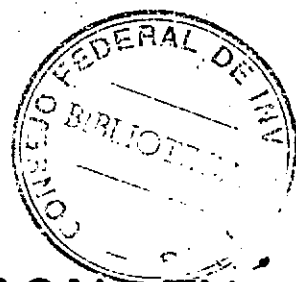


O  
F. 331.9  
I 24e

31857

V CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE RIO NEGRO  
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS  
DEPARTAMENTO PROVINCIAL DEL AGUA



ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN  
SAN CARLOS DE BARILOCHE

INFORME PARCIAL ESTUDIOS PRELIMINARES

*(Version definitiva corregida)*

TOMO I

F. 331.9

I 24e

V

INHAR S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.

1986

## INDICE INFORME PARCIAL "ESTUDIOS PRELIMINARES"

### INTRODUCCION

1	Estudios Preliminares.	2
1.1.	Recopilación y Análisis de antecedentes.	2
1.1.1.	Aspectos urbanísticos.	6
1.1.2.	Aspectos económicos.	8
1.1.2.1.	Evolución del producto bruto geográfico.	8
1.1.2.2.	Planes de desarrollo.	11
1.1.2.3.	Información económica varia.	16
1.1.3.	Aspectos Poblacionales.	26
1.1.3.1.	Población estable.	26
1.1.3.2.	Demanda Turística.	38
1.1.4.	Servicios existentes.	46
1.1.5.	Demanda actual.	47
1.1.6.	Cartografía, Aerofotogrametría y Catastro.	62
1.1.7.	Levantamientos topográficos.	63
1.1.8.	Estudios Hidrológicos.	64

1.1.8.1.	Introducción.	64
1.1.8.2.	Lago Nahuel Huapi.	64
1.1.8.3.	Río Limay.	85
1.1.8.4.	Clima.	94
1.1.9.	Estudio de Suelos, Aguas subterráneas y agresividad.	122
1.1.10.	Abastecimiento de energía.	123
1.1.11.	Reconocimiento.	123
1.1.12.	Régimen de cuerpos receptores en zonas de descargas.	123
1.1.13.	Conclusiones sobre los antecedentes revisados.	124
	Planimetría general servicio de Electricidad	125
	Planimetría general servicio de Gas	126
	Planimetría general servicio de Agua potable	127
	Planimetría general servicio de cloacas	128
1.2.	Estudios básicos.	129
1.2.1.	Norcas y parámetros básicos de diseño.	129
1.2.2.	Encuestas y monografías especiales.	187
1.2.3.	Características del líquido a tratar.	188

1.2.4.	Definición de características del líquido tratado.	193
1.2.5.	Reconocimiento de cuerpos receptores.	198
1.2.6.	Reconocimiento de trazados de obras de descarga.	201
1.2.7.	Ubicación de terrenos fiscales lotes disponibles.	202
1.2.8.	Relevamientos topográficos.	206
1.2.9.	Estudios de suelos.	219
1.2.10.	Disponibilidad de energía.	250
	CONCLUSIONES.	251

## INFORME PRELIMINAR

### Introducción

De acuerdo con lo establecido en la Metodología, el presente informe tiene dos objetivos esenciales:

- a) Efectuar un amplio relevamiento de los antecedentes específicos disponibles, con su correspondiente recopilación y determinación de los grados de cobertura y confiabilidad correspondientes;
- b) En base a los antecedentes recopilados y elaboraciones propias, formular un programa de estudios básicos, para con éstos, determinar con suficiente precisión las variables fundamentales que definen el proyecto.

La tarea se ha desarrollado con profundidad en todos los sectores establecidos en la Metodología, prestándose especial atención a los aspectos poblacionales, hidrologicos y sanitarios por su fundamental incidencia en el diseño y dimensionamiento de colectores máximos (los dos primeros aspectos) y de sistemas de depuración (los tres aspectos).

# 1. ESTUDIOS PRELIMINARES

## 1.1 RECOPIACION Y ANALISIS DE ANTECEDENTES

Cumplimentando la cláusula quincuagésima tercera hacemos saber que se ha implementado en la oficina del consorcio el archivo de planos y documentación recopilada y confeccionada, cuyo listado se incluye a continuación:

-Seis planos de cloaca máxima Bariloche D.P.A.

-Plano de gas.Planta urbana de Bariloche Esc.: 1 :10.000

-Plano de agua potable Esc.: 1 : 5.000

-Plano de Red Cloacal Esc.: 1 : 5.000

-Plano base Esc.: 1 : 5.000

-Colector Principal cuenca S.-Oeste (plano)

-Plano Plan Director

-Planos de provisión de agua potable planos-A01 a A10 y PF01

-C.S.N. - Cloaca máxima Bariloche - 13 planos:

Nros.: 36.525 E - 36.526 E 36.527 E - 36.528 E - 36.529 E - 36.520 E  
36.565 E - 36.566 E - 36.567 E - 36.568 E - 36.569 E - 36.570 E -  
36.571 E

-Copias heliográficas Ruta Nacional 237 - Tramo Bariloche - Río Limay.

-Perfil longitudinal R.N. 237 - San Carlos de Bariloche al Oeste.

- Ejido Municipal de S.C. Bariloche (1 : 20.000)
- Urbanización Bariloche (Di Tulio) (1 : 5.000)
- Red de gas (Ejido Municipal) (1 : 20.000)
- Curvas de nivel sobre el Ejido urbano (Sobral hasta Gallardo)  
(1 : 2.000) (1 : 20.000)
- Ordenamiento medioambiental del área urbana y suburbana de  
Bariloche. (Plan Director) (1 : 20.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ.1) (1 : 15.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 1 Sección N)  
(1 : 5.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 2 Sección N)  
(1 : 5.000)
- Bariloche Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 1 Sección F) (1  
: 10.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Sección P) (1 :  
5.000)
- Bariloche. - Plano General (Dto. Catastral 19 Sección T) (1 : 5.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 Circ. 2 Sección B) (1  
: 5.000)

- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 2 Sección D)  
(1 : 5.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 3 Sección D)  
(1 : 7.500)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral-Circ.2) (1 : 15.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral-Circ.3) (1 : 15.000)
- Catastro parcelario D.C. 19 - Circ. 1 (1 : 10.000)
- Puntos fijos de nivelación zona urbana (1 : 5.000)
- Densidad de la población - Distribución espacial de habitantes y viviendas - Ejido urbano (1 : 20.000)
- Iden zona urbana (1 : 5.000)
- Áreas urbanas (1 : 10.000)
- Circ. II Secciones A, B, C, y D (1 : 10.000)
- Red de distr. eléctrica de media tensión (1 : 40.000)
- Estación elevadora de liq. cloacales. Plano General (1 : 50)
- Estación elevadora detalle de descarga (1 : 20)
- Planos de zonas y usos (1 : 20.000)
- Planos de usos y unidades urbanas (1 : 10.000)
- Ordenamiento medioambiental de las áreas urbana y suburbana de Bariloche (1 : 20.000)



-Cloaca, ampliación red colectora Barrio I.P.P.V. (1 : 20.000)

-Provisión de agua potable. Plano General de la red, incluidos: Bº La Cumbre y Alto Belgrano

-Carta topográfica S.C. de Bariloche Esc. 1 : 50.000

- " " Anfiteatro " 1 : 50.000

- " " Llao-llao (copia) 1 : 50.000

- " " Lago Gutierrez 1 : 50.000

- " " Nahuel Huapi 1 : 50.000

- " " Puerto Blest 1 : 50.000

- " " Estancia El Condor 1 : 50.000

-Carta Gral. topohidrográfica del Lago Nahuel Huapi 1 : 100.000

- " topohidrográfica del Lago Nahuel Huapi 1 : 25.000

-Planillas de parte mensual de bombeo. Enero a Agosto de 1986.

-Planillas de parte mensual de costeo. 1985

-Estudio de la contaminación del Lago Nahuel Huapi

-Planilla CEB de Producción, venta, consumo propio y pérdida de energía

-Gráfico CEB de producción, venta, consumo propio y pérdida de energía.

Cangallo 1558 - 7º Piso  
1037 - Buenos Aires - Argentina  
Tel. 40 - 0846/0865/2662  
45 - 0658/9584

**Franklin  
Consultora S.A.**



Bs. As. 23.de Diciembre de 1986

Sres. Secretario General C.F.I.  
Ing. Juan José Ciáccera  
S / D

Referencia Establecimiento Depurador Cloacal  
San Carlos de Bariloche-Pcia. Río Negro

Nº 4722

Asunto

Presentación Informe Parcial At: Ing. Irma Sbarbatti  
Versión definitiva

EXPEDIENTE Nº

Agregado Nº

10039

23 DIC 1986

FECHA

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. con el propósito de someter a su consideración el "Informe Parcial Estudios Preliminares" del estudio de referencia, en su versión definitiva que incluye todas las observaciones y aclaraciones discutidas con vuestros técnicos.

Solicitamos que una vez aprobado el presente Informe se disponga el libramiento del pago, según se determina en la cláusula Décimo Cuarta, y por el porcentaje y el reajuste establecidos en el Anexo V Plan de Pagos.

Sin otro particular, hacemos propicia la oportunidad para saludar al Señor Secretario con nuestra consideración más distinguida.

Ing. Juan A de Aguirre  
Representante Legal

- Gráfico CEB (Coop. Eléctrica Bariloche) venta de energía.
- Gráfico CEB número de conexiones
- Dos notas y planillas de líquidos contaminados D.P.A.  
PNº5200 a 524 - C/547 - C a 554 - C/571 - C a 577 C/599 C a 603 - C
- Memoria y Balance CEB
- Código de planeamiento
- Ordenanza Nº 005 - 1 - 83 complemento del código de planeamiento
- Estudio sobre las tarifas eléctricas CEB
- O.S.N. - 10 planillas - Desague cloacal - Conducto de impulsión.  
Sondeos
- Cloaca, red de colectoras
- Cloaca, red de colectoras obras ejecutadas por particulares
- Mensura particular con fraccionamiento manzanas A-B-C-D-E-F-,  
fracción IV

#### 1.1.1 Aspectos urbanísticos

##### . Planes reguladores o directores

Existe un código de planeamiento que establece los aspectos urbanísticos a respetar.

Fue puesto en vigencia en Septiembre de 1980 y fue el producto

del Convenio suscripto entre la Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental de la Nación, la Secretaría de Planeamiento de la Provincia de Río Negro y la Municipalidad de San Carlos de Bariloche del 30 de junio de 1978.

El citado código fue modificado parcialmente en el año 1985 por Ordenanza Nro. 005-I-83.

- . Zonificación (I)
- . Intensidad de uso del suelo (I)

En dicho plan director se marca la zonificación, lo mismo que la intensidad y uso del suelo. En lo que respecta a la tendencia y dirección del crecimiento urbano, la información recogida en reuniones mantenidas con el Secretario de Obras y Servicios Públicos de Bariloche, Arquitecto Masllorens, es que la tendencia al crecimiento de Bariloche se alienta hacia el Este, es decir, hacia la salida hacia Buenos Aires.

- . Código (alturas, materiales, fachadas) (I)

Con respecto a estas variables urbanísticas, el citado código establece valores en distintas y numerosas áreas, por lo que nos remitimos a su lectura para analizar posibles casos particulares, ya que en general este tema se analiza más adelante.

## 1.1.2 Aspectos Económicos

El presente apartado comprende una recopilación y breve análisis de la información relativa a los aspectos económicos a manera de referencia general del marco en que se inscribe el proyecto.

### 1.1.2.1 Evolución del producto bruto geográfico

Durante el período 1970/80 el producto bruto geográfico se incrementó en aproximadamente un 60%, exhibiendo una tasa de crecimiento de 4,75% anual entre los valores extremos de la serie considerada. Este crecimiento es apreciablemente más alto que el promedio nacional, ubicándose Río Negro entre las provincias de mayor evolución en el período considerado. Durante el mencionado período la población rionegrina se incrementó a razón del 3,8% anual. Esto permite considerar que también se produjo un crecimiento en términos de producto por habitante.

Aún cuando es importante el crecimiento evidenciado, la participación en el producto nacional es reducida, ya que el producto provincial sólo significa un 1,3% del PBI nacional (dato 1980). Esta representatividad es aproximadamente equivalente al peso demográfico provincial, que ronda el 1,4%.

Sobre datos de 1980, la composición del producto refleja una contribución prácticamente equivalente entre los sectores de producción, por un lado, y de los servicios por otro.

La evolución del producto bruto geográfico no se produjo de manera uniforme en todos los sectores de la estructura económica provincial. Ver Cuadros respectivos.

El mayor crecimiento ocurrió en el rubro "Electricidad, Gas y Agua" que alcanzó una tasa media anual de 23,5%, en forma coincidente con la puesta en funcionamiento del aprovechamiento hidroenergético El Chocón - Cerros Colorados. Secundariamente, pueden mencionarse el rubro de

"Servicios sociales, comunales y personales" y el de "Agropecuario, caza, forestal y pesca" cuya dinámica superó el 6% anual. Este último rubro aporta la mayor proporción al producto bruto geográfico, con una significación próxima al 19% en 1980. Las actividades principales son la agricultura de regadío, sobresaliendo la producción frutícola y, en menor medida, la horticultura.

Según estimaciones de la Secretaría de Planeamiento de la Provincia, aproximadamente un 50% del producto "proviene directa o indirectamente de la explotación agrícola bajo riego - tomando en consideración la industrialización y servicios conexos - y a través del efecto multiplicador sobre otras actividades".

La explotación minera (11,9% en 1980) - basada fundamentalmente en la extracción de petróleo - tiene una relevancia superior a la de la industria (10,6%). Sin embargo el nivel de evolución durante el período considerado fue dispar: en tanto, el rubro minero no acusó evolución, el rubro de "industria manufacturera" exhibió un crecimiento positivo, aunque por debajo del total provincial.

#### 1.1.2.2 Planes de desarrollo

Se dispuso de una reciente publicación de la Secretaría de Planificación de la Provincia de Río Negro, titulada "Orientaciones básicas para definir la estrategia de desarrollo de la Provincia de Río Negro", editado en Viedma, en diciembre de 1985.

La referida publicación presenta dos partes. La Parte I consta de tres capítulos introductorios "Alcances de este documento", "Advertencias", "Interpretación del problema", y otro capítulo referido a "orientaciones temáticas", que a lo largo de casi 80 páginas incluye los siguientes aspectos:

- . Las áreas de riego
- . La industria

- . La fruticultura
- . La Linsa Sur
- . El desarrollo comercial
- . El Puerto de San Antonio
- . El Turismo
- . La Administración
- . Planificación y Presupuesto

La Parte II está referida a la "Evolución reciente y situación actual de la Provincia", donde se plantea un diagnóstico económico-social de la provincia que abarca el período 1970/80.

Como su título lo indica, el documento comprende "orientaciones para definir la estrategia de desarrollo" y "constituye un primer paso hacia la definición de los objetivos y metas a adoptar y hacia el diseño de la estrategia de desarrollo que se proponga a seguir la Provincia" ... y "contiene una interpretación de la realidad provincial y una propuesta de las líneas directrices que habrán de orientar el desarrollo a mediano y largo plazo, para que sirvan de marco de referencia, una vez adoptadas, en la ejecución de los planes, programas y proyectos que habrán de ponerse en marcha".

En función de tales referencias, no es posible encontrar planes, programas o proyectos que permitan la apreciación de cambios concretos en la estructura económico social en el "área del proyecto", sobre la base de la implementación de estrategia determinados.

Por otra parte, se ha considerado conveniente transcribir los principales aspectos del apartado "El Turismo", que hace referencia principal al área de Bariloche, según se cita a continuación:

..." La zona de aprovechamiento turístico por excelencia es actualmente la andina, dentro de la cual se destaca la ciudad de San Carlos de Bariloche y sus alrededores y en menor medida la localidad de El Bolsón. Sin embargo, tanto en

esta zona como en otras de la Provincia existen recursos turísticos - algunos de importancia- que aún no han sido explotados, siendo objeto, en la mayor parte de los casos, de un aprovechamiento local no comercial".

"En orden a definir la política turística provincial, se deberá considerar no sólo el mejor aprovechamiento del recurso en la zona andina, sino también el de otras zonas de la Provincia que pueden brindar alternativas no explotadas actualmente. Asimismo, habrá de tenerse en consideración que la extensa zona andina comprende también, con una singular riqueza de escenarios naturales y posibilidades, a provincias vecinas y al país trasandino".

"Las bellezas naturales son una posibilidad turística, pero su aprovechamiento depende de la inversión, de la oferta de servicios adecuados, de la organización y de la atención que se brinde al visitante. En ese entendimiento, además de inventariar el recurso -que por otra parte es lo que está mejor identificado-, habrá de ponerse atención especial en definir las preferencias de los turistas, los servicios que conviene ofrecer, las inversiones que convendría realizar y muy especialmente el tipo de atención y organización turística que conviene brindar"...

"De manera similar a la prevista para el programa de reestructuración integral de la actividad frutícola, se aplicarán, simultáneamente, dos enfoques diferenciados: la definición y ejecución de un programa de mediano y largo plazo y la aplicación de medidas de coyuntura que posibiliten el sostenimiento de la actividad mientras se va desarrollando el programa mencionado. En este sentido, el Gobierno provincial, además de llevar a cabo gestiones tendientes a mejorar la situación del sector, ha obtenido la colaboración del Consejo federal de Inversiones para ayudar a la actividad privada provincial a diseñar el programa de comercialización de la presente temporada turística para la zona andina".



"En lo que se refiere al turismo de San Carlos de Bariloche, desde el año 1962 hasta 1976, la demanda creció con una tendencia sostenida, produciéndose una caída entre este último año y 1979 y un repunte moderado posteriormente"...

"La mayor afluencia de turistas a esta ciudad se ha producido históricamente entre los meses de diciembre y marzo (temporada alta de verano) y en julio y en menor medida en agosto (temporada alta de invierno). El grupo más numeroso de turistas pertenece a los estudiantes, que se movilizan por lo común en ómnibus de excursión y se alojan en hoteles y hosterías de categoría baja".

"El índice de ociosidad anual estimado, es decir el número de plazas hoteleras sin ocupar, fue en aumento entre 1975 (42%) y 1980 (64%), recuperándose los dos años siguientes (55% en 1982), para estabilizarse en el 62% en 1983 y 1984"...

"No obstante la importancia de la actividad turística en San Carlos de Bariloche, que se refleja en las cifras antes mencionadas, el turismo que se ofrece, especialmente en la temporada de verano, es de carácter contemplativo, en oposición a la tendencia internacional de proporcionar un conjunto de actividades de carácter participativo".

"La orientación al turismo masivo fue llevando progresivamente a que Bariloche perdiera identidad dentro de la oferta turística general, haciéndose más dificultosa la captación de los segmentos del mercado que exigen mayor selectividad. La oferta masiva fue, además, definiendo las inversiones hacia actividades no especializadas, que condicionan las decisiones futuras que pudieran buscar la atracción de un mercado distinto".

"Será necesario discutir en profundidad y definir con el mayor cuidado la orientación del programa que se está llevando a cabo, en lo que se refiere al segmento del mercado turístico que se pretenda

captar, pues ello determinará la conducta que habrá de seguir el sector en su conjunto. Las importantes inversiones actuales serán una restricción de singular importancia para orientar hacia otro rumbo el desarrollo de la actividad, por lo que su consideración deberá ser objeto de un particular análisis".

"El comportamiento de los operadores y de los oferentes de servicios turísticos, habituados a actuar en un mercado masivo, también constituirán una fuerte restricción para realizar cualquier cambio de orientación. Su modalidad de trabajo, organizada para responder a los requerimientos de ese mercado, puede constituir un importante escollo para el caso de que fuera recomendable modificar la oferta turística".

