

En el caso de la calicata Ch1, abierta en un lugar muy plano (Foto R1-5), se encontró la siguiente situación: una costra dura resquebrajada de 7 cm de espesor, debajo de la cual seguía un material seco y suelto, del tamaño de la arena gruesa, que se desmoronaba al querer realizar la excavación. Al humedecarlo, se comprobó que su textura era arcillo-limosa, y su consistencia, plástica. La costra había perdido parte de sus sales por efecto de una lluvia (0,26), prevaleciendo el efecto dispersante del sodio. En la segunda capa, que no había sido humedecida por esa lluvia, dominaba el efecto floculante de las sales (0,86) por ciento. Que este material suelto es transportado por el viento, se comprobó en la calicata Ch5, abierta en un montículo eólico (Foto R1-15), donde debajo de una costra de 6 cm, se encontraron sucesivas capas del

mismo material suelto observado en la calicata Ch1. (área Me del Mapa Esquemático de Suelos).

El intenso movimiento de sedimentos altamente salinos y alcalinos a lo largo de todo el valle no sólo mata la vegetación espontánea, sino que compromete la subsistencia de canales de riego, cortinas de viento y sembrados de pasturas artificiales.

5.6.4. Los suelos de la terraza intermedia (Z1).

Ya se señaló que estos suelos presentan una morfología similar a los de la terraza baja, aunque sus caracteres morfológicos están mejor expresados debido a su grado de evolución más avanzado. Como aquellos, son Sierezos pedregosos, con un variable contenido en rodados.. A los 30-50 cm se apoyan sobre una fuerte camada de rodados tehuelches, de consistencia dura por el efecto cementante del calcáreo.

La estepa arbustiva que cubre normalmente a estos suelos puede sufrir alteraciones e inclusive desaparecer cuando son afectados por los sedimentos eólicos salinos del valle. Estos procesos pueden abarcar superficies muy importantes. (Z1E/S en el Mapa Esquemático de Suelos).

En la estancia La Vega se ha podido comprobar que estas tierras responden favorablemente al riego de las pasturas naturales. Incrementando sustancialmente la producción de los forrajes naturales allí existentes.

La terraza intermedia, de relieve suave a moderadamente ondulado, presenta áreas deprimidas (D en el mapa), ocupadas por lagunas saladas, y antiguas vías de drenaje (VD en el mapa), que en la actualidad, dada la aridez del clima, no revisten mayor importancia.

5.7. Experiencias realizadas en la zona

Las huertas de numerosas estancias se hallan instaladas sobre suelos de la terraza intermedia (u otras unidades fisiográficas de la alta planicie) produciendo satisfactoriamente mediante el riego. Se prefieren aquellos lugares que tengan un profundo horizonte A y escasa pedregosidad. Si el contenido en piedras es elevado, estas deben ser retiradas a mano. Como en la mayoría de los casos se trata de pequeñas fracciones, este inconveniente no asume gravedad, pero si lo tendría

en caso de intentarse realizar cultivos en escala comercial. Las huertas están además protegidas en todos los casos por cortinas rompevientos.

También en la Estancia La Vega (ver figura 1.2) se han realizado experiencias de riego en suelos no erosionados de la terraza intermedia, pero para robustecer la producción de forrajes naturales. Esta experiencia evidencia (véase fotografía R2-29) que en estos suelos es posible lograr un aumento significativo de las pasturas naturales mediante el riego. La economía de hacerlo, sin embargo, se encuentra acotada, ya que el aumento relativo de la receptividad ovina de esos suelos probablemente sólo justifique obras de riego muy rudimentarias y de bajo costo. Tal es el caso de la Estancia La Vega donde el agua pudo desviarse fácilmente mediante obras de arte rudimentarias.

Finalmente, en la Estancia La Julia (véase figura 1.2) se han realizado experiencias de riego en tierras salino-alcálinas erosionadas de la terraza baja, también con el objeto de robustecer las pasturas naturales. El resultado ha sido negativo, ya que implica un proceso lento y costoso y no ha surtido mayor efecto sobre la producción de pastos.

5.8. Conclusiones.

El panorama edáfico que presenta el área estudiada es en verdad desalentador.

Teniendo en cuenta los resultados del reconocimiento exploratorio realizado, ningún suelo del valle inferior reúne las condiciones mínimas indispensables para la implantación de cultivos, y aún resulta dudosamente factible la realización de riego para mejorar las actuales pasturas naturales.