"Habrá de tenerse en cuenta que una parte importante de los recursos generados por la actividad es controlado por empresas extra provinciales que comercializan "paquetes turísticos" en los que los agentes locales tienen poca intervención. El fortalecimiento del empresariado local, a través de una mayor organización y capacidad gerencial permitirán aspirar a una más alta participación de las empresas provinciales en esos negocios".

"Las campañas de comercialización, tanto dentro del país como en el exterior deberán ser cuidadosamente planeadas, poniendo en ellas imaginación y persistencia para que consigan su propósito de penetración en un mercado altamente competitivo y diversificado. La elección que hace el turista de las opciones que se le ofrecen depende, en gran medida de una buena caracterización de la oferta; por consiguiente, será necesario emprender la búsqueda de una identidad para cada zona de la Provincia".

"El programa turístico se asienta en la convicción de que la actitud del sector privado es determinante para definir la orientación y el resultado del negocio turístico. En ese entendimiento, habrá de ponerse especial preocupación en estimular a éste a diseñar nuevos

circuitos turísticos, diversificar las opciones que se le ofrecen al visitante, ampliar y mejorar los servicios complementarios, fortalecer la capacidad gerencial y brindar la mejor atención al turista".

"La política gubernamental no habrá de orientarse exclusivamente a las posibilidades que puede ofrecer el turismo en la zona andina, aunque la significación que ha alcanzado allí le reserve, en esa política, un papel de relevante. Las otras zonas de la Provincia habrán de ser evaluadas en su real importancia y posibilidad, de manera de poder orientar un plan de acción de largo plazo hacia el cual converjan las acciones particulares y permitan la concreción de las metas y objetivos que se persigan".

Por último, se indica que en la referida publicación no se han detectado otras consideraciones que afecten directa e indirectamente al área del proyecto.

Se desea expresar asimismo, que el principal proyecto que presenta la la provincia de Río Negro es el del traslado de la Capital federal a la ciudad de Viedma, que, en caso de concretarse determinaría un gran incentivo en la actividad económica, fundamentalmente en el área de servicios. De todas maneras, el actual estado de desarrollo del "proyecto de traslado" no permite la medición de su eventual impacto en el área de Bariloche.

#### 1.1.2.3 Información económica vari

Se agrupa seguidamente la información referida a distintos aspectos económicos indicados en la Metodología.

##### 1.1.2.3.1 Costos de terrenos

Se indican seguidamente los costos de adquisición de terrenos en distintas localizaciones, sobre la base de relevamiento directo efectuado en octubre de 1986 con cartilleros de la zona.

CUADRO No 3COSTO DE ADQUISICION DE TERRENOS EN DISTINTAS LOCALIZACIONES DE  
S.C.DE BARILOCHE

ZONA	SUPERFICIE M2	VALOR A	VALOR A/M2
Centro-25 de Mayo y Guinguis **	500	7.500	15,00
Frutillar	450	5.600	12,44
Centro-Jardin Botánico **	800	11.700 *	14,63
Melipal	900	9.360 *	10,40
Melipal (Bustillo)	1.000	17.550 *	17,55
Melipal (Bustillo)	600	8.190 *	13,65
Melipal (Faldeo)	1.000	14.040 *	14,04
Centro (calle Moreno) **	700	40.950 *	58,50
Centro (calle Moreno) **	800	40.950 *	51,19
Alto (Bº Gral. Belgrano)	800	20.500 *	25,59
Los Pioneros/Bustillo) **	1.000	7.020 *	7,02

FUENTE: Martilleros locales.

\* Cotización original en dólares americanos valuados a A 1,17/U\$S

\*\* Ubicados en area provista por el servicio cecacal.

1.1.2.3.2 Disponibilidades de mano de obra y niveles de retribucion  
(profesionales, técnicos especializados, operarios, peones)

Se detecto adecuada disponibilidad de mano de obra fruto de la intensa inmigración que viene sucediendo en Bariloche desde hace unos veinte años.

Los niveles de retribución estimados son los siguientes:

Ayudante/Peón                      Jornal: A 6,5

Medio oficial                      Jornal: A 8,0

Técnico Especializado              Jornal: A 10/12

Profesional Mensualiza-  
do sin experiencia, in-  
gresado en la Adminis-  
tración Pública                      Mensual: A 400

Profesional para pro-  
yecto y dirección de  
obras                                  Regulado por arancel

#### 1.1.2.3.3 Precios de materiales disponibles

Se averiguaron los precios de algunos materiales representativos en la zona, a saber:

Acero torsionado (barra de 12 mm) A/ton 760

Arena                                  A/m3 7,90

Piedra                                  A/ton 6,50

Cemento                                  A/ton 59,30

Cal                                      A/ton 82,5

#### 1.1.2.3.4 Costo de transporte de materiales no locales

Aquellos materiales no originarios de la zona - no locales serán adquiridos en distribuidores locales.

De todas maneras las tarifas de transporte de material en bolsa vía ferroviaria Estación Solá - S.C. de Bariloche son, a octubre de 1986, las siguientes:

hasta 10 toneladas: A 26,224/ton

hasta 15 toneladas: A 22,724/ton

hasta 20 toneladas: A 19,280/ton

Para el caso de equipos e insumos especiales, las tarifas ferroviarias son las siguientes:

hasta 250 kg: Constitución - S.C. Bariloche: A 36

hasta 5 toneladas: Solá - S.C. Bariloche: A 63,177/ton

hasta 10 toneladas: Solá - S.C. Bariloche: A 40,166/ton.

#### 1.1.2.3.5 Nivel impositivo

Se resume seguidamente la información obtenida en la Contaduría General de la Provincia de Río Negro, en relación con la "Estimación de percepción impositiva" y lo "Realmente ejecutado" durante el ejercicio 1985.

CUADRO No 4IMPUESTOS PROVINCIALES

RUBRO	<u>JURISDICCION PROVINCIAL</u>		<u>JURISDICCION MUNICIPAL</u>
	<u>ESTIMADO</u>	<u>EJECUTADO</u>	<u>EJECUTADO</u>
	(A)	(A)	(A)
Ingresos Brutos	8.000.000	7.538.935	1.038.702
Automotores	2.560.000	2.093.606	334.514
Inmobiliario	2.780.000	2.035.168	465.095
Varios 1/	120.000	109.839	1.091
Sellos 2/	2.140.000	2.796.245	601.712
Total	15.600.000	14.573.793	2.441.114

1/ Actividades con fines de lucro, patentes, ejercicios anteriores, etc.

2/ Sellos no se coparticipan.

Respecto a índices de Coparticipación se menciona que el correspondiente a la Municipalidad de Bariloche es de 16,4363% de la percepción provincial y el índice de la Provincia de Río Negro es de % de la percepción nacional.

#### 1.1.2.3.6 Nivel tarifario del servicio sanitario

En octubre de 1986 existían 2.834 usuarios de servicio cloacal y 7.410 usuarios de servicio de provisión de agua potable.

En relación con los costos de prestación del servicio, de acuerdo con información del DPA, para una misma valuación inmobiliaria, la prestación de servicio cloacal implica para el usuario un sobrecosto del 50% sobre la facturación del servicio de provisión de agua potable.

#### 1.1.2.3.7 Costo de los servicios locales

##### 1.1.2.3.7 i Energía Eléctrica

Se incluyen en el Cuadro No 5 los costos de la energía eléctrica para las distintas categorías de usuarios, según datos de la Cooperativa Eléctrica de Bariloche, Setiembre de 1986.

##### 1.1.2.3.7 ii Gas

Las tarifas para distintos tipos de usuario son las siguientes:

#### CUADRO No 6

#### TARIFAS DE GAS EN S.C. DE BARILOCHE

TIPOS DE USUARIO	CONSUMO M3	COSTO VARIABLE A/M3	CARGO FIJO A
Residencial	0-1600	0,0188	3,60
	1600-4000	0,0367	3,60
	+4000	0,0513	3,60
Comercial	-	0,0429	12,52



## CUADRO No 5

## CUADRO TARIFARIO A PARTIR DE LA FACTURACION DEL MES SETIEMBRE 1986

COOPERATIVA DE ELECTRICIDAD DE SAN CARLOS DE BARILOCHE LTDA.		ENERGIA A/KWH	IVA 18% A/KWH	TOTAL A/KWH	Nº DE TARIFA
	1ros. 75 KWH	0,0388	0,0070	0,0458	1
	RESIDENCIAL				
	Resto KWH	0,0928	0,0167	0,1095	2
	COMERCIAL	0,1448	0,0261	0,1709	11-57
ooo	1ros. 2000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	20-52
	INDUSTRIAL Sigü. 2000KWH	0,1106	0,0199	0,1305	21-53
	Resto KWH	0,0835	0,0150	0,0985	22-54
	ADMINISTRACION PUBLICA	0,1448	0,0261	0,1709	41-61
	ALUMBRADO PUBLICO	0,1106	0,0199	0,1305	42
	DPA-INTA 1ros. 4000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	43-55
	AEROP. LRAJO Resto KWH	0,0928	0,0167	0,1095	44-56
V	OBRAS EN CONSTRUCCION	0,1448	0,0261	0,1709	23
	MEDIOS 1ros. 4000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	24-58
A	ELEVACION Sigü. 4000KWH	0,1106	0,0199	0,1305	25-59
	CERROS Resto KWH	0,0835	0,0150	0,0985	26-60
R	1ros. 4000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	45
	C.A.B.				
I	Resto KWH	0,0928	0,0167	0,1095	46
	FUERA HORA MAXIMA CARGA	0,0522	0,0094	0,0616	51
O	DENTRO HORA MAXIMA CARGA	0,2942	0,0530	0,3472	51
	CONSUMO NOCTURNO	0,0444	0,0080	0,0524	51
S	CARGO FIJO P/KW POT. DIUR.	3,2596	0,5867	3,8463	CF
	CARGO FIJO P/KW POT. EXCED.	6,5192	1,1734	7,6926	CF-CF
	FUERA HORA MAXIMA CARGA	0,0522	0,0094	0,0616	62
	DENTRO HORA MAXIMA CARGA	0,2942	0,0530	0,3472	62
	CONSUMO NOCTURNO	0,0444	0,0080	0,0524	62
	CARGO FIJO P/KW POT. PUNTA	6,5192	1,1734	7,6926	CF
	CARGO FIJO P/KW POT. EXCED.	13,0384	2,3468	15,3852	CF-CF

ooo En las zonas 1-2-4-5 el consumo mínimo a facturar es de 25 KWH. En las zonas 3 y 6 es de 50 KWH.

FUENTE: CEB - Cooperativa Eléctrica de Bariloche.

A octubre de 1986 existían 7.000 usuarios de gas y 600 solicitudes pendientes para el Barrio Melipal.

#### 1.1.2.3.7 iii Servicios de transportes, teléfono y hotelería

Se exponen seguidamente las tarifas vigentes a octubre de 1986:

. Pasaje aéreo: A 251,20  
(Ida y Vuelta)

. Pasaje ferroviario  
(Ida y Vuelta)

Turista	A 52
Primera	A 70
Pullman	A 109
Camarote	A 130

. Pasaje ómnibus A 123  
(Ida y Vuelta)

. Teléfono A 0,81 por minuto

. Hoteles

Tarifas Máximas por día, por persona, sin desayuno  
(Primavera 1986)

Categoría ****	A 28
Categoría ***	A 20
Categoría **	A 12
Categoría *	A 8

Hospedaje A	A	6
Hospedaje B	A	5
Bungalows (4 pax)		
(Promedio)	A	35

#### 1.1.2.3.8 Vivienda

Sobre la base de la opinión provista de martilleros locales se estimaron los costos de adquisición y alquiler de viviendas en S.C. de Bariloche, base vivienda tipo de 100 m2:

BARRIO/ZONA	ADQUISICION (A)	ALQUILER (A)
Centro	25.000	300
Melipal	19.000	250
Alrededores S.E.	12.000	160

#### 1.1.2.3.9 Artículos de primera necesidad

Se recopilaron precios de distintos productos de consumo masivo en la ciudad de Bariloche los cuales fueron comparados con los correspondientes a productos iguales o equivalentes en la ciudad de Buenos Aires.

Se aprecia que en la mayor parte de los productos considerados, los precios vigentes en Bariloche superan entre un 30% y un 50% a los vigentes en la ciudad de Buenos Aires.

PRODUCTO	UNIDAD	PRECIO BS.AS.	PRECIO BARILOCHE	%
Azúcar	kg.	0,67 1/	0,69 3/	+3
Aceite	l.	0,55 1/	0,80 3/	+45
Huevos	docena	0,70 1/	1,02 3/	+46
Leche	l.	0,27 1/	0,39 3/	+44
Sal Gruesa	kg.	0,15 1/	0,20 3/	+33
Carne				
. Lomo	kg.	3,34 2/	4,35 4/	+30
. Bife ang.	kg.	2,36 2/	3,74 4/	+58
. Pecheto	kg.	2,65 2/	3,66 4/	+38
. Asado	kg.	1,45 2/	2,80 4/	+93
. Vacío	kg.	1,55 2/	2,80 4/	+81
Pollo	kg.	1,50 2/	2,02 4/	+35

FUENTE: 1/ Supermercado Carrefour, 4-10-1986

2/ Supermercado Disco, 27-10-1986

3/ Supermercado Toba, 4-10-1986

4/ Supermercado Toba, 27-10-1986

### 1.1.3 Aspectos poblacionales

La demanda dirigida a la planta de tratamiento está circunscripta a la población estable de Bariloche y la población turística atendida.

Seguidamente se analizarán los aspectos fundamentales referidos a población provincial, población estable de Bariloche y turismo, de manera que pueda cuantificarse la demanda actual y futura.

#### 1.1.3.1 Población estable

##### 1.1.3.1.1 La Población en la Provincia de Río Negro

La población de la Provincia de Río Negro ha registrado un importante crecimiento en los últimos 90 años, y, a pesar de haber sextuplicado su participación en el total de la población nacional, tan sólo constituye el 1,4% de aquel total.

#### CUADRO No 1

#### EVOLUCION DE LA POBLACION DE RIO NEGRO

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL MEDIO %	PARTICIPACION DE LA POBLACION RIO- NEGRINA EN EL TO- TAL DEL PAIS %	DENSIDAD HAB/KM2
1895	9.241	-	0,23	0,0
1914	42.242	8,3	0,54	0,2
1947	134.350	3,6	0,85	0,7
1960	193.292	2,8	0,97	1,0
1970	262.622	3,1	1,12	1,3
1980	383.354	3,9	1,38	1,9
1985	424.810	2,1	5/0	2,9

FUENTE: Años 1895, 1914, 1947, 1960, 1970 y 1980: INDEC - Año 1985: Dirección de Estadística y Censos, Provincia de Río Negro.

Durante el período 1970/80 la población provincial evidenció una de las más altas tasas de crecimiento (3,9%), sólo superada por Tierra del Fuego y Neuquén. Luego de 1980, y sobre la base de información provincial, se aprecia, en el período 1980/85, la tasa más baja en relación con períodos anteriores (2,1%), pero que sigue siendo más alta que la media nacional.

1.1.3.1.2. Evolución de la población estable de la Ciudad de San Carlos de Bariloche

La ciudad de Bariloche ha octuplicado su población durante el período 1947/80, registrando una tasa anual acumulativa de 6,43% para dicho período.

Las tasas de crecimiento superan ampliamente a las nacionales y aún a las del total de la provincia de Río Negro. La tasa de crecimiento de la Ciudad de San Carlos de Bariloche duplica a la de la Provincia y ésta, a su vez, duplica a la del total del país.

CUADRO No 2

POBLACION TOTAL DE SAN CARLOS DE BARILOCHE, RIO NEGRO Y EL PAIS

CENSO	SAN CARLOS DE BARILOCHE	DEPARTAMENTO BARILOCHE	RIO NEGRO	REPUBLICA ARGENTINA
1947	6.562	14.010	134.350	15.293.827
1960	15.995	23.781	193.292	20.013.793
1970	29.414	34.798	262.622	23.364.431
1980	51.268	60.334	383.354	27.947.446
1985	60.420	71.772	-	-

FUENTE: Años 1947, 1960, 1970 y 1980: INDEC. Censos Nacionales de Población; Año 1985 D.E.y C. Pcia. de Río Negro.

CUADRO No 3TASAS DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL ACUMULATIVO INTERCENSALES

PERIODO INTERCENSAL	SAN CARLOS DE BARILOCHE	DEPTO. BARILOCHE	RIO NEGRO	REPUBLICA ARGENTINA
1947-1960	7,09	4,15	2,84	1,79
1960-1970	6,28	3,88	3,11	1,56
1970-1980	5,71	5,66	3,85	1,81
1980-1985	3,34	3,53	2,07	-

FUENTE: Idem Cuadro No 2 y elaboración propia.

El proceso de urbanización desarrollado en todo el país se verifica con mayor énfasis en el Departamento Bariloche, donde la proporción de población radicada en la cabecera del Departamento se incrementa apreciablemente.

CUADRO No 4PROPORCION POBLACION URBANA EN EL TOTAL DEPTO.

AÑO	S.C. BARILOCHE/DEPTO. BARILOCHE %
1947	47
1960	67
1970	85
1980	85
1985	84

FUENTE: Idem Cuadro No 2 y elaboración propia.

De esta manera, la disparidad entre las tasas de crecimiento entre San Carlos y el total del Depto. Bariloche prácticamente desaparecen a partir de 1970.

Resulta importante destacar que los altos valores de crecimiento de población registrados hasta el año 1980 tanto a nivel de departamento como a nivel del total provincial sufren una notable disminución durante el período intercensal 1980-85. Si bien es cierto que en un período de tiempo tan reducido no pueden extraerse conclusiones definitivas, esta circunstancia pone de manifiesto una modificación en las tendencias ocurridas en el mediano plazo, ya que para el total del Departamento Bariloche la tasa intercensal que fue 5,66% para 1970/80 se redujo a 3,53% para 1980/85, en tanto que, para el total de la provincia es todavía más pronunciada: 3,85% para 1980/85 y 2,07% para 1980/85. Para la ciudad de Bariloche, la disminución en la tasa de crecimiento fue aún más drástica, ya que la registrada durante 1970/80 fue de 5,71% y la correspondiente a 1980/85 sólo alcanzó al 3,34% anual.

No obstante ello, el crecimiento continúa siendo más vigoroso que la media del país (1,81% para 1970/80), situándose la tasa del total del departamento en el orden del doble del promedio nacional.

#### 1.1.3.1.3 Población a servir

De conformidad con el Consejo Federal de Inversiones se seleccionó como área a servir a los siguientes sectores:

Sector 1. Casco Urbano

Sector 2. Oeste de Casco Urbano hasta Ag Gutierrez (A)

Sector 3. Este y Sur del Casco Urbano. (B1 y B3)



Para la cuantificación de la población localizada en tales sectores se contó con la información demográfica discriminada por radios censales, según elaboración de la Municipalidad de la Ciudad de Bariloche. De esta manera, del total de la población censada en 1980, que alcanzó a 51.268, fueron integrándose los distintos radios censales hasta obtener la imputación del Cuadro N° 5.

CUADRO N° 5

POBLACION A SERVIR

CONCEPTO	POBLACION	%	%
TOTAL	51.268	100	-
. Incluido en el Estudio	48.234	94	100
- Casco Urbano (R1 al R33)	41.302	81	86
- Oeste del Casco Urbano hasta Ag Gutierrez (R1 a R8)	6.163	12	13
- Este y Sur del Casco Urbano (R9 a R10)	769	1	1
. Excluido del Estudio	3.034	6	-
- Oeste del Ag Gutierrez (R1 a R6)	2.880	6	-
- Otros	154	0	-

FUENTE: Municipalidad de Bariloche y elaboración propia.

De esta manera, sobre datos de 1980, el servicio de la planta cubriría el 94% de la población de Bariloche, de la cual un 86% está radicado en el casco urbano de la ciudad.

Se adopta, entonces, como base de la población a servir a la cantidad de 48.234 habitantes, dato correspondiente a 1980.

#### 1.1.3.1.4 Proyección de población

##### i) Hipótesis 1

En virtud de lo expuesto en 1.1, Bariloche evidencia un crecimiento demográfico importante durante el periodo 1947/80, exhibiendo una tasa anual (6,43%) que prácticamente duplica a la de la provincia (3,23%) y cuatriplica a la correspondiente al total del país.

Se observa que la tasa de crecimiento ha venido decreciendo en los últimos tres periodos intercensales:

1947-1960	$t_1 = 7,09\%$
1960-1970	$t_2 = 6,28\% = 0,89 \ t_1$
1970-1980	$t_3 = 5,71\% = 0,91 \ t_2$

Para realizar una primera proyección de población, se formula la hipótesis de que la tasa de crecimiento será decreciente para los sucesivos decenios teniendo la misma razón evidenciada en los periodos intercensales considerados:

$$t_n = 0,9 \ t \ (n - 1)$$

De esta manera se adoptaron las siguientes tasas para el periodo de diseño de las instalaciones a proyectar:

1980-1990	$t_4 = 0,9 \ t_3 = 5,14\%$ anual
1990-2000	$t_5 = 0,9 \ t_4 = 4,63\%$ anual

2000-2010             $t_6 = 0,9$   $t_5 = 4,16\%$  anual  
 2010-2020             $t_7 = 0,9$   $t_6 = 3,75\%$  anual

Las referidas tasas fueron aplicadas a la población a servir, base 1980, indicada en 1.1.3.1.2 es decir 48.234 habitantes, resultando:

CUADRO No 6

HIPOTESIS 1 - PROYECCION DE POBLACION ESTABLE EN EL AREA A SERVIR

ANO	POBLACION A SERVIR (Habitantes)-HIP.1
1980 (base)	48.234
1990	79.622
2000	125.197
2010	188.193
2020	271.947

ii) Hipótesis 2

Una segunda hipótesis consistió en proyectar la población hasta 1990 mediante el mismo procedimiento y, desde este año, considerar como factor dinámico solamente al crecimiento vegetativo de la población, descartando al aporte migratorio.

Un análisis histórico de lo sucedido desde 1960 sería el siguiente:

CUADRO No 7ANALISIS DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y MIGRATORIO EN LA CIUDAD DE SAN CARLOS DE BARILOCHE

ANO	POBLACION TOTAL	CRECIMIENTO TOTAL	CRECIMIENTO VEGETATIVO	APORTE MIGRATORIO
1960	15995	-	-	-
1961	16991	996	581	415
1962	18058	1067	570	497
1963	19192	1134	561	573
1964	20398	1206	576	630
1965	21679	1281	610	671
1966	23040	1361	540	821
1967	24487	1447	592	855
1968	26025	1538	418	1120
1969	27659	1634	512	1122
1970	29396	1737	704	1033
1971	31074	1678	692	986
1972	32849	1775	610	1165
1973	34724	1875	792	1083
1974	36707	1983	963	1020
1975	38803	2096	1072	1024
1976	41019	2216	1129	1087
1977	43361	2342	1070	1272
1978	45837	2476	1290	1186
1979	48454	2617	1265	1352
1980	51221	2767	1492	1275

FUENTE: Idem Cuadro No 1, Municipalidad de Bariloche y elaboración propia.

donde la población total es de base censal, e incrementada en función de la tasa anual intercensal, el crecimiento anual total se obtiene por diferencia, el crecimiento

vegetativo fue calculado sobre la base de información de la Municipalidad de Bariloche (nacimientos menos defunciones) y el aporte migratorio se obtiene como residuo.

La tasa de crecimiento vegetativo para el período considerado (1961/80) resulta 2,66% anual, así discriminado:

1961/65	3,22%
1966/70	2,26%
1971/75	2,48%
1976/80	2,87%
Promedio	2,66%

La hipótesis 2 resulta entonces de aplicar la misma tasa de crecimiento de la hipótesis 1 hasta el año 1990 y, desde este año, proyectar la población sobre la base de la tasa de crecimiento vegetativo del período 1960/80, y considerando un efecto migratorio neutral.

#### CUADRO No 8

#### HIPOTESIS 2 - PROYECCION DE LA POBLACION ESTABLE EN EL AREA A SERVIR

AÑO	POBLACION A SERVIR (Habitantes)-HIP.2
1980 (base)	48.234
1990	79.622
2000	100.525
2010	134.604
2020	175.013

iii) Hipótesis 3

Una tercera hipótesis está fundada sobre la base de elaboraciones realizadas por la SEPLA - Secretaría de Planeamiento de la Provincia de Río Negro, en 1982. En aquella oportunidad, dicha repartición elaboró proyecciones hasta el año 1990.

Las tasas empleadas fueron las siguientes:

AREA	MAX	MEDIA	MIN
TOTAL PROVINCIA	3,28%	2,89%	2,49%
DEPTO. BARILOCHE	4,67%	4,28%	3,87%

Las distintas tasas de proyección adoptadas surgen - fundamentalmente - de diferentes hipótesis en cuanto al aporte migratorio.

Habida cuenta de la fuerte reducción de la tasa de crecimiento que se puede evidenciar a partir de los resultados del Censo Provincial de 1985 (tasa 1980/85 = 3,53%) - y a los efectos de una proyección de largo plazo - se ha considerado razonable adoptar las siguientes tasas:

Años 1980/2000 Tasa Min. Depto. Bariloche: 3,87%  
 Años 2000/2020 Tasa Media Pcia. Río Negro: 2,89%

Los resultados serían los siguientes:

CUADRO No 9HIPOTESIS 3 - PROYECCION DE POBLACION ESTABLE EN EL AREA A SERVIR

AÑO	POBLACION A SERVIR (Habitantes)-HIP.3
1980 (base)	48.234
1990	70.511
2000	103.076
2010	137.053
2020	182.230

iv) Conclusiones

Comparando los valores de las distintas hipótesis, resulta:

CUADRO No 10HIPOTESIS 1, 2 Y 3 - PROYECCION DE LA POBLACION ESTABLE EN EL AREA A SERVIR

AÑO	HIP.1	HIP.2	HIP.3
	(Habitantes)		
1980	48.234	48.234	48.234
1990	79.622	79.622	70.511
2000	125.197	100.525	103.076
2010	188.193	134.604	137.053
2020	271.947	175.013	182.230
Tasa media anual	4,42	3,27	3,38

Ahora bien, se dispone de tres hipótesis de proyección de largo plazo, las cuales carecen de suficientes elementos de valoración o preferencia, en ausencia de definiciones en materia de factores determinantes, tanto a nivel nacional ó provincial.

Resulta sensato pensar que durante un período de mediano/largo plazo la provincia de Río Negro - como otras meridionales - tendrán tasas de crecimiento superior al promedio nacional. La abundancia de recursos inexplorados, la baja densidad poblacional y la todavía incipiente delineación de una política de fomento patagónico parecerían ser fundamento suficiente como para que - en proyecciones de mediano y largo plazo - Río Negro acuse tasas de crecimiento superiores a las del total del país. De todas maneras, lo ocurrido en el breve período intercensal 1980/85 no favorece la adopción de criterios demasiado optimistas, por sobre dicho nivel.

En referencia específica a la Ciudad de San Carlos de Bariloche, es razonable pensar que la evolución de su población estará vinculada estrechamente a la evolución de la actividad turística, respecto de la cual, es opinión coincidente de diferentes fuentes, la ubicación de Bariloche en un umbral de madurez, sumado a condiciones de competencia en relación a otros centros turísticos semejantes, descartan - en forma absoluta - la repetición de un proceso de crecimiento similar al ya ocurrido.

Frente a esta situación se considera razonable definir a la Hipótesis I como Alternativa de Máxima con una tasa anual media de 4,42%.

Por otro lado, podría definirse como Alternativa de Mínima a un entorno próximo a las Hipótesis II y III, las que evolucionan según tasas anuales medias de 3,27% y 3,38%, respectivamente. A valores redondeados, ambas alternativas resultan:



ANO	ALTERNATIVA MAXIMA	ALTERNATIVA MINIMA
1990	80.000	75.000
2000	125.000	100.000
2010	190.000	135.000
2020	270.000	180.000

En relación con los valores alcanzados en la Alternativa de Máxima se desea señalar que la tasa de proyección del 4,42% debe considerarse como demasiado optimista a los fines de una predicción de largo plazo.

Se indica asimismo que los valores alcanzados en la Alternativa de Mínima están situados dentro de un marco de mayor razonabilidad, no considerándose factible sobrepasar tasas de expansión que superen al doble de la tasa de crecimiento nacional evidenciada durante el período 1970-80, es decir no superiores al 3,6% anual medio, cuya aplicación permitiría alcanzar una población de 200.000 habitantes en el área a servir.

Por último, previo a la adopción de decisiones en cuanto al tamaño del proyecto - aún cuando la posible habilitación modular permita compensar la "incertidumbre de proyección" - se recomienda realizar análisis de sensibilidad + 10%, verificando el grado de suficiencia de las instalaciones para dichos entornos.

#### 1.1.3.2 Demanda Turística

##### 1.1.3.2.1 Evolución

El flujo turístico evidencia una notable evolución desde 1962 hasta 1976/77, en que Bariloche recibe alrededor de 430.000 turistas/año.

Luego se produce una importante caída hasta el año 1977 que está ligada a distintos factores como la política de sobrevaluación de la moneda argentina como subsidio al turismo externo, la caída del salario real y la competencia de otros centros turísticos con atractivos comparables. Comienza luego una lenta recuperación, a tal punto que en 1984 se registra un ingreso de 450.000 turistas/año.

CUADRO No 11

EVOLUCION DE LA AFLUENCIA TURISTICA A S.C.DE BARILOCHE

<u>AÑO</u>	<u>TURISTAS</u>
1962	110.882
1963	112.577
1964	125.740
1965	140.266
1966	144.210
1967	151.361
1968	177.657
1969	206.555
1970	234.691
1971	283.516
1972	328.000
1973	320.536
1974	403.780
1975	423.314
1976	431.473
1977	429.896
1978	353.739
1979	330.840
1980	369.912
1981	383.509
1982	412.917
1983	410.642
1984	455.419

FUENTE: CFI - Un plan de comercialización turístico.1986.

1.1.3.2.2 Estacionalidad

El flujo turístico no está distribuido equilibradamente a lo largo del año sino con mayor concentración en los meses de Enero y Febrero en verano y Julio y Agosto en invierno.

Según se aprecia en el Cuadro siguiente, el mes de Julio alcanzó la mayor concentración del trienio 1982/84, con algo más de 70.000 turistas, es decir el 17% de la demanda anual promedio.

CUADRO No 12
DISTRIBUCION MENSUAL DE LA AFLUENCIA TURISTICA A S.C.DE BARILOCHE  
(PROMEDIO AÑOS 1982/83/84)

MES	TURISTAS PROMEDIO 1982/83/84	%
Enero	56958	14
Febrero	47174	11
Marzo	25040	6
Abril	21706	5
Mayo	13821	3
Junio	17755	4
Julio	71692	17
Agosto	43840	10
Setiembre	33379	8
Octubre	28957	7
Noviembre	26557	6
Diciembre	39446	9
Año	426325	100

FUENTE: CFI, op.cit.

1.1.3.2.3 Demanda pico

En el estudio mencionado del CFI se analiza la evolución de la estadia promedio de las visitantes. Esta se aprecia en franca disminución desde 1973 (7 días) hasta 1984, en que fue estimada una duración promedio de la estadia en 4 días.

CUADRO No 13ESTADIA TURISTICA PROMEDIO

ANO	ESTADIA PROMEDIO (DIAS)
1973	7
1974	6
1975	6
1976	6
1977	5,5
1978	5,5
1979	5,5
1980	5
1981	5
1982	5
1983	4,5
1984	4

Fuente: CFI, op.cit.

Esto significa que en el trienio 1982/84 el mes "pico" de Julio habría registrado alrededor de 290.000 estadias (71.692 ingresos x 4 días/turista). Suponiendo una hipotética distribución equilibrada a lo largo del mes, podría considerarse una "demanda promedio diaria"

de 10.000 turistas, en tanto que la "demanda diaria pico" estaría dada por el máximo de plazas turísticas disponibles.

#### 1.1.3.2.4 Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda se descarta la utilización de la serie de "turistas ingresados" ya que la misma debería ser afectada por factores de estadia promedio, cuya serie de 12 años no se considera confiable, y factores de concentración temporal.

Se deja expuesto que se realizaron distintos intentos para correlacionar el flujo de turistas con variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno, total y per capita, y de Consumo, total y per capita, las cuales para el período 1970/84 arrojaron resultados abiertamente desfavorables.

Se ha preferido proyectar la "demanda turística del pico diario" en función de una tasa de crecimiento que refleje la evolución de las plazas turísticas, que impone restricción a la magnitud del flujo turístico atendible.

En el Cuadro No 14 se aprecia la evolución de las plazas hoteleras desde 1960 hasta el presente. La disponibilidad de plazas, prácticamente se duplicó entre 1960 y 1970 y, entre 1970 y 1980. Luego, entre 1980 y 1986 se produjo una disminución del orden del 10%.

Existen otros tipos de alojamientos turísticos que están constituidos por casas de familia, alojamientos de tiempo compartido, hoteles sindicales, casas privadas y campings.

Totalizando ambos rubros, se aprecia que la disponibilidad actual máxima de plazas hoteleras es de:

PLAZAS TURISTICAS	Nº	%	%
Plazas hoteleras	13.304	58	100
Otras plazas turísticas	<u>9.713</u>	42	73
. Total	23.017	100	173

Esta cifra excluye las plazas turísticas disponibles en Cerro Catedral 1/, que fueron estimadas por la Dirección Provincial de Turismo en 1.320 plazas. Para la predicción de la evolución de plazas turísticas hasta el año horizonte se partió de la serie de plazas hoteleras que se menciona en el Cuadro Nº 14 y se ensayan ajustes con distintas funciones. Se adoptó una correlación lineal ya que ofreció el mejor coeficiente de regresión. De esta manera, la tendencia histórica fue ajustada linealmente y extrapolada hasta el año horizonte. El resultado fue incrementado en un 70%, en el supuesto que esa fuera la proporción correspondiente a "Otras plazas turísticas". Los valores resultantes se resumen seguidamente:

#### PROYECCION DE PLAZAS TURISTICAS

AÑO	PLAZAS HOTELERAS	OTRAS PLAZAS	TOTAL PLAZAS	DEMANDA TURISTICA "PICO"
1986 (base)	13.304	9.713	23.017	20.715
1990	17.835	12.484	30.319	27.287
2000	22.486	15.740	38.226	34.403
2010	27.137	18.996	46.132	41.519
2020	31.788	22.252	54.040	48.636

\*/ Se mantiene la cifra del año base

1/ 450 plazas hoteleras + 500 plazas extrahoteleras + 370 plazas en casas privadas

La proyección así obtenida implica una tasa de crecimiento anual de 2,17%. Finalmente, se ha considerado adecuado afectar el "Total de Plazas" por un coeficiente de ocupación que, para el valor pico, podría considerarse razonable en el orden del 90%.

CUADRO No 14

EVOLUCION DE PLAZAS HOTELERAS EN SAN CARLOS DE BARILOCHE. 1/

AÑO	Nº DE ESTABLECIMIENTOS	Nº DE PLAZAS
1960	S/D	3.843
5	S/D	5.195
6	S/D	5.807
7	S/D	6.389
8	S/D	6.147
1970	163	7.348
1	159	7.250
2	186	10.281
3	202	11.301
4	211	11.890
5	225	12.420
6	271	13.211
7	289	13.288
8	269	14.035
9	266	14.275
1980	235	15.264
1 2/	237	14.070
2	226	13.487
3	242	12.394
4	250	14.906
5	242	13.731
6	231	13.304

FUENTE: Años 1960/68 Roffman y Mizrahi - "Estudio sobre aspectos económicos del Turismo en Río Negro y Neuquén". CEUR 1971. Años 1970/86 Secretaría de Turismo - Pcia. de Río Negro.

OBSERVACIONES: 1/ Excluye Casas de familia, Alojamientos de tiempo compartido; Hoteles sindicales y Campings. 2/ Se produjo una

Otras Plazas Turísticas en 1986 (Excluye plazas hoteleras)

RUBRO	PLAZAS
Casas de familia	3.200
Tiempo compartido	1.200
Hoteles sindicales	2.353
Casas privadas (400 x 4,5 pl.)	1.800
Camping (en zona a servir)	1.160
. SUBTOTAL	9.713
Campings (fuera de zona)	2.040
. TOTAL	11.753

FUENTE: Secretaría de Turismo. Pcia. de Río Negro.



#### 1.1.4 Servicios Existentes

##### . Red de agua potable

- . Se obtuvo el plano de la red de agua potable al día facilitado por el Departamento Provincial de Aguas (DPA).

##### . Sistema de captación, almacenamiento

Los sistemas de captación son a partir de vertientes del Río Ñireco, en lo que hace a la zona inferior de la ciudad, la zona más poblada, que a su vez es la que tiene cloacas. En lo que hace a almacenamiento es muy escaso, y prácticamente se bombea directo a la Red. Se obtuvieron los datos del bombeo de la planta de filtros.

##### . Potabilización

El único tratamiento que se hace es de cloración sobre el agua natural tomada del arroyo Ñireco y cloración y filtración en el sistema denominado de Filtros.

##### . Red cloacal

Se obtuvieron los planos de la Red cloacal conforme a obra.

##### . Red telefónica

Se realizó una entrevista con el Sr. Oscar Rartz jefe del Centro de Telecomunicaciones de Entel quien informó que el número actual de abonados es de 4.300 y que con el plan Megatel ese número ascenderá a 8.000 el año entrante.

No se tiene en la repartición plano general de la red telefónica, sólo "planchetas" referidas a cada manzana.

El funcionario agregó que la empresa se expandirá con la construcción de cinco centrales nuevas, a saber: Cerro Catedral, Villa Arelauquén, Cerro Otto (abarca del Km 1,5 al 6,5), Huemul (abarca del km 6,5 al 13,5), Liao-liao (abarca del km 13,5 al 26,5).

. Red de distribución de energía eléctrica

En la Cooperativa Eléctrica de Bariloche se obtuvo el plano de la red de media tensión de 13,2 kv, el cual se agrega al presente informe.

. Transporte

Llegan de Buenos Aires, distintas líneas de carga, que no tienen problemas en Bariloche, porque tienen acceso todo el año por ruta pavimentada y también por avión y ferrocarril.

. Abastecimiento de elementos especiales (tubos gas, combustibles)

Vale lo dicho para transportes, es decir que, con pequeños "cuellos de botella", en general, el abastecimiento es normal.

1.1.5 Demanda actual

. Dotación de agua potable

Este punto se desarrolla más adelante, en "Estudios Básicos".

. Estimación de bombeo de máxima y mínima

Los máximos y mínimos se refieren a valores diarios, mensuales y total anual.

Los datos a tener en cuenta son los de todo el año 1985 y los de 1986 hasta Setiembre inclusive.

. Estimación ciclos de vaciado y llenado de reservas (máx - mín)

Las reservas disponibles son las siguientes:

a) En el sistema de bombeo del Nireco:

a.1) Tres reservas enterradas de 5.000, 1.500 y 400 m<sup>3</sup> de capacidad respectivamente;

a.2) Un tanque elevado de 300 m<sup>3</sup> de capacidad y 30 metros de altura del fondo, para abastecer a la parte más elevada de la ciudad.

b) En el sistema de filtros:

Dos reservas de 1.000 y 300 m<sup>3</sup> respectivamente. Todos los sistemas se operan a nivel constante, es decir no se usan para regular variaciones de caudal.

c) Una reserva de 90 m<sup>3</sup> de capacidad situada en la calle Hermitte, que pertenecía antiguamente al sistema de abastecimiento municipal - hoy a cargo del DPA - actuando como tanque de cola, con poca influencia en la red.