La ruptura del equilibrio biológico que existiera en épocas remotas, al sobrepastorearse la vegetación herbácea con ganado ovino y explotarse el monte, abrió las puertas a la erosión eólica. Los efectos de ésta fueron particularmente graves, dado que los sedimentos del valle son altamente salinos y alcalinos.

Como consecuencia de la degradación del manto de vegetación natural y por efecto de los fuertes vientos del cuadrante W que barren el valle, los suelos perdieron una capa de tierra fértil de por lo menos 50 cm, dejando al descubierto sedimentos de naturaleza arcillosa muy salinos y alcalinos.

Los suelos arcillosos normalmente son ricos en nutrientes, y si se hallan saturados con calcio, la estructura abierta y consistencia friable de los materiales permiten la profunda penetración del agua y el aire, condiciones necesarias para el normal crecimiento de las plantas. Pero los actuales sedimentos superficiales del valle del Río Chaña, además de arcillosos son altamente salinos y alcalinos; este tipo de suelos es duro, compacto, impermeable y provisto de alta presión osmótica, que impide la penetración del agua y su utilización por las raíces vegetales.

Por otra parte, los fuertes vientos garantizan el transporte eólico de los sedimentos salinos, extendiendo el proceso de degradación no sólo a todas las tierras del valle sino también a las laderas y hasta la alta planicie.

En estas condiciones, resulta de todo punto de vista irrealizable la implantación de una colonia agrícola con cultivos bajo riego.

Los cultivos hortícolas que realizan las estancias en pequeña escala para autoconsumo no pueden tomarse como índice de la existencia de posibilidades ecológicas para la producción en escala comercial. Se trata de cultivos en pequeños cuadros de suelos de la terraza intermedia no erosionados, especialmente seleccionados y protegidos para su utilización con ese fin y que requieren una preparación previa de tipo manual para eliminar las piedras y técnicas culturales de protección sólo justificables en la escala señalada y para la finalidad de autoconsumo.

La perspectiva de intentar la recuperación de los suelos para el cultivo mediante la aplicación de prácticas conservacionistas y de mejoramiento se presenta como demasiado costosa y lenta para que pueda encararse exitosamente con miras a una colonización inmediata.

Dejando de lado ya el propósito de colonización, tampoco resulta aconsejable la aplicación del riego para mejorar las pasturas naturales que actualmente existen en el valle. Cualquier iniciativa en ese sentido se enfrentaría con los siguientes riesgos:

- a) No se sabe a ciencia cierta las consecuencias hidrológicas que un mayor caudal de agua puede tener sobre el caudal del río. Podría ocurrir una intensa erosión del lecho del río y su ramificación incontrolada. Experiencias realizadas en la estancia La Julia han demostrado que el río cambia de curso cuando se lo obstruye

mediante terraplenes, quedando la obra inutilizada.

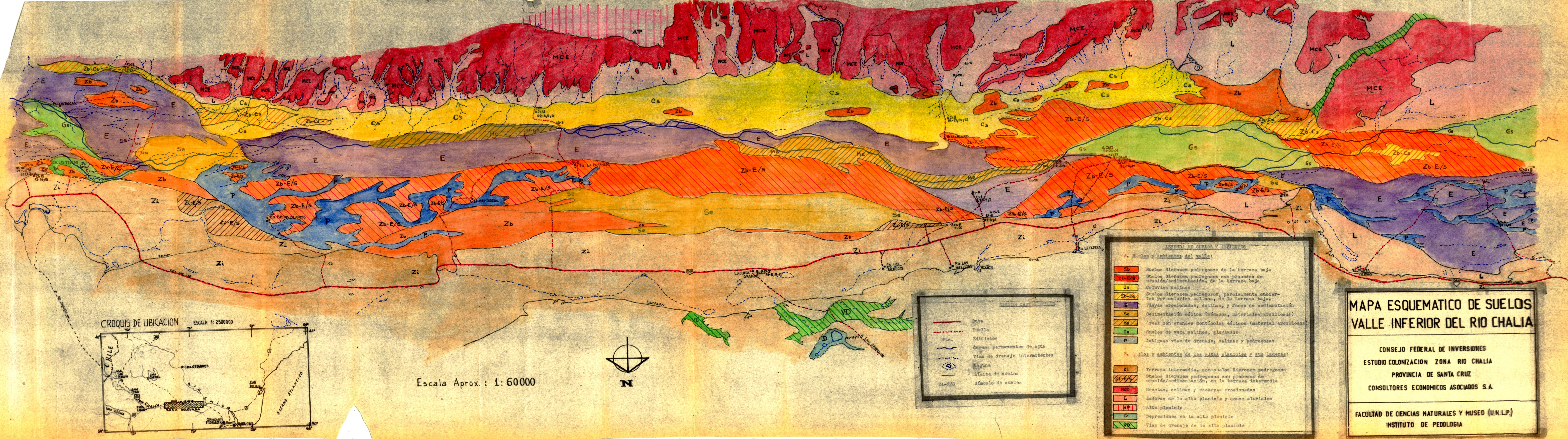
b) Es difícil conservar las obras de arte como la bocatoma, los canales de riego y drenaje y la sistematización de las tierras, por efecto de la erosión y sedimentación eólicos.