Caudales de Bombeo de Agua Potable - Acueducto del Nireco

Agosto 1986 : Total mensual = 535.250 m<sup>3</sup>/mes. Promedio 17.266,13  
m<sup>3</sup>/d=719,422 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 20.400 m<sup>3</sup>/d = 1,182 del promedio.

Mínimo : 14.400 m<sup>3</sup>/d = 0,834 del promedio

Julio 1986 : Total mensual : 526.600 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 16.987,097  
m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 21.600 m<sup>3</sup>/d - 1,272 del promedio.

Mínimo : 13.950 m<sup>3</sup>/d - 0,821 del promedio.

Junio 1986 : Total mensual 472.050 m<sup>3</sup>/mes = Promedio : 15.735 m<sup>3</sup>/d =  
655,625 m<sup>3</sup>/h.

Máxima : 21.150 m<sup>3</sup>/d - 1,344 del promedio

Mínimo : 13.800 m<sup>3</sup>/d - 0,877 del promedio

Mayo 1986 : Total mensual : 429.050 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 13.840,322  
m<sup>3</sup>/d = 576,68 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 17.100 m<sup>3</sup>/mes = 1,236 promedio

Mínimo : 9.900 m<sup>3</sup>/mes = 0,715 promedio

Abril 1986 : Total mensual : 434.150 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 14.471,67  
m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 18.800 m<sup>3</sup>/mes = 1,299 del promedio

Mínimo: 12.000 m<sup>3</sup>/mes = 0,829 del promedio

Marzo 1986: Total mensual: 548.800 m<sup>3</sup>/mes. Promedio: 17.703,2  
m<sup>3</sup>/día = 737,634 m<sup>3</sup>/h.

Máximo: 21.600 m<sup>3</sup>/d = 1,22 del promedio (6/3)

Mínimo: 19.500 m<sup>3</sup>/d = 0,763 del promedio (6/3)

Febrero 1986 : Total mensual : 611.900 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 21.653,571  
 m<sup>3</sup>/d = 910,565.  
 Máximo : 26.225 = 1,20 del prom. (22-2)  
 Mínimo : 14.700 = 0,673 del prom. (14-2)

Enero 1986 : Total mensual 737.350 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 23.785,484 m<sup>3</sup>/d  
 = 991,062 m<sup>3</sup>/h  
 Máximo : 27.600 m<sup>3</sup>/mes = 1,16 del prom. (6-7-8/1)  
 Mínimo : 18.250 m<sup>3</sup>/mes = 0,767 del prom. (17/1)

Diciembre 1985 : Total mensual : 725.425 m<sup>3</sup>/mes. Promedio 23.400 m<sup>3</sup>/d =  
 975,034 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 27.350 m<sup>3</sup>/d = 1,169 del prom. (24/12)  
 Mínimo : 14.925 m<sup>3</sup>/mes = 0,612 del prom. (8/12)

Noviembre 1985 : Total mensual 588.200 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 19.606,667  
 m<sup>3</sup>/d = 816,944 m<sup>3</sup>/h  
 Máximo : 27.225 m<sup>3</sup>/d = 1,389 del prom. 29/11  
 Mínimo : 13.200 m<sup>3</sup>/d = 0,673 del prom. 3/11

Octubre 1985 : Total mensual : 548.100 m<sup>3</sup>/mes = 17.680,645 m<sup>3</sup>/d =  
 736,694 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 21.600 m<sup>3</sup>/mes = 1,222 del prom. 23/10  
 Mínimo : 11.650 m<sup>3</sup>/mes = 0,670 del prom. 20/10

Setiembre 1985 : Total mensual 445.850 m<sup>3</sup>/mes = 14.861,667 m<sup>3</sup>/d  
 = 619,236 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 16.000 m<sup>3</sup>/mes = 1,211 del prom. 28/9  
 Mínimo : 12.250 m<sup>3</sup>/mes = 0,693 del prom. 3/9

Agosto 1985 : Total mensual : 447.600 m<sup>3</sup>/mes = 14.438,710 m<sup>3</sup>/d =  
 601,613 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 16.500 m<sup>3</sup>/mes = 1,143 del prom. 15/8  
 Mínimo : 12.150 m<sup>3</sup>/mes = 0,641 del prom. 12/8

Julio 1985 : Total mensual : 445.740 m<sup>3</sup>/mes = 14.378,71 m<sup>3</sup>/d =  
 599,113 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 15.975 m<sup>3</sup>/mes = 1,104 del prom. 20/7  
 Mínimo : 11.550 m<sup>3</sup>/mes = 0,803 del prom. 29/7

Junio 1985 : Total mensual : 378.095 m<sup>3</sup>/mes = 12.603,167 m<sup>3</sup>/d =  
 525,132 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 14.925 m<sup>3</sup>/mes = 1,164 del prom. 4/6  
 Mínimo : 11.060 m<sup>3</sup>/mes = 0,878 del prom. 2/6

Mayo 1985 : Total mensual : 387.585 m<sup>3</sup>/mes = 12.502,742 m<sup>3</sup>/d =  
 520,948 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 17.565 m<sup>3</sup>/mes = 1,405 del prom. 25/8  
 Mínimo : 8.475 m<sup>3</sup>/mes = 0,678 del prom. 26/8

Abril 1985 : Total mensual : 370.000 m<sup>3</sup>/mes = 12.333,333 m<sup>3</sup>/d =  
 513,889 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 14.400 m<sup>3</sup>/mes 25/4  
 Mínimo : 6.000 m<sup>3</sup>/mes 8/4

Marzo 1985 : Total mensual : 503.500 m<sup>3</sup>/mes = 16.241,935 m<sup>3</sup>/d =  
 676,747 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 20.900 m<sup>3</sup>/d = 1,287 del prom. 4/3  
 Mínimo : 11.700 m<sup>3</sup>/d = 0,720 del prom. 17/3

Febrero 1985 : Total mensual : 520.650 m<sup>3</sup>/mes = 18.594,643 m<sup>3</sup>/d =  
 774,777 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 24.850 m<sup>3</sup>/mes = 1,336 del prom. 4/2  
 Mínimo : 13.950 m<sup>3</sup>/mes = 0,750 del prom. 7/2

Enero 1985 : Total mensual : 520.650 m<sup>3</sup>/mes = 18.7,161 m<sup>3</sup>/d = 699,798  
 m<sup>3</sup>/h.  
 Máximo : 24.850 m<sup>3</sup>/mes = 1,48 del prom. 4/1  
 Mínimo : 13.950 m<sup>3</sup>/mes = 0,930 del prom. 7/1

Tabla Comparativa de Caudales de Bombeo 1985 - 1986 (NIRECO)

	<u>AÑO 1986</u>	<u>AÑO 1985</u>	<u>DIFERENCIA</u>
Enero	: 23.785,484 m <sup>3</sup> /d	16.795,161 m <sup>3</sup> /d	+ 41,62%
Febrero	: 21.853,571 m <sup>3</sup> /d	18.594,643 m <sup>3</sup> /d	+ 17,53%
Marzo	: 17.703,226 m <sup>3</sup> /d	16.241,935 m <sup>3</sup> /d	+ 9,00%
Abril	: 14.471,670 m <sup>3</sup> /d	12.333,333 m <sup>3</sup> /d	+ 17,34%
Mayo	: 13.840,323 m <sup>3</sup> /d	12.502,742 m <sup>3</sup> /d	+ 10,70%
Junio	: 15.735,000 m <sup>3</sup> /d	18.603,167 m <sup>3</sup> /d	+ 24,65%
Julio	: 16.987,097 m <sup>3</sup> /d	14.378,710 m <sup>3</sup> /d	+ 18,14%
Agosto	: 17.266,130 m <sup>3</sup> /d	14.438,710 m <sup>3</sup> /d	+ 19,58%
Septiembre	: 17.344,444 m <sup>3</sup> /d	14.861,567 m <sup>3</sup> /d	+ 16,71%
Octubre	:	17.680,645 m <sup>3</sup> /d	
Noviembre	:	19.606,667 m <sup>3</sup> /d	
Diciembre	:	23.400,000 m <sup>3</sup> /d	

Promedio de 1 año : (Set. 1985 a Agosto 1986) = 18.099,29 m<sup>3</sup>/d = 754,137 m<sup>3</sup>/h

Máxima de 1 año : 991,061 m<sup>3</sup>/h (Enero/86)

Mínima de 1 año : 576,680 m<sup>3</sup>/h (Mayo/86)

Promedio de 20 meses : (Enero 1985 a Agosto 1986): 550,8 m<sup>3</sup>/h

Promedio 1985 : (12 meses): 530, m<sup>3</sup>/h

Promedio 1986 : (los primeros meses) 562,1 m<sup>3</sup>/h

Máxima variación diaria: 1,40 4 Enero 1985

Mínima variación diaria: 0,456 8 Abril 1985

#### . Presiones de la red en puntos límites

No hay datos de presiones de la red y puntos límites, pero en función de la diferencia bastante importante de alturas, que hay en Bariloche a medida que se desciende hacia el lago, cabe suponer que la presión en los puntos bajos de la red, que es donde se ubica la mayor cantidad de población, es bastante alta, es decir, se ubica en el orden de los 50 m.c.a.

#### . Datos históricos

Nos remitimos a los datos de bombeo de agua potable de los dos sistemas de abastecimiento.

#### . Efluente cloacal individual

Este dato se analiza más adelante.

#### . Determinación del radio servido

Se realizó la medición de longitudes de calles abastecidas por agua y cloaca del sistema denominado Mireco a fin de evaluar el porcentaje de retorno de agua a la red cloacal. Puede apreciarse planilla de detalle:



CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
25 DE MAYO	2440	1300	
FAGNANO	1770	1770	INCLUYE BOULEVARD
BOULEVARD QUAGLIA	330	330	
CASTAÑARES	100	-	
AYDHUMA	130	-	
C. CUATIA	240	-	
BAJADA DEL PARANA	380	-	
ANASAGASTI	2150	1870	
20 DE FEBRERO	830	830	INCLUYE BOULEVARD
CAMPICHUELLO	365	225	
20 DE JUNIO	415	-	
GUENES	380	380	
24 DE SEPTIEMBRE	450	450	
SAAVEDRA	180	180	
BELGRANO	430	340	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
ALBARRACIN	2050	1880	
TISCORNIA	2280	1960	
A. GALLARDO	2010	1690	
EIFLEIN	1450	1450	
S. SOMBRA	660	660	
BOULEVARD 229	420	360	
BOULEVARD 228	250	250	
MORENO-SAN MARTIN	2360	2360	
CAPRARO	700	700	
UTA 237	720	400	
KITRE	2200	2200	
V O'CONNOR	1400	1200	
12 DE OCTUBRE	1750	1500	
GUGLIELMETI	140	170	
MARTIN FIERRO	200	50	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
DON BOSCO	220	140	
ARNAUDO	230	110	
LOS HIRES	1200	60	
157 SUP	400	-	
157 INF	180	-	
YEG	80	-	
165 INF	130	-	
174 - 175	130	-	
PERPEND.A 174-175	160	-	
NAMUNCURA	740	600	
MGSCONI	720		
ESANDI	770	560	
R.DE ESCALADA	250	100	
HENRY FORD	200	400	
CRESPO	200		

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
JALANIZ	200	-	
MARCHIORI	270	-	
NEWBERRY	470	-	
VEREETBAUGGHEN	800	-	
1º PERPEND.A VER...	160	-	
2º PERPEND.A VER...	100	-	
SERIGOS 190	-		
BELTRAN	220	220	
124	100	-	
M.DEL PLATA	90	-	
MENDOZA	90	-	
LOS ALERCES	230	230	
LOS PERUENES	160	160	
VUELTA DE OBLIGADO	500	-	
LOS RADALES	780	-	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
D. RUIZ	300	220	
LOS COLIHUES	770	120	
J.J. PASO	170	170	
SALTA	700	700	
BUSTILLO	670	400	
ESPAÑA	550	550	
J.M. DE ROSAS	690	690	
JURAMENTO	220	220	
LIBERTAD	290	80	
FRENCH	100	100	
INDEPENDENCIA	90	90	
MZA 100	90	90	
URQUIZA	120	120	
MORALES	820	490	
QUAGLIA	700	210	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
VILLEGAS	820	820	
ROLANDO	1100	980	
PALACIOS	1130	1130	
BESCHTEDT	1060	970	
FREY	1190	960	
J.O'CONNOR	1080	970	
CONT.FREY HACIA ARRIBA	380	100	
J.O'CONNOR HACIA ARRIBA	170	190	
GOEDECKE	2080	1140	
ONELLI	1385	1100	
ELORDI	1465	1200	
R.MORENO	1375	1070	
SARMIENTO	1155	850	
RIVADAVIA	1125	860	
SAENZ PEÑA	265	-	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
GENGHINI	265	-	
SANTA CRUZ	365	-	
CHUBUT	495	-	
NEUQUEN	500	-	
VILCAPUGIO	505	-	
YATASTO	510	-	
BROWN	520	-	
AMARU	290	290	
LUELMO	540	540	
CONT.H.ARRIBA LUELMO	240	240	
9 DE JULIO	1775	1160	
CAPOCAMPOS	170	-	
ALMAFUERTE	320	-	
GUIRALDES	320	-	
HERNANDEZ	140	-	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
STORNI	140	-	
ROLDAN	140	-	
OBLIGADO	140	-	
SPAND	140	-	
CONT. RUTA 237	<u>620</u>	<u>-</u>	
TOTAL	69395	46690	DIF. 16550 MTS.
	RELACION	67,28	



. Estimación del efluente individual (fracción de la dotación)

. Aforo del efluente total en la descarga

Se ha realizado en la estación elevadora una semana de aforos a principios de Septiembre y otra a mediados de Octubre, cumpliendo lo establecido en la Metodología.

. Comparación y fijación de valores

Se detalla en las planillas y gráficos correspondientes en el capítulo de Estudios Básicos.

#### 1.1.6 Cartografía, Aerofotogrametría y catastro

Se ha ejecutado una amplia labor de recopilación del material cartográfico de interés, que abarca desde planos de áreas localizadas en escala 1:500 hasta planchetas con planialtimetrías 1:50.000 del I.G.M.

Se considera haber reunido así prácticamente la información cartográfica disponible de utilidad para el estudio, incluyendo perfiles longitudinales y planimetrías de proyectos de infraestructura. En la nómina anexa puede apreciarse el volumen y diversidad de la información cartográfica reunida.

Para diversos usos, y de gran utilidad para el mejor desarrollo del estudio, fueron adquiridos los fotogramas en escala aproximada 1:30.000 del vuelo efectuado en 1970 por el I.G.M. que cubren el área de interés (R. 10-78/83; R.20-48/50; R.21-30/32; R.22-391/393; R.23-375/376; R.24-304/305).

Se trata de un material de buena calidad y de escala apropiada, tanto para el estudio de los trazados de las conducciones, como para la delimitación de las cuencas de aporte y el trazado de curvas de

forma en sectores singulares.

Por su parte, en la Dirección Provincial de Catastro de Río Negro, se han recopilado las hojas catastrales en escalas 1:15.000 y 1:5.000 que cubren toda el área de interés (ver nómina).

1.1.7 Levantamientos topográficos

Se ha recopilado un importante volúmen de información topográfica de utilidad para la ejecución del estudio, que incluye, principalmente, material proveniente de la Municipalidad de Bariloche, del Departamento Provincial de Aguas, de O.S.N, de D.N.V. y también algunos relevamientos privados.

### 1.1.8 Estudios Hidrológicos

#### 1.1.8.1 Introducción

En el presente capítulo se describirá la zona en estudio, dando los elementos configurantes del clima de la zona, como temperatura, presión, tensión de vapor, humedad relativa, vientos, precipitación, etc.

Se aportan, en ese sentido, cuadros de información procesada del Servicio Meteorológico Nacional de la estación Aeropuerto de Bariloche.

Se cuenta además con las características principales de los cuerpos receptores, con el aporte del Estudio de la Contaminación de las Aguas del Lago Nahuel Huapi de A.C. Morgensen y R.E. Ortiz y con el cuadro de caudales Medios Mensuales del río Limay en su nacimiento en el lago Nahuel Huapi extraído de la Estadística Hidrológica de Agua y Energía Eléctrica.

#### 1.1.8.2 Lago Nahuel Huapi

##### Consideraciones generales

El Nahuel Huapi es un lago de origen glaciar, que fue formado principalmente por endicamiento debido a una enorme morena frontal. Esta se extiende, en amplios arcos, ya muy destruidos, desde unos 4 km al O de S.C. de Bariloche hasta el poniente de Estancia Jones.

Probablemente, después que la glaciación hubo alcanzado su máximo cubriéndolo todo con un manto de tipo "inlands", existieron masas contenidas, como sucede en casi todos los glaciares, entre las morenas y el frente del hielo que comenzaba a disiparse; fueron de carácter temporario y no puede considerárselas como habiendo formado

parte del Nahuel Huapi.

Este lago comenzó su existencia como tal desde el momento en que el hielo se encauzó en los valles. La lengua principal descendía directamente del NO siguiendo el largo mayor de la cuenca, y a ella se unían en forma de glaciares transversales las del Blest, Tristeza y Huemul.

Todas estas enormes masas de hielo que venían desde la parte alta de la cordillera, encajonadas en estrechos valles, se reunieron a la altura aproximada de la punta sur de Isla Victoria, y se volcaron como una lengua única en la extremidad más plana situada al SE. Del paso de la última, quedan como testigos las zonas de Llao-Llao, Península San Pedro, y las laderas de los cerros López y Huemul, que han sido glaciarias hasta la cota 1500 m sobre el nivel del mar.

#### Caracteres del lago en conjunto

Altura del lago sobre el nivel del mar.....764 m

Superficie (S).....529 km<sup>2</sup>

Máxima.....438 m

Profundidad      Relación de la profundidad con  
la raíz cuadrada de la superficie.....  $\frac{1}{1660}$

Altura de la profundidad máxima, con  
respecto al nivel del mar.....328 m

Longitud a lo largo de la línea media del lago,  
pasando por el brazo Piedras Blancas..... 74,4 km

	En la zona del SE.....	7,4 km
Ancho	A la altura de la Nariz del Diablo (incluida la isla Victoria).....	10,2 km
	Longitud de la línea de la costa (C).....	357,35 km
	Desarrollo de la línea de la costa $\frac{C}{2\sqrt{8\pi}}$ .....	4,3 km

Las profundidades máximas (436 a 438 m) se encuentran entre la "laguna" Mercedes, que es un pequeño lago situado en el norte de la isla Victoria, y los arroyos Del Medio y La Estaca. Esta parte del viejo valle ha sido la más excavada, y aquí, el fenómeno de la sobre-excavación ha contribuido, más que en ninguna otra, a aumentar la profundidad ahondando la cuenca hacia las cabeceras; mientras el fondo de estas últimas está sólo a 328 m sobre el nivel del mar, el de la zona SE se halla a 546 m.

Si se considera que la terraza más alta de Bariloche, está situada a 819 m, y que la mayor profundidad del lago llega sólo a 328 m sobre el nivel del mar, se puede tener una idea aproximada de la potencia que alcanzó el relleno en la parte frontal: la diferencia es de 491 m y aún descontándole una cierta cantidad, puesto que las cabeceras fueron sobreexcavadas y el lago ha continuado rellenándose, queda todavía una cifra considerable para tal clase de depósitos, cifra que alcanza probablemente a 350 m.

Profundidad	% de superficie
0 a 25 m .....	8,13
25 a 100 m .....	21,71
100 a 200 m .....	30,38
200 a 300 m .....	33,90
Más de 300 m .....	5,83

No puede construirse aún la curva batigráfica puesto que no se ha sondeado todo el largo, pero desde ya se ve que será fuertemente inclinada; el volumen productivo será una cifra muy pequeña con relación a la superficie total.