c) Las limitaciones (salinidad, alcalinidad e impermeabilidad) de la mayoría de las tierras del valle son demasiado graves para asegurar el éxito de las prácticas de riego. Sólo los suelos de la terraza baja no erosionados reunirían las condiciones necesarias que permitirían prever un incremento en la producción de pastos naturales.

Las experiencias realizadas en la estancia La Julia en tierras salino-alcalinas erosionadas han resultado costosas y sin efectos de significación sobre los pastos. Las únicas posibilidades de riego de pasturas naturales con algunas perspectivas de éxito aparecen en la terraza intermedia, pero habría que evaluar en cada caso si los resultados justifican el costo de las obras de riego.

Cuadro 5.1
Principales características de los suelos analizados y su interpretación

Perfil Nº	Fotogra- fía Nº	Horizon te	Profundi- dad (cm)	Textura	Consistencia	pH	Sales solubles		Pedregosi- dad %	Interpretación
							Obms	%		
A) Suelos del Valle										
Ch 1	R1-5	I	0-7	fr-arc-ilm	plast.	9,1	138	0,26	--	muy severa limitación por excesiva salinidad alcalinidad e impermeabilidad.
		II	7-30+	arc-ilm	plast.	9,1	48	0,86	--	
Ch 2	--	I	0-5	arc-ilm	plast.	9,2	135	0,27	--	muy severa limitación por excesiva salini- dad, alcalinidad e impermeabilidad.
		II	5-15	arc-ilm	plast.	8,8	15	3,00	--	
		III	15-40+	arcilloso	muy plast.	9,5	30	1,58	--	
Ch 4	R1-13	I	0-8	arc-ilm	plast.	9,4	257	vest	60	muy severa limitación por excesiva salini- dad, alcalinidad, impermeabilidad y pedre- gosidad.
	R1-14	II	8-40	arcilloso	plast.	9,8	67	0,63	escasa	
	III	40+	capa de rodados hasta 10 cm de diámetro					90		
Ch 5	R1-15	I	0-6	arc-ilm	plast.	8,1	155	0,23	--	muestras tomadas en un montículo eólico, material suelto en saco, muy salino.
		II	6-30+	arc-ilm	plast.	7,5	56	0,77	--	
Ch 6	R1-15	II	7-30+	franco-ilm	plast.	8,3	210	vest	--	moderada limitac. por lenta perm. (notas)
Ch 9	R1-24b	I	0-12	arcilloso	muy plast.	8,5	49	0,86	--	muy severa limitación por excesiva salini- dad, alcalinidad e impermeabilidad.
	R1-25	II	12-35	arcilloso	muy plast.	8,2	42	1,14	--	
	III	35-60	arcilloso	muy plast.	9,1	49	0,86	--		
Ch 10	R1-21	I	0-10	arcilloso	plast.	8,8	1820	--	--	limitación moderada por salinidad; suelo poco representativo, de un pequeño albar- dón del río Challa.
	R1-22	II	10-22	arcilloso	plast.	8,1	98	0,45	--	
	R1-	III	22-38	arc-ilm	plast.	8,1	71	0,59	--	
	IV	38-60+	arc-ilm	plast.	8,2	182	0,15	--		
Ch 12	--	I	0-12	arcilloso	plast.	8,6	46	0,98	10	severa limitación por elevado alcalini- dad y salinidad, y lenta permeabilidad.
		II	12-43	arcilloso	plast.	8,4	57	0,77	vestigios	
		III	43-56	arc-aren	plast.	8,4	228	vest	20	
Ch 13	--	I	0-13	fr-arc-ilm	plast.	8,2	456	vest	--	ligera limitación por lenta permeabilidad, poco afectado por sales, no afectado por alcalinidad, pequeño albardón.
		II	13-29	fr-arc-ilm	plast.	8,2	579	vest	--	
		III	29-60+	arc-aren	plast.	7,8	194	0,15	--	
Ch 14	R2-4	I	0-20	arcilloso	muy duro	8,8	23	2,20	10	muy severa limitación por excesiva salini- dad, alcalinidad e impermeabilidad.
	R2-5	II	20-50+	arcilloso	muy plast.	8,4	23	2,20	--	
Ch 17	R2-26	IA11	0-15	arc-aren	plast.	7,8			--	moderada limitación por escasa profundi- dad Qtz (38 cm).
	R2-27	IIA12	15-38	arenoso	no plast.	7,8			--	
		IIIA13b	38-44	arcilloso	muy plast	8,2			--	
		IIICg	44-62+	arcilloso	muy plast	8,4			--	
B) Suelos de la alta planicie										
Ch 3	R1-11	A1	0-10	fr-aren	blando	8,2	2600	--	20	moderada limitación por pedregosidad y profundidad. El dato de salinidad del C parece dudoso. Severa limitación climá- tica, (viento y helada).
	R1-12	B2t	10-23	fr-arc-ilm	plast.	8,2	324	vest	10	
		B3ca	23-42	fr-arc	plast.	8,2	580	vest	30	
		C	42-60	fr-arc-ilm	plast.	8,2	19 ?	3,00	50	
		IIIR	60-100+	camara de rodados cementados por calcarea					90	
Ch 6	--	A11	0-12	areno-franco	suelto	7,0	3000	--	5	Perfil de orientación, incompleto. Hasta los 35 cm sólo hay peligro de erosión eólica
		A12	12-30	franco	lig. plast.	7,0	1800	--	5	
		B2t	30-35+	fr-arcill.	plast.	7,0	600	vest	--	
Ch 11	R1-30	A1	0-12	franco	plast.	8,3	562	vest	--	sin limitación aparente hasta los 40 cm. Peligro de erosión.
		B2t	12-26	arcilloso	muy plast.	7,0	375	vest	--	
		B3	26-40+	fr-arc-ilm	muy duro	7,0	750	--	--	
C) Cuadro cultivado de la estancia La Julia										
Ch 7	R1-19	I	0-15	areno-franco	muy friable	7,0	1450	--	2	ligera limitación por profundidad, por lo demás, sin limitaciones, salvo las climá- ticas.
	R1-20	II	15-85	areno-franco	muy friable	7,0	3030	--	2	
		III	85-110	arenoso	suelto	7,0	4860	--	2	
		IV	110+	fr-arc-ilm	plast.	6,5	486	vest.	2	



LEYENDA DE SUELOS Y AMBIENTES	
A. Suelos y ambientes del valle:	
Zb	Suelos Sierozem pedregosos de la terraza baja
Zb-E/S	Suelos Sierozem pedregosos con procesos de erosión/sedimentación, de la terraza baja
Gs	Coluvios salinos
Zb-Cs	Suelos Sierozem pedregosos, parcialmente cubiertos por coluvios salinos, de la terraza baja
E	Playas erosionadas, salinas, y focos de sedimentación
Se	Sedimentación eólica (médanos, materiales arcillosos)
Me	Áreas con grandes montículos eólicos (material arcilloso)
Gi	Suelos de vege salinos, playeados
P	Antiguas vías de drenaje, salinas y pedregosas
B. Suelos y ambientes de las altas planicies y sus laderas:	
Zi	Terraza intermedia, con suelos Sierozem pedregosos
Zi-E/S	Suelos Sierozem pedregosos con procesos de erosión/sedimentación, en la terraza intermedia
MCE	Mesetas, colinas y escarpas erosionadas
L	Laderas de la alta planicie y conos aluviales
AP	Alta planicie
D	Depresiones en la alta planicie
VD	Vías de drenaje de la alta planicie

MAPA ESQUEMATICO DE SUELOS VALLE INFERIOR DEL RIO CHALIA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
ESTUDIO COLONIZACION ZONA RIO CHALIA
PROVINCIA DE SANTA CRUZ
CONSULTORES ECONOMICOS ASOCIADOS S.A.