### Caracteres del lago considerados por regiones

#### El Brazo Campanario

Es el valle colgante más grande de toda la región estudiada; desemboca al NO de las islas Huemul y Gallinas y su fondo está separado del fondo del lago abierto por una distancia horizontal aproximada de 250 m.

Dentro de él existen otros valles más pequeños del mismo tipo que, como ya hemos visto para otras partes del lago, forman los llamados puertos. Un ejemplo es Puerto Bueno, que reproduce en general características del Anchorena.

Podemos obtener las área cubiertas por las diferentes isobatas y el porcentaje que ellas ocupan en la región considerada:

Zona del Sudeste		
Area cubierta por la		Porcentaje de superficie
isobata de		
0 m .....	157.93 km <sup>2</sup> .....	100,--
25 m .....	149,32 km <sup>2</sup> .....	94,54
100 m .....	116,06 km <sup>2</sup> .....	73,48
200 m .....	53,77 km <sup>2</sup> .....	34,04
250 m .....	0,-- km <sup>2</sup> .....	0,--

## Brazo de Puerto Anchorena

Area cubierta por la		Porcentaje de superficie
isobata de		
0 m .....	75,20 km2 .....	100,--
25 m .....	66,95 km2 .....	89,--
100 m .....	54,45 km2 .....	72,40
200 m .....	40,35 km2 .....	53,66
300 m .....	15,10 km2 .....	19,94
318 m .....	0,-- km2 .....	0,--

## Brazo Huemul

Area cubierta por la		Porcentaje de superficie
isobata de		
0 m	21,50 km2	100,--
25 m	20,50 km2	95,50
100 m	15,-- km2	69,--
200 m	13,50 km2	62,79
300 m	1,25 km2	5,81
350 m	0,-- km2	0,--

## Brazo Tristeza

Área cubierta por la		Porcentaje de superficie
isobata de		
0 m .....	18,25 km2 .....	100,--
25 m .....	15,75 km2 .....	86,30
100 m .....	11,-- km2 .....	60,26
200 m .....	3,75 km2 .....	20,54
220 m .....	0,-- km2 .....	0,--

Brazo El Campanario

Area cubierta por la		Porcentaje de superficie	
isobata de			
0 a	5 m ..... 0,60 km2 .....	7,59	
5 a	10 m ..... 0,48 km2 .....	6,07	
10 a	15 m ..... 0,47 km2 .....	5,94	
15 a	20 m ..... 0,42 km2 .....	5,31	
20 a	25 m ..... 0,47 km2 .....	5,94	
25 a	30 m ..... 0,80 km2 .....	10,11	
30 a	35 m ..... 2,25 km2 .....	28,48	
35 a	40 m ..... 1,50 km2 .....	18,98	
40 a	45 m ..... 0,06 km2 .....	0,59	
45 a	50 m ..... 0,85 km2 .....	10,59	



CARACTERES DE LAS PRINCIPALES REGIONES DEL LAGO

	ZONA DEL SE	BRAZO P. ANCHORENA	BRAZO HUEMEUL	BRAZO TRISTEZA	BRAZO BLEST	BRAZO EL CAMPANARIO
Superficie (S)	157,93km2	75,20km2	21,5 km2	18,5 km2	36,1km2	7,90 km2
Media	98,5 m	176,9 m	135,00 m	141,00m	--	21,3 m
profundidad	218,00m	318,00 m	381,00 m	251,00m	--	50 m
Máxima	$\frac{1}{87,7}$	$\frac{1}{27,7}$	$\frac{1}{13,7}$	$\frac{1}{17,0}$	--	--
Relac.de prof.con la raíz cuadrada de la superficie						
Altura de prof. máx.con respecto al nivel del mar	546,00m	446,00 m	383,00 m	513,00m	--	714 m
Longitud	22,2 km	21,9 km	13,8 km	13,5 km	18,1km	7 km
Máxima en línea recta						
A lo largo de la línea media del brazo	24,3 km	22,00km	14,00 km	14,00km	18,6km	7,2 km
Ancho	--	--	1,5 km	0,9 km	2,0 km	1,8 km
En la desembocadura						
En la parte media	7,4 km	3,4 km	2,4 km	1,6 km	1,8 km	0,56 km
Longitud de la línea de costa (C)	55,00 km	--	30,6 km	31,5km	44,2km	17 km
Desarrollo de la línea de costa	--	--	1,2 km	2,07km	2,08km	1,8 km
$\frac{C}{2\sqrt{S\pi}}$						

#### 1.1.8.2.1 Niveles del lago

Se procesó la información existente para calcular los niveles del lago Nahuel Huapi medios, medios mensuales y mínimos medios mensuales.

Para ello se correlacionaron caudales medios mensuales del río Limay, con los niveles del lago correspondientes al mismo período.

Se eligieron tres años hidrológicos tipo:

1940-1941, 1951-1952, 1962-1963 que corresponden a periodos de derrame medio, máximo y mínimo anual respectivamente.

Se obtuvo una muy buena correlación lineal entre los datos, resultando la siguiente ecuación de ajuste:

$$H = (Q + 137,157)/1.749,501$$

siendo H la altura del lago en metros con respecto del cero en función de Q (el caudal medio del río Limay en m<sup>3</sup>/s).

El coeficiente de correlación resultó  $R^2 = 0,988061$

A partir de la función de ajuste obtenida, se calcularon los niveles medios del lago en función de los caudales medios del río Limay.

El cero de la escala de niveles del lago corresponde a la cota 762,73 m.

Los valores obtenidos se hallan graficados en las páginas siguientes.

El nivel máximo medio mensual registrado es de 3,95 m, siendo el máximo medio diario el del año 1949 con 638 m<sup>3</sup>/s.

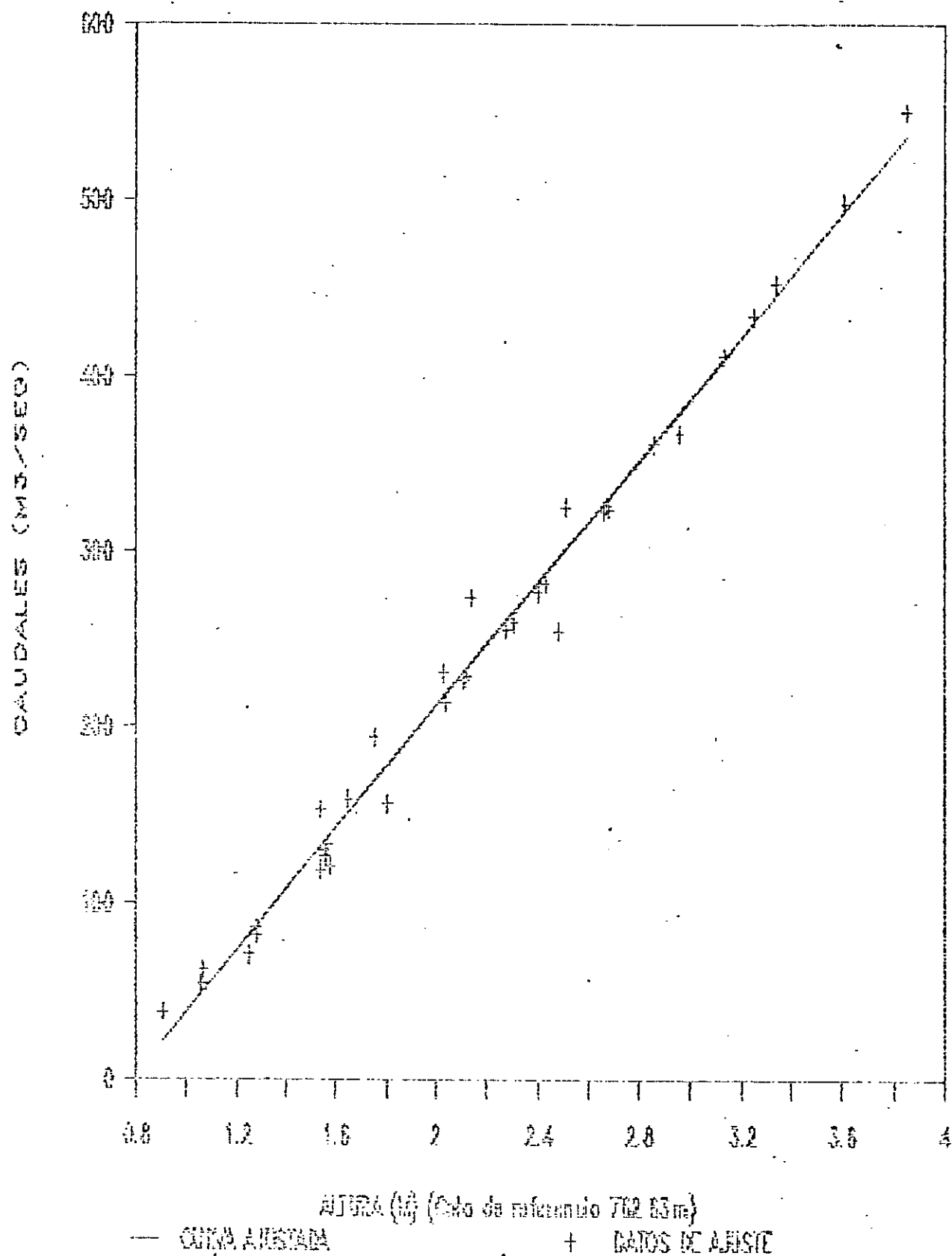
El nivel mínimo medio diario fue registrado en el año 1957, siendo su valor de 0,90 m sobre la cota de referencia.

En consecuencia la amplitud máxima media registrada es de 3,05 m.

El nivel medio anual del lago es aproximadamente 2,06 m y su amplitud media es de 1,03 m.

## LAGO NAHUEL HUAPI

NIVELES EN FUNCIÓN DEL Caudal DEL RÍO LIMAY



# NIVELES DEL LAGO NAHUEL HUAPI

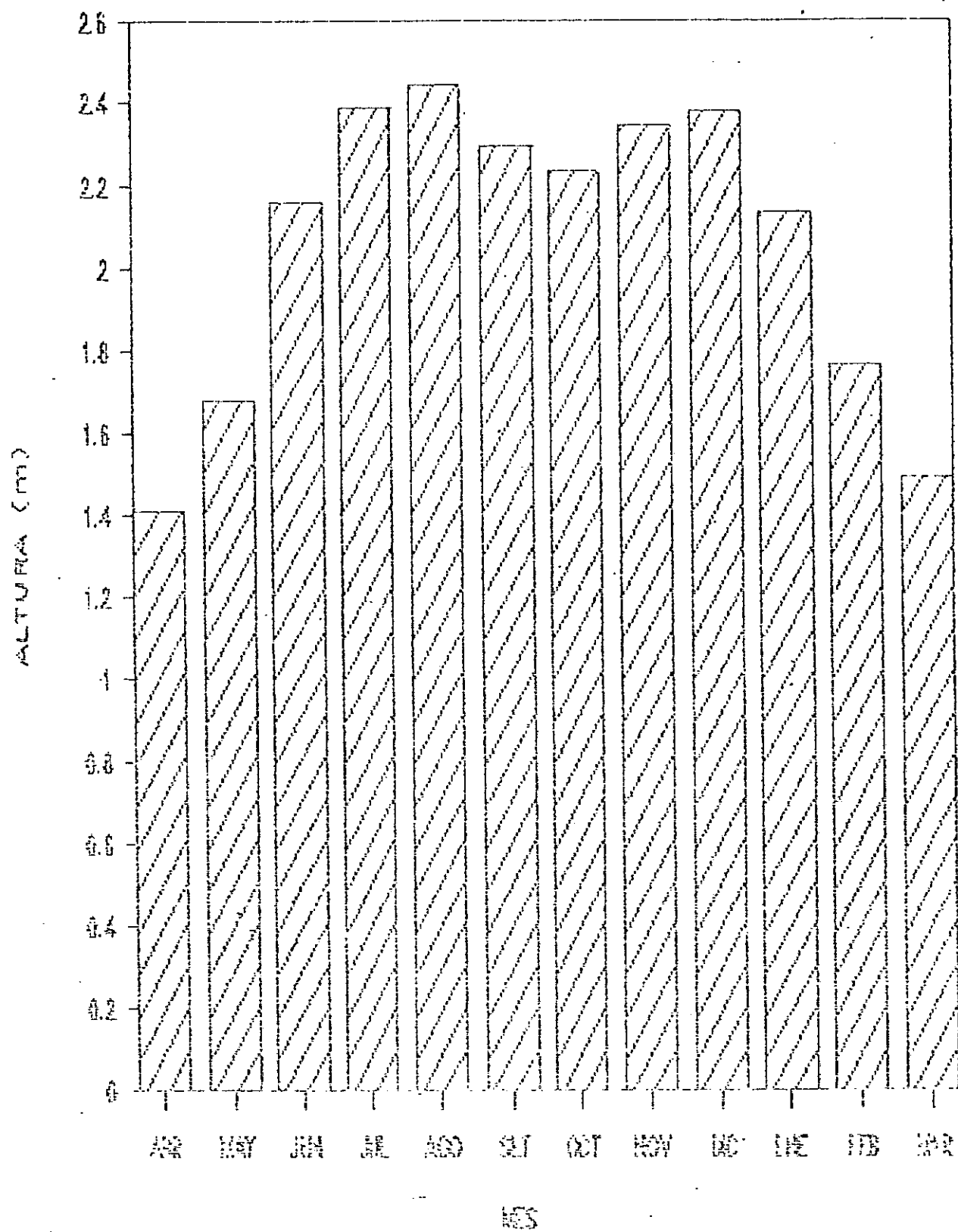
COTA DE REFERENCIA 762.73

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MEDIO	MAXIMO	MINIMO
MECIO	1.41	1.66	2.16	2.39	2.44	2.29	2.23	2.35	2.38	2.13	1.76	1.49	2.06	2.44	2.44	1.41
MAXIMO	2.37	3.02	4.10	3.64	3.80	2.90	2.85	3.47	3.50	2.93	2.66	2.42	3.14	4.10	4.10	2.37
MINIMO	1.00	1.05	1.11	1.46	1.57	1.60	1.60	1.54	1.48	1.40	1.18	1.04	1.34	1.60	1.60	1.00

NOTAS : Estos valores son resultantes de la correlacion altura del lago -caudales del rio Limay