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO (U.N.L.P.)
INSTITUTO DE PEDOLOGIA

6. RECURSOS HIDRICOS

6.1 Descripción hidrográfica de la cuenca del Río Chalfa

El Río Chalfa o Shehuen (1) nace en la meseta del Viento, a 1.800 metros de altura, situada entre los lagos San Martín y Viedma.

Se forma por los aportes de las vías de drenaje de los flancos sur y oriental de esa meseta. A la altura de la Estancia La Rubia (véase figura 1.2) recibe el aporte de su único afluente permanente, el Arroyo Potranca, que también nace en la Meseta del Viento.

El curso superior del Chalfa -que corresponde poco más o menos a la sección de su recorrido hasta recibir las aguas del Potranca- se halla enmarcada al norte por el Arroyo de la Meseta (que desemboca en el Lago Tar, integrante de la cuenca del Lago San Martín) y las estribaciones de los cordones del Cerro Pana, al oeste por la Meseta del Viento y al sur por las lomadas que lo separan de la laguna La Rubia.

A partir de la desembocadura del Arroyo Potranca, el Río Chalfa corre por el surco de erosión excavado en las terrazas patagónicas, a lo largo de unos 240 Km hasta su confluencia con el Río Chico, del cual es el principal afluente (véase figura 1.2). En este recorrido puede distinguirse el valle medio, con centro en la localidad de Tres Lagos, y el valle inferior, aproximadamente a partir de la Estancia Punta Piedras.

Al comienzo de su curso medio, a la altura del Cerro Moro, el río tuerce su cauce hacia el SE y a partir de Tres Lagos la pendiente adopta definitivamente la dirección Este-Oeste, que conserva hasta su desembocadura.

El cauce del río Chalfa es sumamente meandroso, abiriéndose en distintos lugares en dos o más brazos. También suele ocurrir que cambia de lecho, a consecuencia de la obstrucción por sedimentos alúvicos.

(1) En la Toponimia Tuelche, Chalfa -cuya grafía correcta es ché'ala- designa una raíz comestible que aparentemente abundaba en las barrancas del río. Shehuen puede referirse a un antiguo paradero Tehuelche del que habría derivado su nombre el río.

Los rasgos morfológicos del valle y las pocas referencias existentes sobre su utilización por los indígenas parecen indicar que las características hidrográficas e hidrológicas de la cuenca del Chalfa han cambiado en el pasado reciente. A este respecto, pueden formularse dos teorías. De acuerdo con una de ellas el Rfo Chalfa "parece haber sido emisario del Lago Viedma, antes de la captura del este por el rfo Leona, y aún hoy puede observarse una escotadura del lago orientada hacia el valle del Chalfa, rellena por material morénico". (1)

La otra hipótesis es que, según lo indican algunas referencias, el Rfo Meseta afluyera primitivamente al Chalfa, y hasta que quizá también lo hicieran las aguas del Lago Tar. En un momento dado, un médano habría taponado el cauce del rfo Meseta, desviando sus aguas al lago Tar y de allí al lago San Martín, para dirigirse finalmente al Océano Pacífico. En las proximidades del lugar (Estancia La Vega) se pueda verificar que esta teoría parece tener asidero, ya que existe una importante vía de drenaje, que actualmente no lleva agua, y que debe haber sido la conexión entre el Rfo Meseta y el Rfo Chalfa.

6.2 Características hidrológicas

El rfo Chalfa no se halla conectado, con ninguno de los lagos próximos a sus nacientes. Su caudal se halla regido por la lluvia y nieve de caídas en su cuenca, con amplias fluctuaciones estacionales al extremo de que durante períodos prolongados de sequía su corriente se interrumpe totalmente.

Lamentablemente, no existen registros adecuados de pluviometría en su curso. Las mediciones utilizables existentes (que figuran en el cuadro 4.6), corresponden a estaciones privadas o suprimidas. En la Estancia La Rubia, en el curso superior del Chalfa, se registra un promedio de 300 mm anuales. Las mediciones de Tres Lagos (115 mm) y Mata Amarilla (134 mm) corresponden a puntos ubicados en el valle medio (véase figura 1.2) y los demás valles inferior donde no tienen mayor influencia en la escorrentía.

(1) "La Argentina, Suma de Geografía", tomo 2.

Tampoco existen registros nivométricos en la cuenca superior. Los más cercanos, de la Estación Fitz Roy, corresponden a la cuenca del Río Santa Cruz y no es posible extrapolar el promedio que registra (769 mm) a la Meseta del Viento.

Se realizó una estimación muy ligera del caudal, a la altura de Laguna Grande, en momentos en que el río estaba ligeramente crecido, en torno a $1\text{m}^3/\text{seg}$. Esta estimación resulta aproximadamente consistente con los escasos datos pluviométricos disponibles y con el caudal estimado para ríos de características hidrológicas algo similares al Chaffa, como los tributarios de los lagos Cardiel y Strobel.

6.3. Calidad del agua

La calidad del agua para bebida de los animales puede considerarse buena, ya que la hacienda la toma sin inconvenientes. Un problema que suele surgir con los animales en ciertos tramos del río se debe a la naturaleza pantanosa de sus orillas, de modo que aquellos pueden quedar atrapados en el barro plástico y adhesivo.

Para riego se estima que el agua del río es de calidad aceptable, pues su reacción es neutra (pH 7,0 a 7,5) y los residuos secos a 105°C (salinidad total) son escasos. La turbidez que presenta el agua se debe a una escasa cantidad de limos que lleva en suspensión, cuya naturaleza aún se desconoce. Según opinión del Sr. Guillermo Triest, propietario de la estancia Las Toscas, el riego continuado puede provocar un fino enlame en la superficie del suelo que compromete en cierto grado la germinación de las semillas.

7. FLORA

Sólo interesa aquí la referencia a las especies específicas que se han reconocido en el área en estudio. Estas forman parte de la flora que ocupa las terrazas y las vegas patagónicas, pero las especiales condiciones edáficas que imperan en el valle inferior del Rfo Chalfa hacen aconsejable referirse a las especies que subsisten actualmente, luego del profundo proceso de deterioro ocurrido a partir del equilibrio biológico original.

La alta planicie y sus laderas que bajan al valle se hallan ocupadas por una rala estepa arbustiva, que normalmente deja al descubierto entre 30 y 50 por ciento de la superficie del terreno. Las especies dominantes son: colrón, neneo, tomillo, cola de zorro, calafate, molle, mata amarilla, mata negra, mata torcida, mogote, etc.; la mayoría de ellos constituyen en mayor o menor grado, un recurso forrajero para los lanares.

Por su mayor humedad, los suelos del valle, en particular las vegas, estaban cubiertos, en su estado primitivo, por una vegetación mucho más densa que los suelos de la alta panicie.

A las especies ya mencionadas se asocian en el valle tréboles, alfilerillo, mata San Benito, ortiga, cardo moro y especies hidro-halófilas como junquillo, zampa. Distichlis, Salicornia, yuyo colorado, etc.

Sin embargo, luego de algo más de medio siglo de explotación ganadera y maderera, los suelos y pasturas del valle han sufrido una severa degradación de acuerdo al proceso de erosión eólica, cuya intensidad está en relación con el aprovechamiento más o menos racional de los recursos naturales por el hombre. En algunas partes del valle el panorama es desolador, habiéndose despoblado de vegetación grandes extensiones, con muy remotas probabilidades de recuperación.

En períodos lluviosos, como el que abarcó el lapso de reconocimiento, nace una cantidad notable de semillas, pero en su mayor parte son de halófitas anuales, que desaparecen al poco tiempo. No se nota una repoblación de vegetación perenne en los lugares más afectados por la erosión. Todo lo contrario, donde aún subsiste vegetación, ésta es descalzada por el viento o es sepultada por los sedimentos, lo que finalmente provoca su muerte. Este proceso queda ilustrado por el material fotográfico del anexo.

8. POBLACION

8.1. Población total de la Provincia de Santa Cruz

La población actual de la provincia se estima en cerca de 84.000 habitantes (cuadro 8.1). En comparación con el total censado en 1960, de 55.000 habitantes, la población de la provincia ha crecido a una tasa anual acumulativa del 4,3 por ciento. De este crecimiento total, se estima que el aumento vegetativo se ha operado a una tasa anual acumulativa de 1,9 por ciento; el resto del crecimiento demográfico queda explicado por la inmigración neta de población, que en consecuencia habría ascendido, durante el último decenio a 17.000 personas, o sea el 60 por ciento del aumento absoluto de la población.