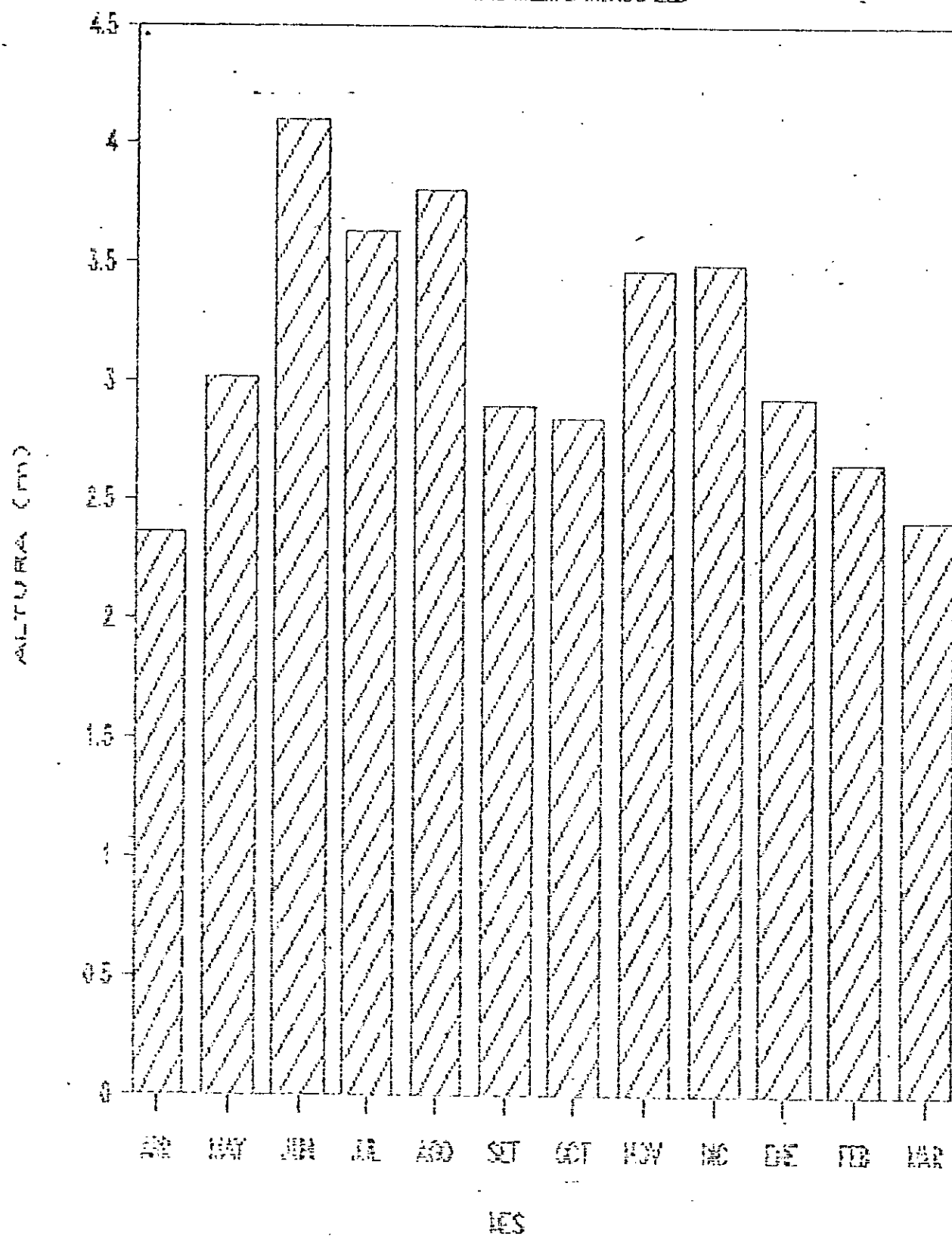
## LAGO NAHUEL HUAPI

ALTURAS MEDIAS MENSUALES



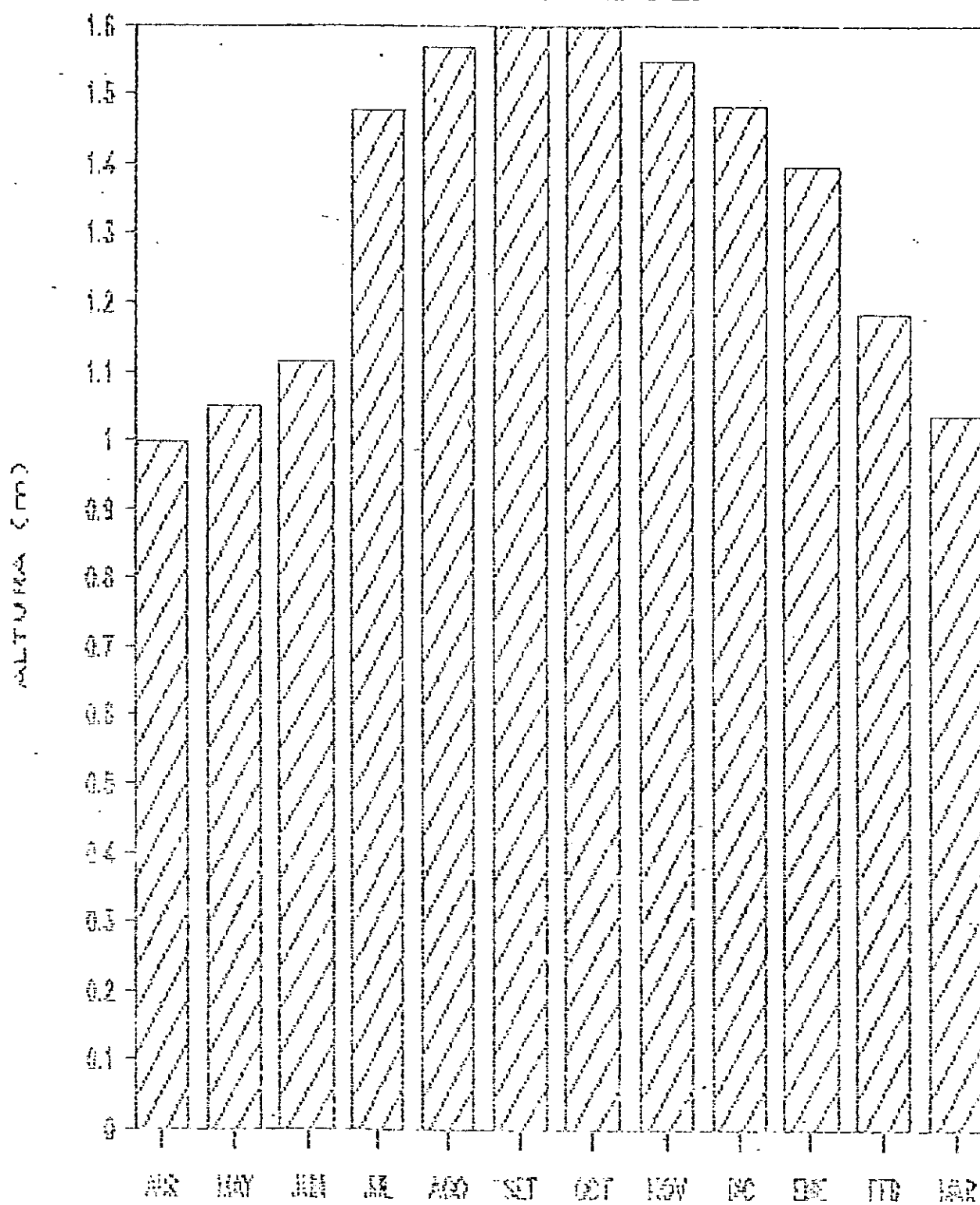
## LAGO NAHUEL HUAPI

ALTURAS MARIAS MEDIAS MENSUALES



## LAGO NAHUEL HUAPI

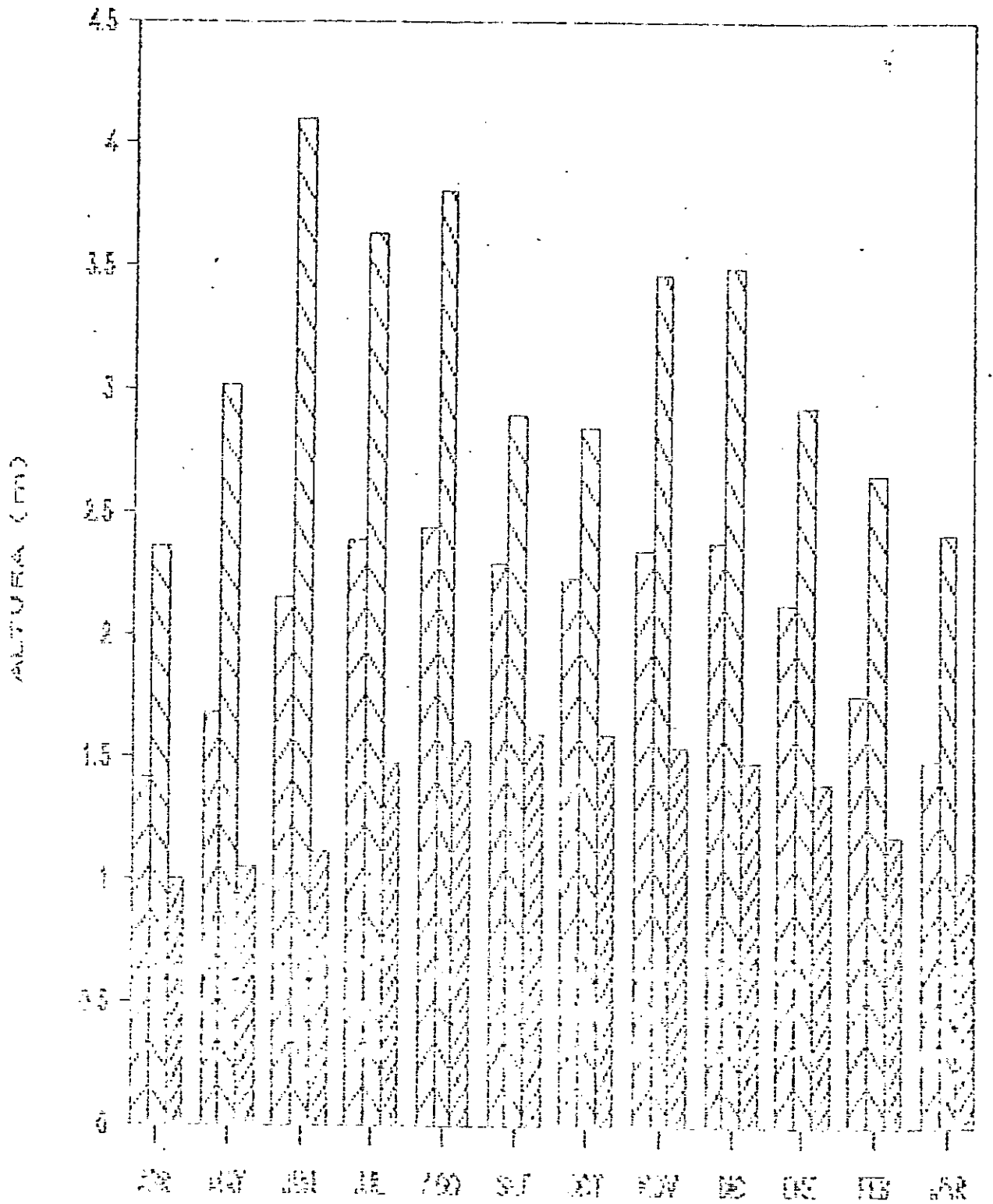
ALTURAS MEDIAS MENSUALES





## LAGO NAHUEL HUAPI

NIVEL DEL LAGO



NIVEL MEDIO

NIVEL MÁXIMO

NIVEL MÍNIMO

## 1.1.8.2.2 Corrientes.

No se ha obtenido información confiable al respecto.

1.1.8.2.3 Clasificación Térmica del Nahuel Huapi

De acuerdo con la clasificación, creada por Forel, y modificada más tarde por Whipple, deberemos considerar las temperaturas de superficie en el lago abierto y la oscilación de las mismas en el fondo.

Los valores consignados en el cuadro a continuación, están expresados en grados centígrados.

	Temperaturas de superficie en el lago abierto			Temperaturas de fondo en el lago abierto		
	1927	1928	1930	1927	1928	1930
ENERO	-	12,50	-	-	7,10	-
FEBRERO	-	-	-	-	-	-
MARZO	-	-	-	-	-	-
ABRIL	-	-	14,60	-	-	7,30
MAYO	-	9,20	10,35	-	7,53	7,30
JUNIO	-	-	-	-	-	-
	-	7,30			7,45	
JULIO	-	7,42	-	-	7,45	-
AGOSTO	-	7,25	-	-	7,20	-
		5,35			7,17	
SEPTIEMBRE	-	9,30	9,30	-	7,05	7,35
OCTUBRE	9,10	10,05	10,30	7,20	7,10	7,35
NOVIEMBRE	-	-	13,30	-	-	7,40
DICIEMBRE	15,30	-	-	7,30	-	-

Máximo de verano = 15,80	Temperatura máxima en el fondo = 7,55
Mínimo de invierno = <u>7,25</u>	Temperatura mínima en el fondo = <u>7,02</u>
Amplitud = 8,55	Oscilación máxima = 0,53

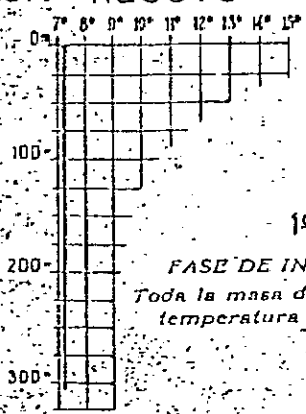
La amplitud en la superficie (8,55g) junto con la estratificación siempre directa, nos da un lago tropical en el que el agua no alcanza nunca a tener su densidad máxima.

La oscilación en el fondo es muy pequeña y la temperatura, cercana a 4 grados. Esto, unido al período único de circulación invernal, coloca al lago en el segundo orden de Whipple.

Como se ve, esta clasificación en lago tropical de segundo orden, no corresponde de ninguna manera con la situación geográfica del Nahuel Huapi. Debe citarse aquí, otra vez, la influencia del viento casi continuo que impide la congelación en la superficie aún con temperaturas invernales muy bajas (-18gC. Si no existiese, se formaría en invierno una capa de hielo y la estratificación dejaría de ser siempre directa, pasando el lago al tipo templado.

Se adjunta una copia de los gráficos de temperatura en función de la profundidad, correspondientes al ciclo térmico anual del lago.

### AGOSTO

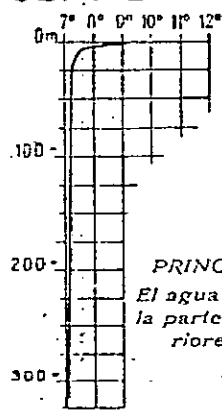


1º

#### FASE DE INVIERNO

Toda la masa de agua tiene temperatura uniforme.

### SEPTIEMBRE

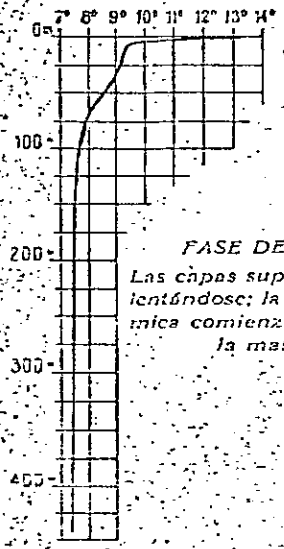


2º

#### PRINCIPIO DE PRIMAVERA

El agua comienza a calentarse en la parte superior; las capas inferiores tienen temperatura uniforme.

### NOVIEMBRE

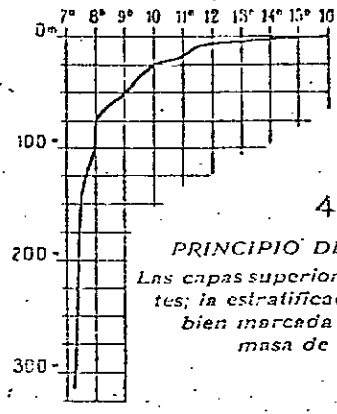


3º

#### FASE DE PRIMAVERA

Las capas superiores siguen calentándose; la estratificación térmica comienza a notarse en toda la masa de agua.

### DICIEMBRE

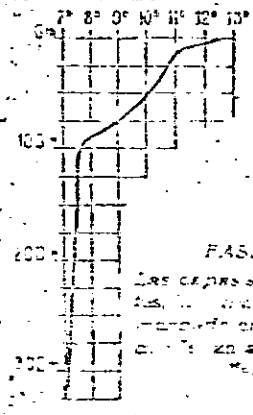


4º

#### PRINCIPIO DE VERANO

Las capas superiores muy calientes; la estratificación térmica, bien marcada en toda la masa de agua.

### ENERO

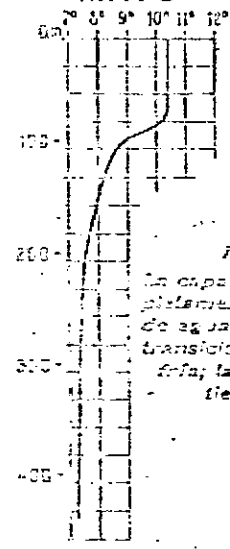


5º

#### FASE DE VERANO

Las capas superiores están muy calientes; la estratificación térmica bien marcada en toda la masa de agua; comienza a aparecer la capa de "sello térmico".

### MAYO



6º

#### FASE DE OTOÑO

La capa de "sello térmico", completamente formada; una masa de agua caliente, superpuesta en transición brusca a otra de agua fría; la estratificación térmica tiende a desaparecer.

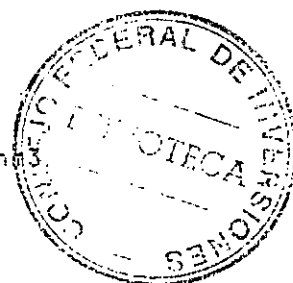
#### 1.1.8.2.4 Volúmenes aproximados del lago

No es posible calcular con exactitud el volumen total del lago ya que no existe una batimetría completa del mismo.

Sin embargo podemos calcular los volúmenes medios de regulación natural en función de los niveles del lago y el área del mismo, considerando que ésta última se mantiene constante.

Volúmen medio de regulación aproximado 530 hm<sup>3</sup>

Volúmen máximo medio de regulación natural aproximado 1132 hm<sup>3</sup>



#### 1.1.8.2.5 Proceso de alimentación hídrica

El lago Nahuel Huapi recibe los aportes hídricos de su cuenca, cuya superficie es aproximadamente 3.400 km<sup>2</sup>.

El proceso de alimentación es pluvio-nival y la escurriencia media sobre la cuenca es aproximadamente 1.813 mm.

El régimen de la alimentación proviene de los afluentes principales que a su vez bajan de la montaña. Se puede hablar de alimentación por vía de manantiales, que es de agua en algunos casos, pero fundamentalmente, por los afluentes principales que tienen, como se dijo, una generación doble tanto superficial como de corrientes de aguas subterráneas que afloran en distintos puntos del terreno.

#### 1.1.8.2.6 Características físicas, químicas y bacteriológicas del agua

Desde el punto de vista químico, la calidad de las aguas se mantiene prácticamente a lo largo de toda la costa, con excepción de los lugares que reciben las descargas continuas de líquidos residuales.

El viento contribuye a mantener en forma casi permanentemente una franja contaminada recostada sobre el sector sudeste y hace que se establezca un límite neto entre las aguas "limpias" y esta franja.

La turbiedad es muy variable en extensión areal y concentración, pero puede asegurarse que salvo en los lugares cercanos a las bocas de acceso de las descargas cloacales, los límites no superan el grado 25 (Método D.S.N./A.V)

El máximo valor de conductividad encontrado no superó los 0.07 mohs a 25g C y oscila en general alrededor de 0,02 en aguas normales, de modo que se puede tomar como típico de las aguas del lago.

Los aumentos registrados son índice del acercamiento a las costas a y a lugares con descargas de líquidos contaminados.

Sobre la costa misma se encuentran aguas netamente cargadas de sólidos en suspensión y elevada turbiedad pero no se puede tomar como valor representativo de todo el lago.

Son también apreciables los depósitos de residuos sobre las rocas costeras, que blanquean al secarse, probablemente por acción de los residuos jabonosos presentes.

Se agregan a continuación algunos resultados de análisis de muestras de agua características, obtenidos del trabajo de Morgensen y Ortiz:

-el pH ligeramente ácido a neutro, influenciado por el bajo contenido de sales totales y el CO<sub>2</sub> disuelto;

-la predominancia de CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> y Ca<sup>+</sup> en aniones y cationes solubles, respectivamente, que permiten definir a estas aguas como bicarbonatadas cálcicas;

-el elevado contenido de O<sub>2</sub> disuelto, que se acerca a la saturación tanto en invierno como en verano, siendo las diferencias atribuibles a las variaciones de temperatura;

-el bajo tenor de materia orgánica disuelta, no superando 1 mg/l aún en invierno;

-el bajo contenido en sales, siempre por debajo de 32 mg/l

### 1.1.8.3 Rio Limay

El río Limay tiene su nacimiento en el extremo Este del lago Nahuel Huapi, siendo su única vía de descarga.

El régimen del río es pluvio-nival, y su caudal depende de las oscilaciones del lago Nahuel Huapi. Debido a la magnitud de volumen del lago, este produce un efecto regulador en los caudales del río Limay.

En el presente estudio se presentarán los principales datos hidrológicos del río, extraídos de la Estadística hidrológica de Agua y Energía Eléctrica, a partir del cuadro de caudales Medios Mensuales del río Limay en su nacimiento.

La cuenca es de captación cerrada y tiene una superficie aproximada de 3.400 km<sup>2</sup>.

El caudal tiene pocas variaciones en el período correspondiente a un volumen medio anual de escurrimiento de 7070 hm<sup>3</sup>.

Se adjunta una copia de las series de registros históricos de caudales medios mensuales del río Limay y los gráficos correspondientes a los principales valores estadísticos a nivel mensual.

#### Gráficos

- Caudales medios mensuales
- Caudales máximos medios mensuales
- Caudales mínimos medios mensuales



-Curva de duración y frecuencia en (m<sup>3</sup>/s)

-Curva de duración y frecuencia en % del módulo

#### 1.1.8.3.1 Caudales crecientes

Aunque el régimen del río es pluvio-nival y el efecto regulador que ejerce el lago Nahuel Huapi es importante, se puede apreciar que los caudales de crecidas se producen entre los meses de Junio a Noviembre.

El caudal máximo medio mensual registrado es de 580 m<sup>3</sup>/s en el mes de Junio.

Debido a la regularidad del río no existen diferencias importantes entre los caudales máximos medios mensuales y máximos medios diarios correspondientes.

El caudal máximo medio diario máximo registrado es de 688 m<sup>3</sup>/s y el caudal máximo medio mínimo es de 46.2 m<sup>3</sup>/s.

El derrame anual máximo corresponde al año 1945-1946, siendo su valor de 10.292 hm<sup>3</sup>.

#### 1.1.8.3.2 Caudales de estiajes

Los caudales mínimos observados se producen entre los meses de febrero a marzo.

Otro dato importante para el presente estudio es el caudal mínimo medio diario registrado, cuyo valor es de 27.5 m<sup>3</sup>/s.

#### 1.1.6.3.3 Velocidades correspondientes

Las velocidades medidas en la naciente del río Limay en el lago Nahuel Huapi alcanzaron los 3 m/seg.

#### 1.1.6.3.4 Temperaturas

Se puede asumir que el régimen de temperaturas en el río Limay tiene características similares al fluido de la superficie del Lago Nahuel Huapi.

Los valores de temperatura según su estacionalidad se encuentran consignados en el gráfico correspondiente al ciclo Térmico Anual del lago en la superficie del mismo.

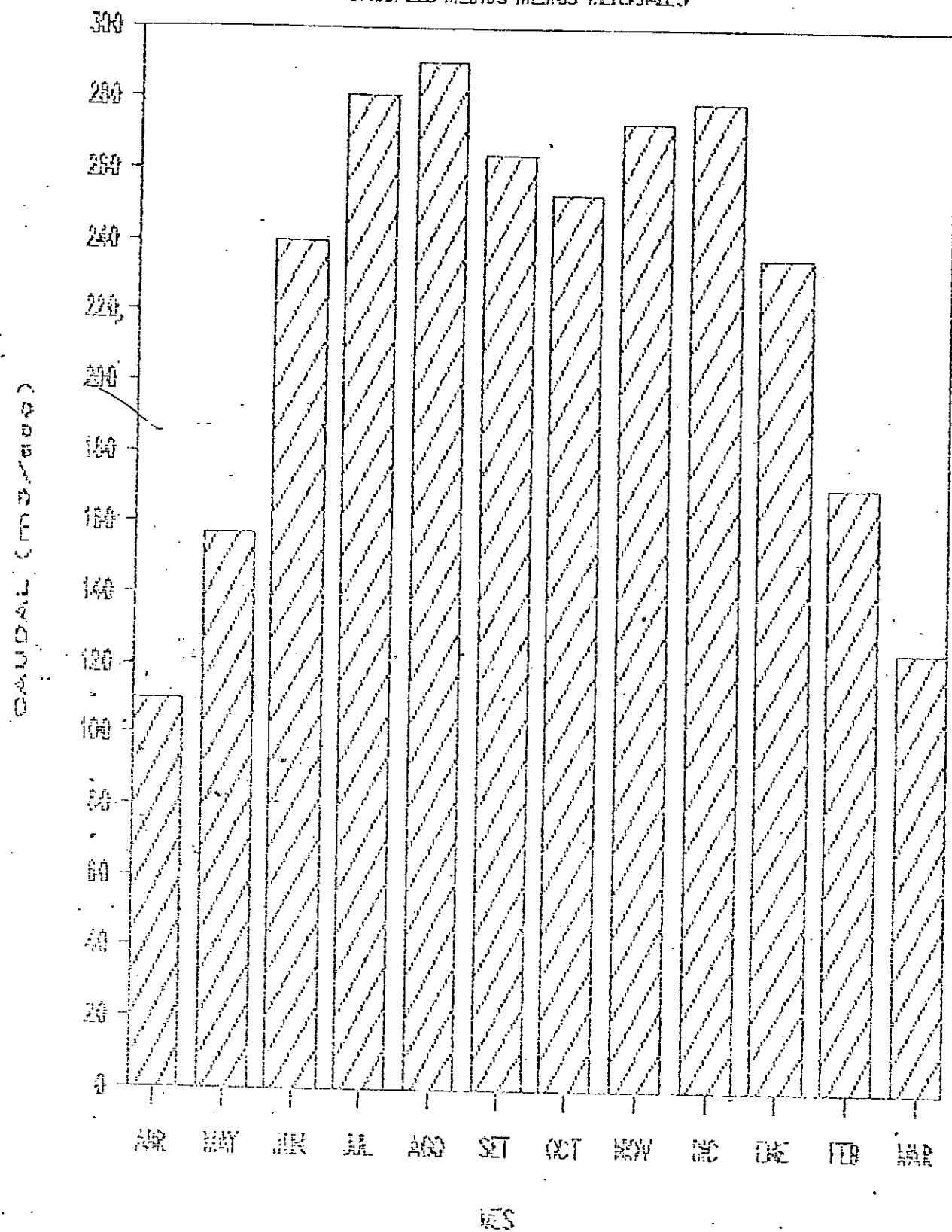
#### 1.1.6.3.5 Características físicas, químicas y bacteriológicas del agua

Por tratarse de un recurso que se alimenta directamente del propio lago Nahuel Huapi, las características del agua en la naciente no difieren de las generales del propio lago adoptando otras a medida que se aleja del mismo.



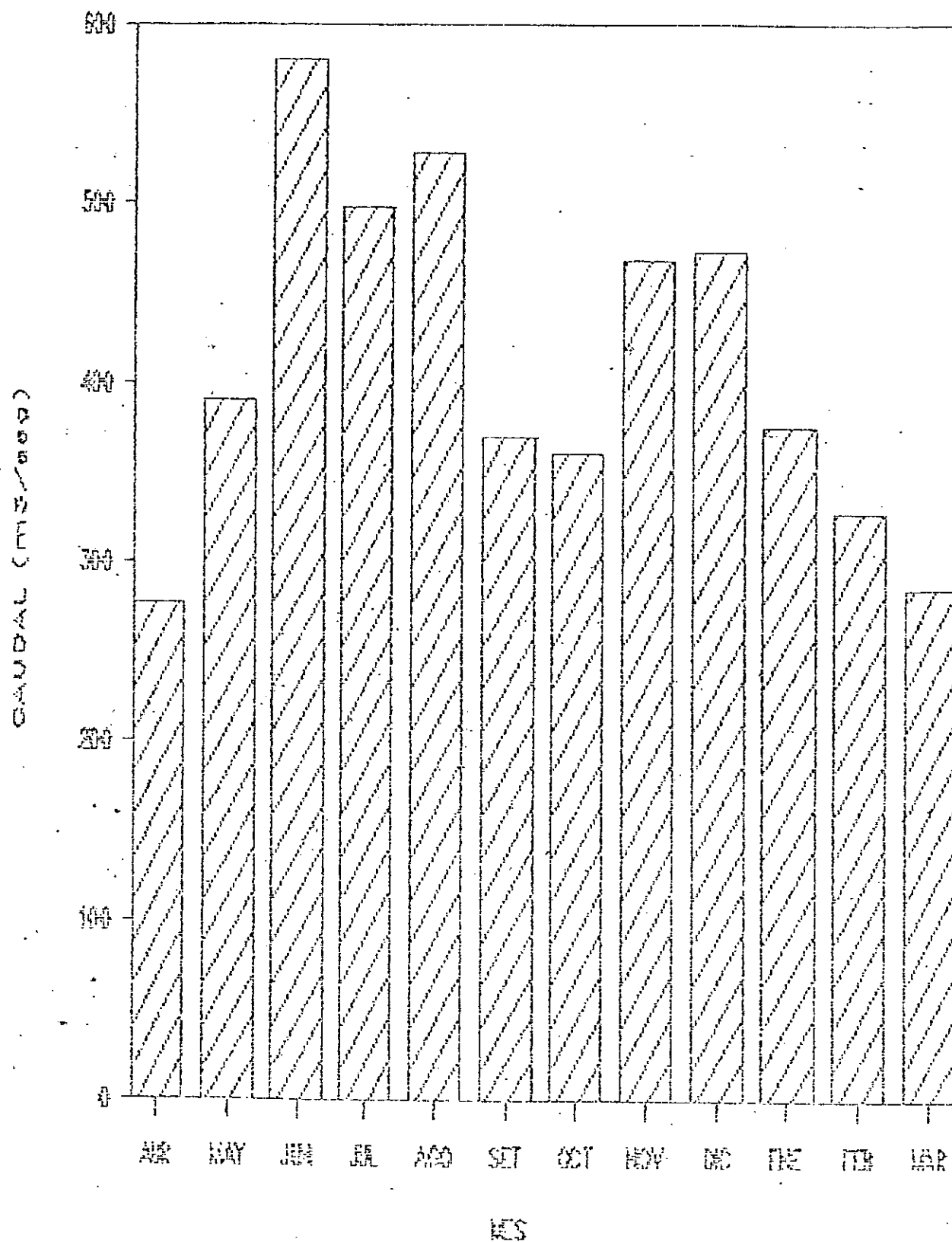
## RIO LIMAY

CAUDALES MEDIOS MENOS REGUALES



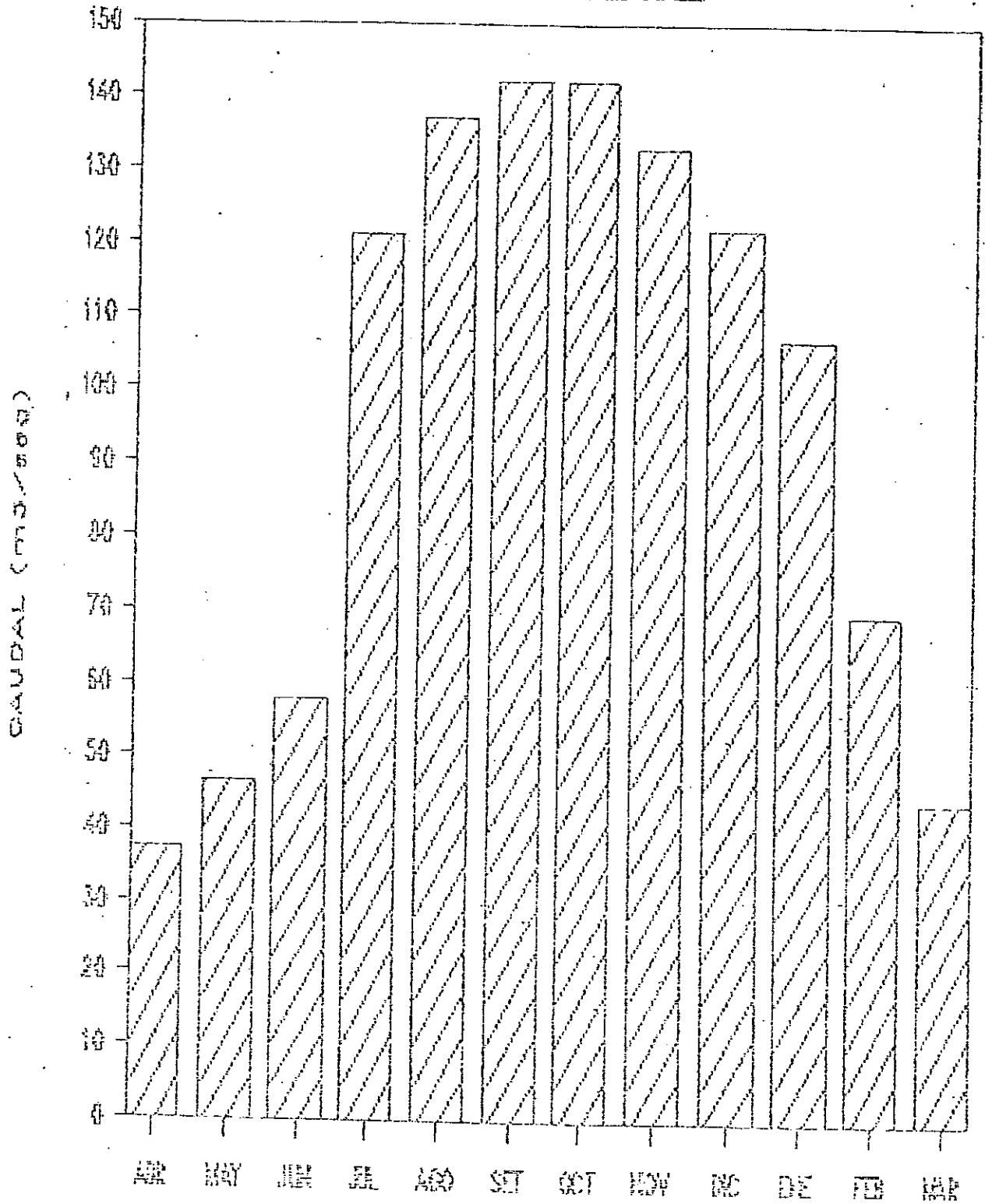
## RIO LIMAY

CAUDAL EN LOS MESES



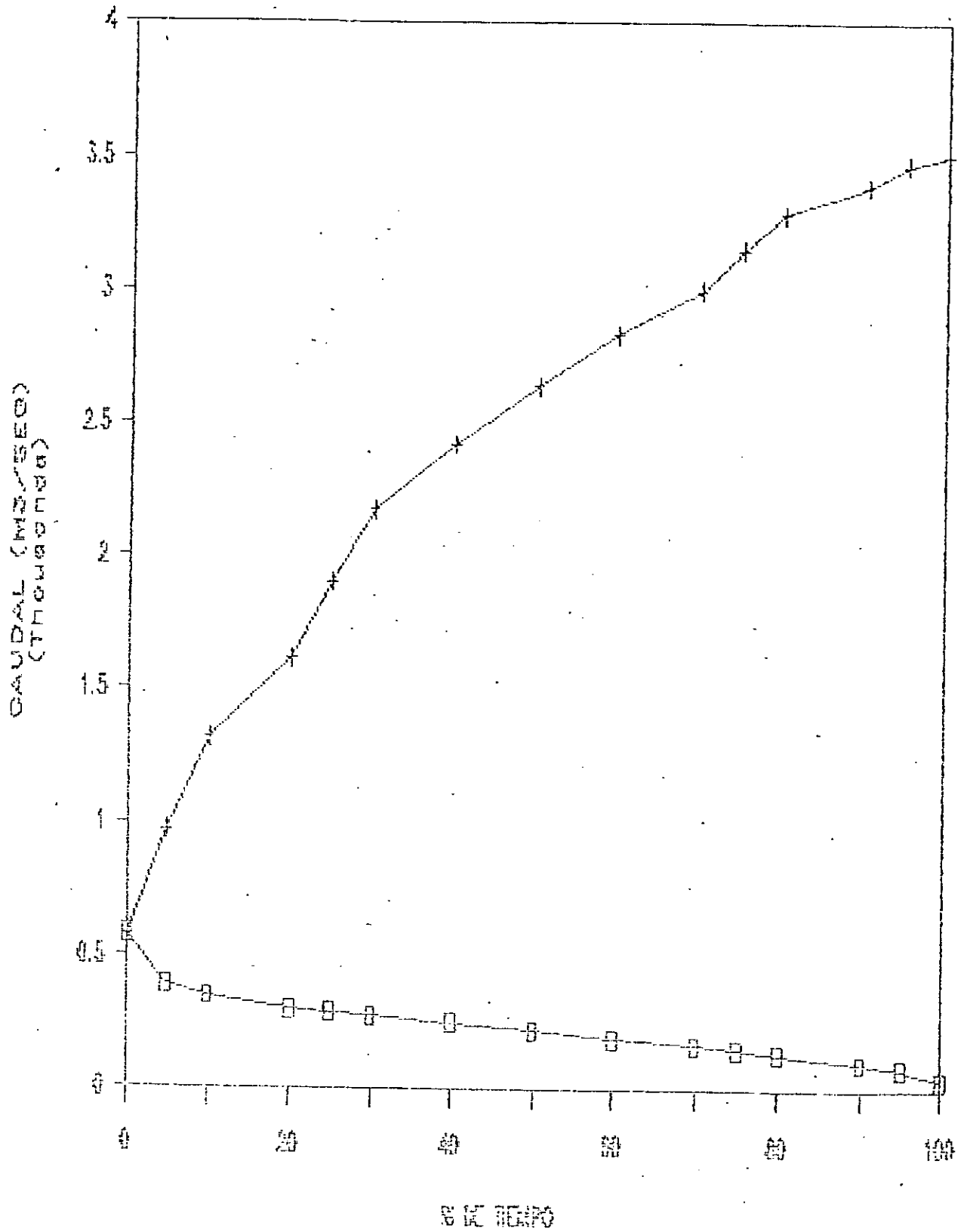
## RIO LIMAY

CAUDALES EN LITROS POR SEGUNDO



MES

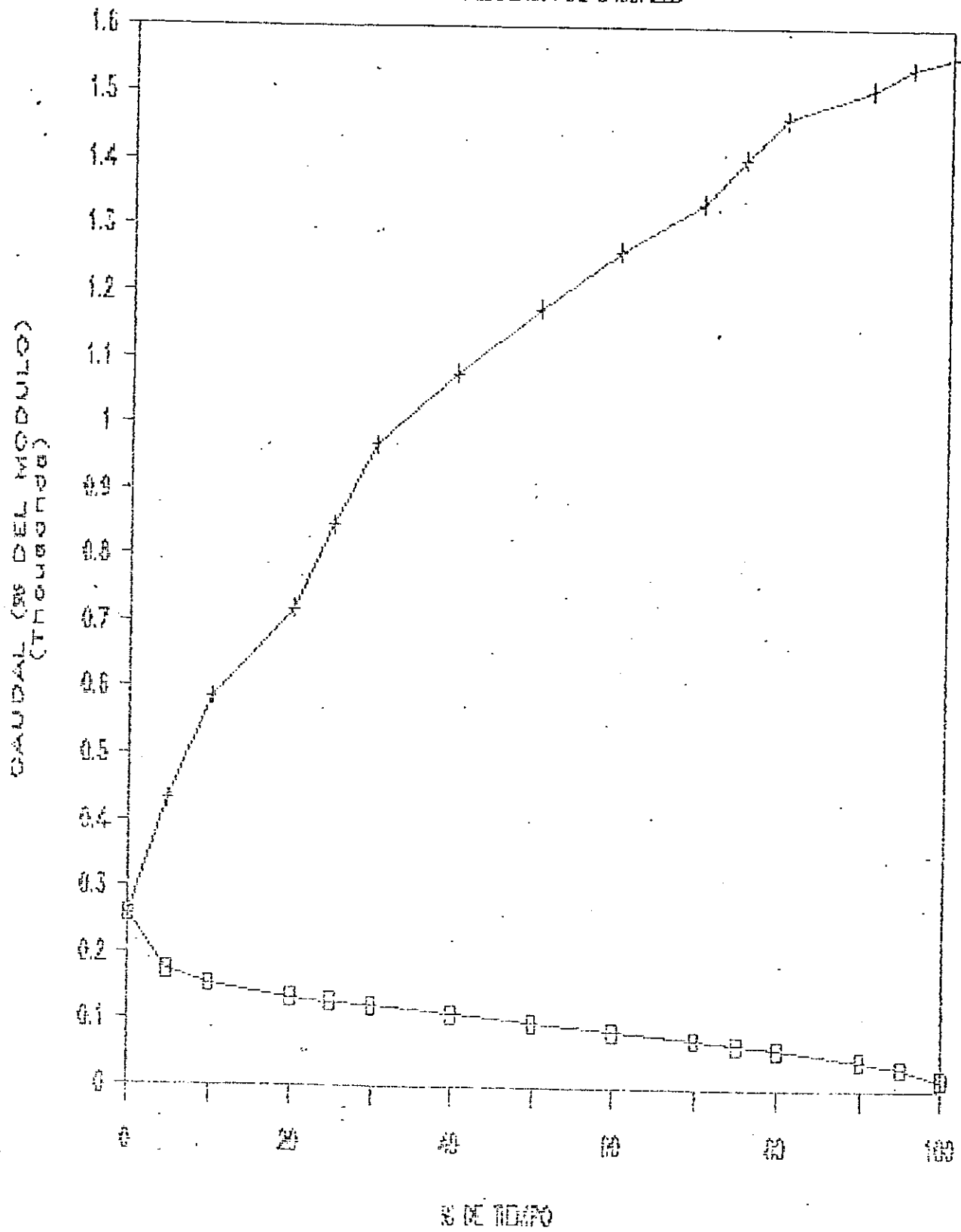
## DEFICACION Y FRECUENCIA DE CARRIALES



# RIO LIMAY

93

ENTRADA Y FRECUENCIA DE ONDAS





#### 1.1.8.4 Clima

El clima de la zona en estudio puede ser calificado como Mediterráneo húmedo de acuerdo a Kopen, aunque en realidad se producen algunas variaciones en la zona que pueden poner en duda la existencia de un solo régimen climático.

El procesamiento de la información existente; obtenida de los registros climatológicos de la estación Bariloche del Servicio Meteorológico Nacional, permiten la obtención de datos que caracterizan el clima.

En el cuadro N° 1 se consignan los principales datos meteorológicos procesados para el período 1901-1980.

Otros datos de particular importancia para el proyecto y emplazamiento de plantas de tratamiento de efluentes, son las frecuencias de los vientos dominantes y sus direcciones, como así también la evaporación.

En cuanto a la primera información se confeccionó el cuadro N°2, que consigna la frecuencia media de las direcciones y días calmos para el período 1901-1980.

Como se puede apreciar, aproximadamente el 85% de los días del año hay viento, siendo su dirección dominante los cuadrantes Oeste-Noroeste.

En cuanto a la evaporación, se calcularon los valores medios mensuales para el período 1942-1982.

Teniendo en cuenta la precipitación pluvial media mensual se pudo calcular el saldo precipitación-evaporación como se indica en la siguiente tabla.