Se desconoce cómo puede haber influido esta evolución en la composición de la población por nacionalidades, que en 1960 registraba un 38 por ciento de extranjeros.

La composición por sexos, en cambio, se ha ido modificando sensiblemente (cuadro 8.1). La población femenina creció a una tasa considerablemente mayor que la población total (6,3 por ciento); en consecuencia, pasó a ser el 42 por ciento del total, en comparación con el 35 por ciento en 1960. Este hecho implica, de alguna manera, un mayor grado de afianzamiento y -probablemente- de integración de la población en el territorio.

8.2. Localización de la población dentro de la provincia.

En 1960 el 72 por ciento de la población de la provincia se hallaba localizado en los departamentos de Guer Aike y Puerto Deseado, en los extremos norte y sur del territorio, respectivamente, en concordancia con la actividad petrolera y la mayor concentración ovina, respectivamente. En la ciudad de Río Gallegos solamente se hallaba localizado un 27 por ciento de la

población (cuadro 8.2).

Posteriormente, el proceso de concentración ha continuado, como consecuencia de una tasa mayor de crecimiento de Río Gallegos y su hinterland (cuadro 8.3). En la actualidad, el 49 por ciento de la población de la provincia se concentra en Guer Aike, mientras que en el Departamento de Puerto Deseado se sigue localizando el 31 por ciento. Excluido Río Gallegos, que en 1960 tenía poco más de 14.000 habitantes y en la actualidad probablemente tenga cerca de 30.000 habitantes, los principales centros poblados de la provincia tienen una dimensión en torno a 4.000-4.500 habitantes. Tal es el caso de Puerto Deseado, Caleta Olivia, Pico Truncado, San Julián, Río Turbio y el conglomerado Pte. Santa Cruz-Comandante Piedrabuena. Los otros centros norteños se ubican en el orden de los 2.000 habitantes.

La localización urbana de la población total, que en 1960 ascendía al 54 por ciento, muy probablemente haya aumentado a lo largo del proceso reciente de crecimiento demográfico, como lo revela la evolución estimada de la población de los principales centros.

8.3 Población de la región

La sección sur de la cuenca de los ríos Chafá y Chico queda casi totalmente comprendida dentro del Departamento de Corpen Aike, (véase figura 1.2), aunque el valle medio del Río Chafá, entre la localidad de Tres Lagos y la Estancia Punta Piedras, se halla ubicado en el Departamento de Lago Argentino. De cualquier modo dada la escasa población del área en cuestión, el marco de referencia, a los efectos de su encuadre demográfico, está constituido por estos dos departamentos, y de manera especial por el ^{de} Corpen Aike.

Este extenso territorio, que se extiende desde la costa a la cordillera y abarca cerca de 64.000 km², tiene una población de sólo 5.700 habitantes, que se mantiene estacionaria, a juzgar por la comparación de las cifras censadas de 1960 y 1968 (cuadro 8.4).

De este total, 2.700 habitantes se hallan localizados en el eje Puerto Santa Cruz - Comandante Piedrabuena y 1.500 en Calafate, a orillas del Lago Argentino. Cabe destacar que mientras la población total de las dos primeras localidades se ha mantenido aproximadamente estacionaria a lo largo del último decenio, la de Calafate ha crecido considerablemente.

La población del área de la meseta y de los valles se reduce en consecuencia, a unos 1.500 habitantes.

8.4 Características ocupacionales de la población de Santa Cruz

La población de la provincia revela un desequilibrio que es característico de los territorios de frontera económica. Del total de población de 15 y más años de edad, un 74 por ciento es económicamente activo (cuadro 8.5) -frente a sólo un 53 por ciento en el conjunto del país-.

Esta característica se asocia, por otra parte, al rasgo señalado de la baja proporción de población femenina. El 85 por ciento de la población económicamente activa es asalariada (cuadro 8.6), ocupada principalmente en las dos actividades dominantes de la provincia, el petróleo y la economía ovina, y en los servicios.

El relativamente escaso número de empleadores corresponde a los productores ovinos, a pequeños industriales y comerciantes y a los empresarios de prestación de servicios.

Cuadro 8.1
Provincia de Santa Cruz
Población total por sexo

(miles de habitantes)

Años	Total	Varones	Mujeres
1960	55	36	19
1961	58	38	20
1962	61	39	22
1963	64	40	24
1964	67	41	26
1965	70	43	27
1966	73	44	29
1967	76	45	31
1968 (a)	78	46	32
1969	81	47	34
1970	84	49	35

(a) Censo realizado en marzo

Fuente: I.N.E.C.

Cuadro 8: 2
 Provincia de Santa Cruz
 Población por Departamentos y Localidades. 1960

Departamentos y Localidades	Habitantes
Guer Aike	<u>21.288</u>
Río Gallegos	14.439
Río Turbio	3.506
Resto	3.283
Deseado	<u>16.928</u>
Puerto Deseado	3.120
Caleta Olivia	3.639
Pico Truncado	1.527
Las Heras	1.880
Cañadón Seco	1.700
Jaramillo	437
Resto	4.626
Magallanes	<u>4.029</u>
San Julián	3.649
Resto	380
Lago Buenos Aires	<u>3.114</u>
Perito Moreno	1.587
Los Antiguos	709
Resto	818
Corpen Aike	<u>3.556</u>
Puerto Santa Cruz	1.178
Cmte. Piedrabuena	1.441
Resto	937
Río Chico	<u>1.960</u>
Gobernador Gregores	772
Resto	1.188
Lago Argentino	<u>2.092</u>
Calafate	567
Tres Lagos	227
Resto	1.298
Total provincia	52.908

Fuente: Censo Nacional de Población

Cuadro 8.3
Provincia de Santa Cruz
Población por Departamentos 1960 y 1968

Departamentos	1960 (a)			1968 (b)
	Total	Urbano	Rural	Total
Guer Aike	21.228	17.945	3.283	40.000
Deseadeo	16.929	6.759	10.170	25.157
Magallanes	4.029	3.649	380	4.600
Lago Buenos Aires	3.114	-	3.114	3.897
Corpen Aike	3.556	-	3.556	3.635
Rfo Chico	1.960	-	1.960	2.242
Lago Argentino	2.092	-	2.092	2.047
Total de la Provincia	52.908	28.353	24.555	81.578

Fuente:

(a) Censo Nacional de Población

(b) Censo Provincial de Población. Cifras provisionales

C u a d r o 8.4
P r o v i n c i a d e S a n t a C r u z
D e p a r t a m e n t o s C o r p e n A i k e y L a g o A r g e n t i n o
P o b l a c i ó n T o t a l

Departamentos y Localidades	1960 (a)	1968 (b)
Corpen Aike	<u>3.556</u>	<u>3.635</u>
Puerto Santa Cruz	1.178	1.300
Cmte. Piedrabuena	1.441	1.392
Resto	937	943
Lago Argentino	<u>2.092</u>	<u>2.047</u>
Calafate	567	1.500
Tres Lagos	227	99
Resto	1.298	448

Fuente: (a) Censo Nacional de Población
(b) Censo Provincial de Población. Cifras provisionales

Cuadro 8.5
Provincia de Santa Cruz
Población de 15 y más años. Clasificada por
su situación ocupacional. 1960

Situación ocupacional	Habitantes
Económicamente activos	28.682
Económicamente no activos	9.662
Sin especificar	305
Total	38.649

Fuente: Censo Nacional de Población.

Cuadro 8.6

Provincia de Santa Cruz

Población económicamente activa a/, por grupos ocupacionales. 1960

Ramas de Actividad	Total	Categoría ocupacional			
		Empleados	Trabajadores por cuenta propia	Trabajadores con remuneración sin remuneración	Trabajadores familiares sin especificar
TOTAL	28.682	2.345	1.034	24.463	717
Agricultura, caza y pesca	7.256	967	152	5.812	254
Explotación, minas y canteras	5.868	8	9	5.846	5
Industrias manufactureras	2.220	283	224	1.622	87
Construcción	2.855	125	201	2.450	79
Electricidad, gas, agua y servicios sanitarios	234	-	-	232	2
Comercio	1.824	390	111	1.259	61
Transporte, almacenaje y comunicaciones	1.853	154	123	1.532	41
Servicios	4.856	276	144	4.366	55
Actividades no bien especificadas	1.706	140	70	1.353	133

a/ de 15 y más años de edad