CUADRO Nº 1

ESTACION NARILOCHE - PERIODO 1901 - 80

Meses														
Elementos	Unid.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
Presión Atm. Media	mb	916,9	919,2	919,7	920,1	919,2	918,4	919,3	920,0	920,9	920,7	919,5	918,5	919,6
Temp. Max. Absoluta	Cº	35,3	35,5	31,7	25,8	22,7	19,4	18,0	19,6	22,5	27,2	32,0	33,5	35,5
Temp. Max. Media	Cº	20,9	21,0	18,2	14,3	10,0	6,9	6,4	7,7	10,3	12,0	16,2	18,6	13,5
Temp. Min. Media	Cº	7,5	7,1	5,5	3,1	1,6	0,0	-0,7	-0,3	0,5	2,3	4,3	6,1	3,1
Temp. Min. Absoluta	Cº	-5,7	-6,9	-10,0	-11,0	-11,4	-21,1	-15,0	-16,7	-17,3	-10,7	-5,6	-8,5	-21,1
Temp. Media	Cº	14,3	14,1	11,7	8,3	5,6	3,3	2,6	3,3	5,1	7,9	10,3	12,5	8,2
Tensión del vapor Media	mb	9,9	10,1	9,2	8,0	7,4	6,5	6,1	6,3	6,5	7,2	8,2	9,1	7,9
Humedad Rel. Media	%	62	64	67	73	81	83,0	82	79	74	69	66	64	72
Humosidad Media	0-8	4,0	3,9	4,3	5,1	6,1	6,4	6,2	5,8	5,3	4,9	4,8	4,7	5,1
Velocidad Media Viento	km/h	22	19	19	19	18	19	19	20	20	20	25	25	19
Precipitación Media	mm	31	27	47	70	151	163	150	125	68	40	38	37	948
Frec. Med.días Helad.	días	0,8	1,0	2,9	6,4	9,3	13,7	16,8	15,6	12,3	7,3	2,9	1,1	89,6
Frec. Med.días cielo claro.	días	7,5	7,6	6,5	4,9	2,4	1,9	2,3	3,2	4,1	4,6	4,9	5,8	55,5
Frec. Med.días cielo Cub.	días	4,1	3,9	5,1	7,6	12,1	13,7	13,5	11,4	8,6	7,9	6,8	5,7	100,4

MES	PRECIPITACION MEDIA (mm)	EVAPORACION MEDIA (mm)	SALDO PRECIPITACION EVAPORACION (mm)
ENERO	31	6,18	24,82
FEBRERO	27	5,28	21,72
MARZO	47	3,94	43,06
ABRIL	70	2,51	67,49
MAYO	151	2,04	148,96
JUNIO	163	1,80	161,20
JULIO	150	1,74	148,26
AGOSTO	125	1,94	123,06
SEPTIEMBRE	68	2,36	65,64
OCTUBRE	40	3,70	36,30
NOVIEMBRE	38	4,58	33,42
DICIEMBRE	37	5,49	31,51
TOTAL	947	41,56	905,44
MEDIA	78,92	3,46	75,45

Otros datos adicionales al estudio realizado son:

- Frecuencia de días con Nevada  
período 1961-1980.
- Frecuencia media de días con precipitación  
período 1951-1980.
- Frecuencia media de días con tormentas eléctricas  
período 1951-1980.
- Frecuencia media con granizo  
período 1951-1980.

Estos valores se encuentran consignados en la página siguiente.

## FRECUENCIA DE DIAS CON NEVADA

PERIODO 1961-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
0	0,1	0,1	0,5	1,5	5,5	7,5	6	3,5	1,5	0,5	0,1	16,8

## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON PRECIPITACION

PERIODO 1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
5	5	6	8	15	15	17	15	10	7	6	6	115

## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON NIEBLA

1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
0	0,1	0,2	0,5	1,4	0,9	0,8	0,7	0,4	0	0	0	5

## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON TORMENTA ELECTRICA

1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
0,2	0,4	0,6	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0,5	0,4	2,4

## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON GRANIZO

PERIODO 1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
0,1	0	0	0	0,1	0,1	0	0,1	0	0,3	0	0,1	0,8

## EVAPORACION

PERIODO 1942-82

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
6,18	5,28	3,94	2,51	2,04	1,80	1,74	1,94	2,36	3,70	4,58	5,49	3,46

CUADRO N°2

E S T A C I O N   B A R I L O C H E

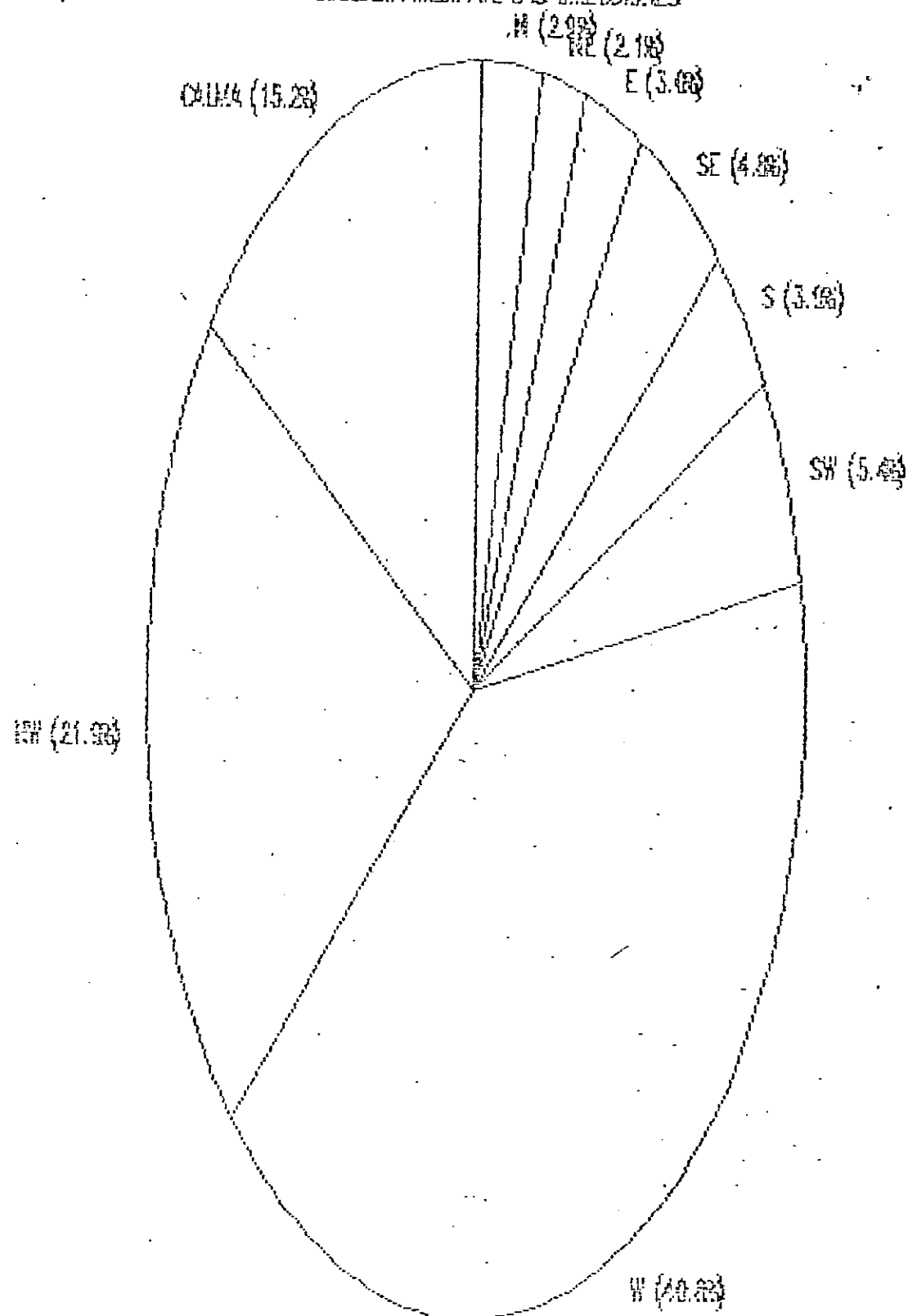
VIENTO: FRECUENCIA DE LAS DIRECCIONES EN ESCALA DE 1000

DIRECCION	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
ENERO	31	17	16	13	13	49	504	248	109
FEBRERO	37	27	22	21	25	55	442	229	142
MARZO	30	23	24	43	40	62	416	199	164
ABRIL	28	20	28	49	55	70	377	182	192
MAYO	25	18	32	67	64	60	360	176	174
JUNIO	24	16	40	89	60	55	344	174	198
JULIO	24	19	54	93	70	57	324	173	186
AGOSTO	23	21	43	79	57	48	358	214	158
SEPTIEMBRE	25	31	38	62	45	45	392	216	147
OCTUBRE	34	32	38	33	22	47	403	260	130
NOVIEMBRE	33	19	14	14	9	47	477	281	107
DICIEMBRE	37	13	8	11	8	52	488	267	117
ANO	29	21	30	48	39	54	407	218	152

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional (Periodo 1901-1980)

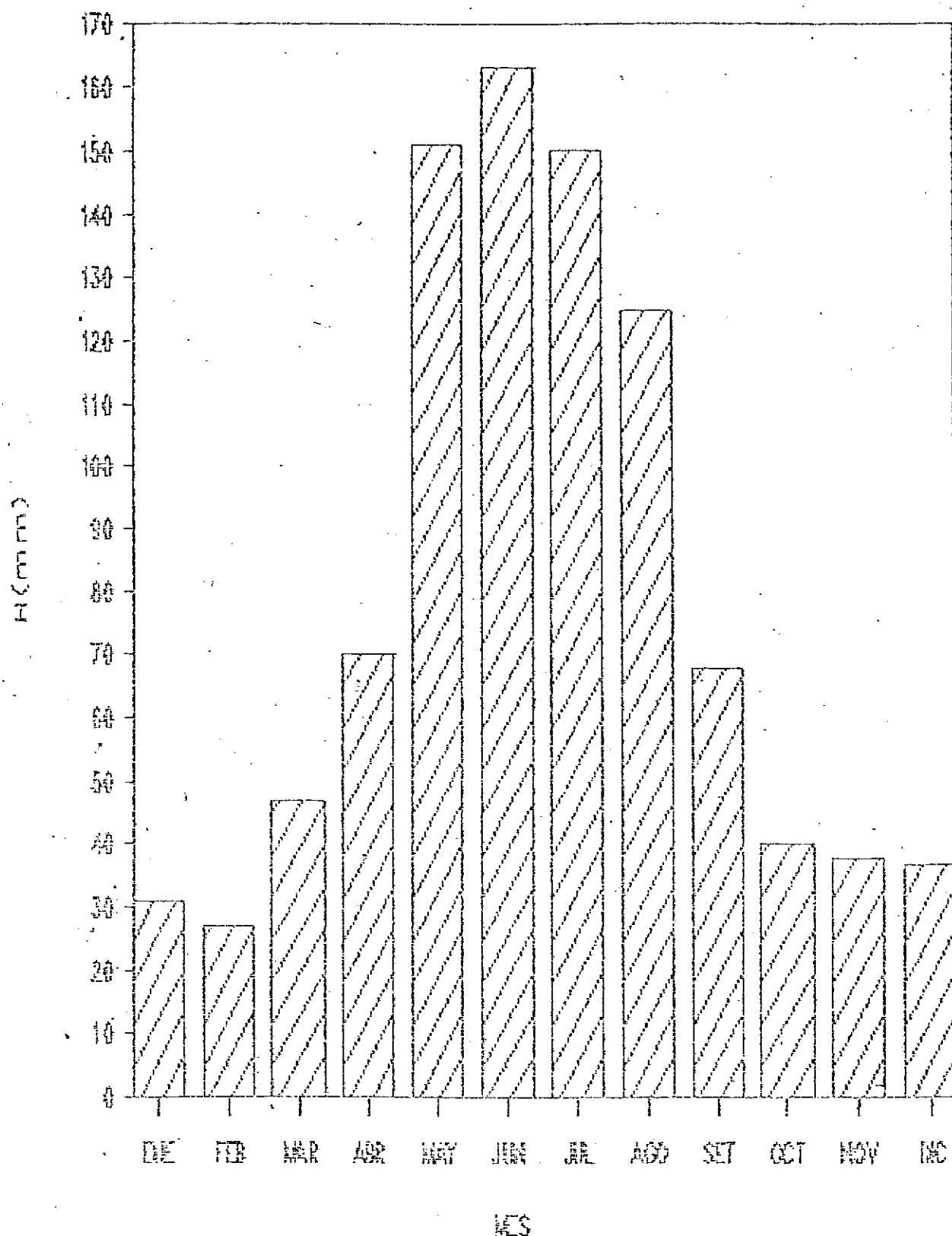
## VIENTO

FRECUENCIA MEDIA DE LAS DIRECCIONES



## PRECIPITACIONES MEDIAS

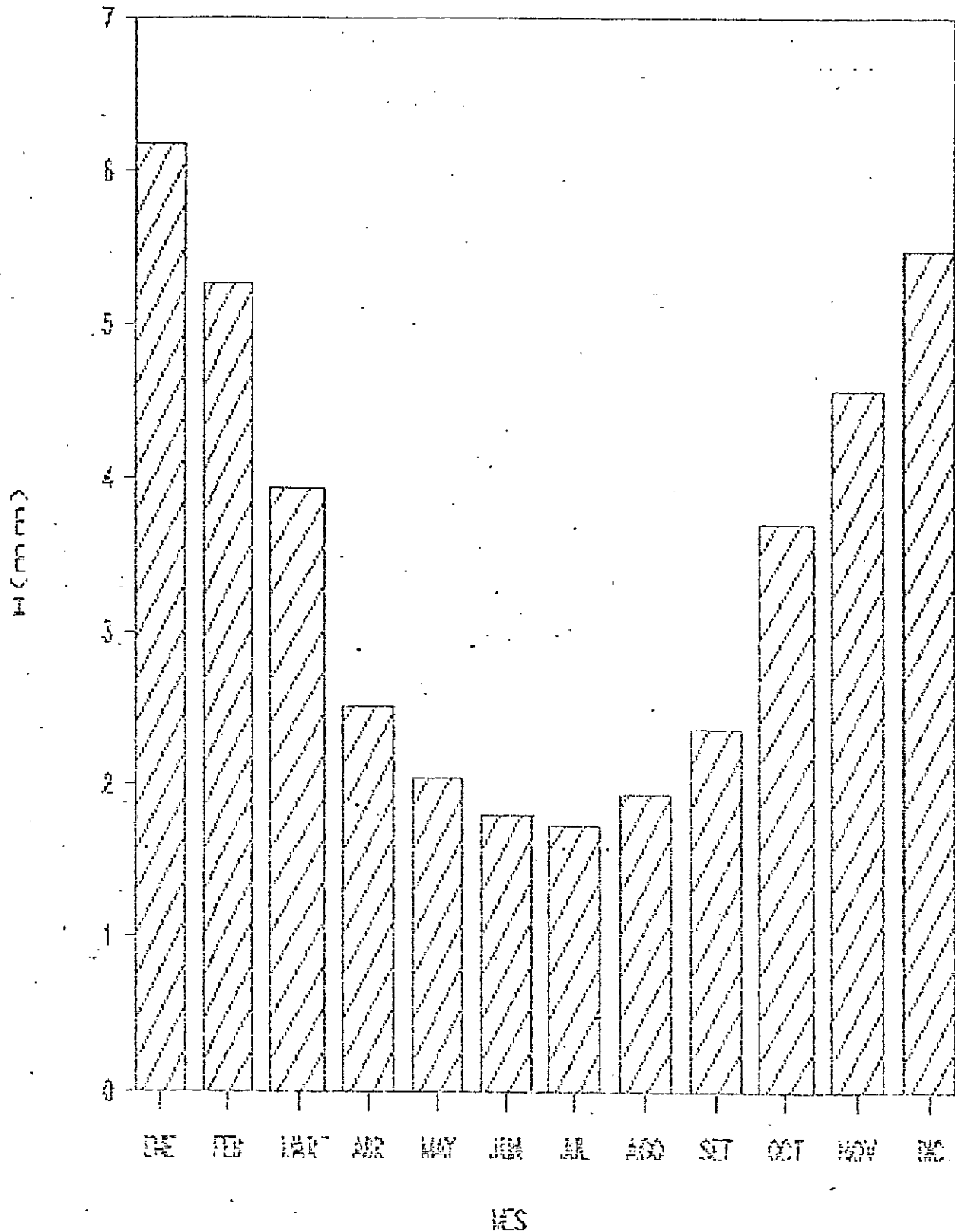
ESTACION BARROONE





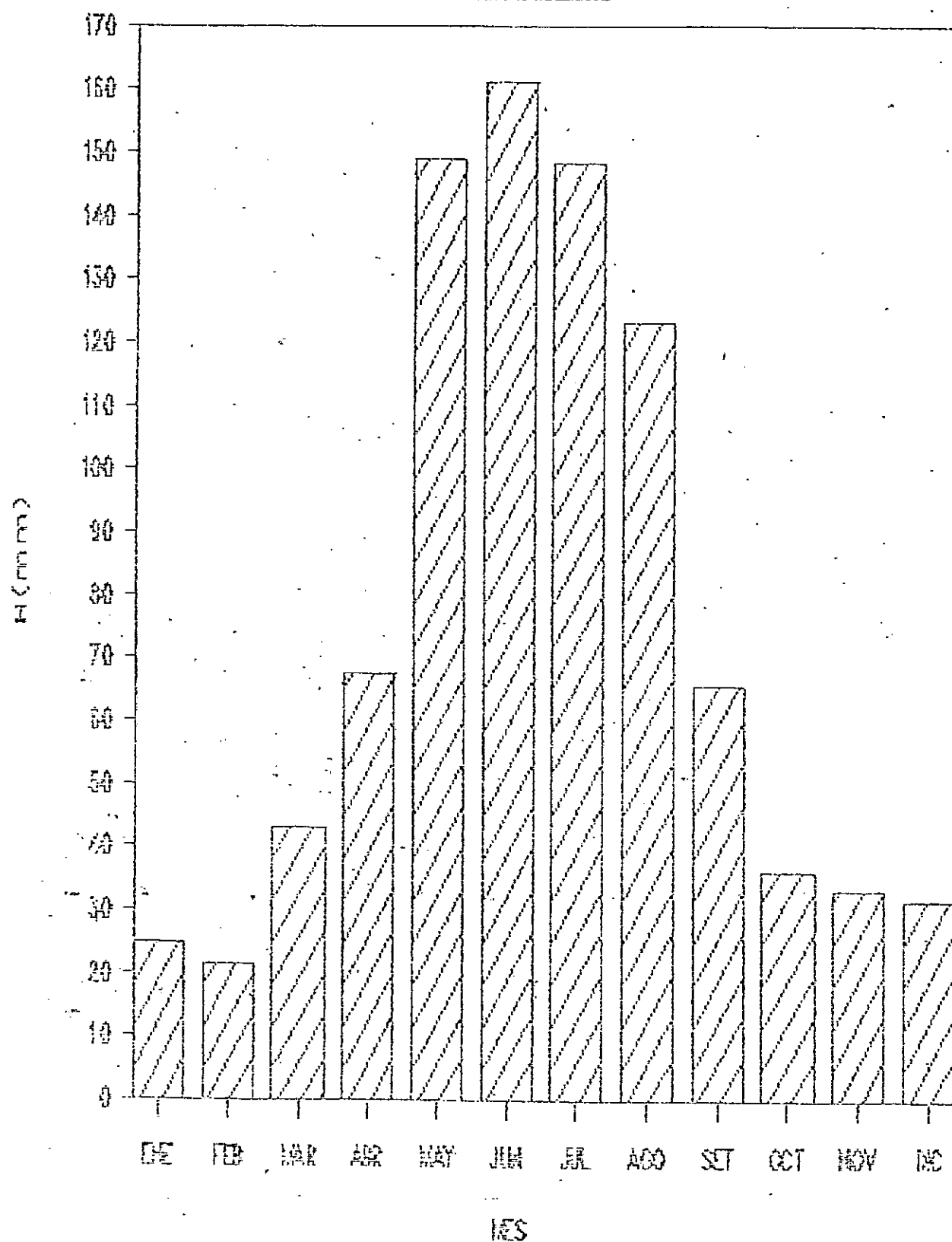
# EVAPORACION

ESTACION MIPLOCHE

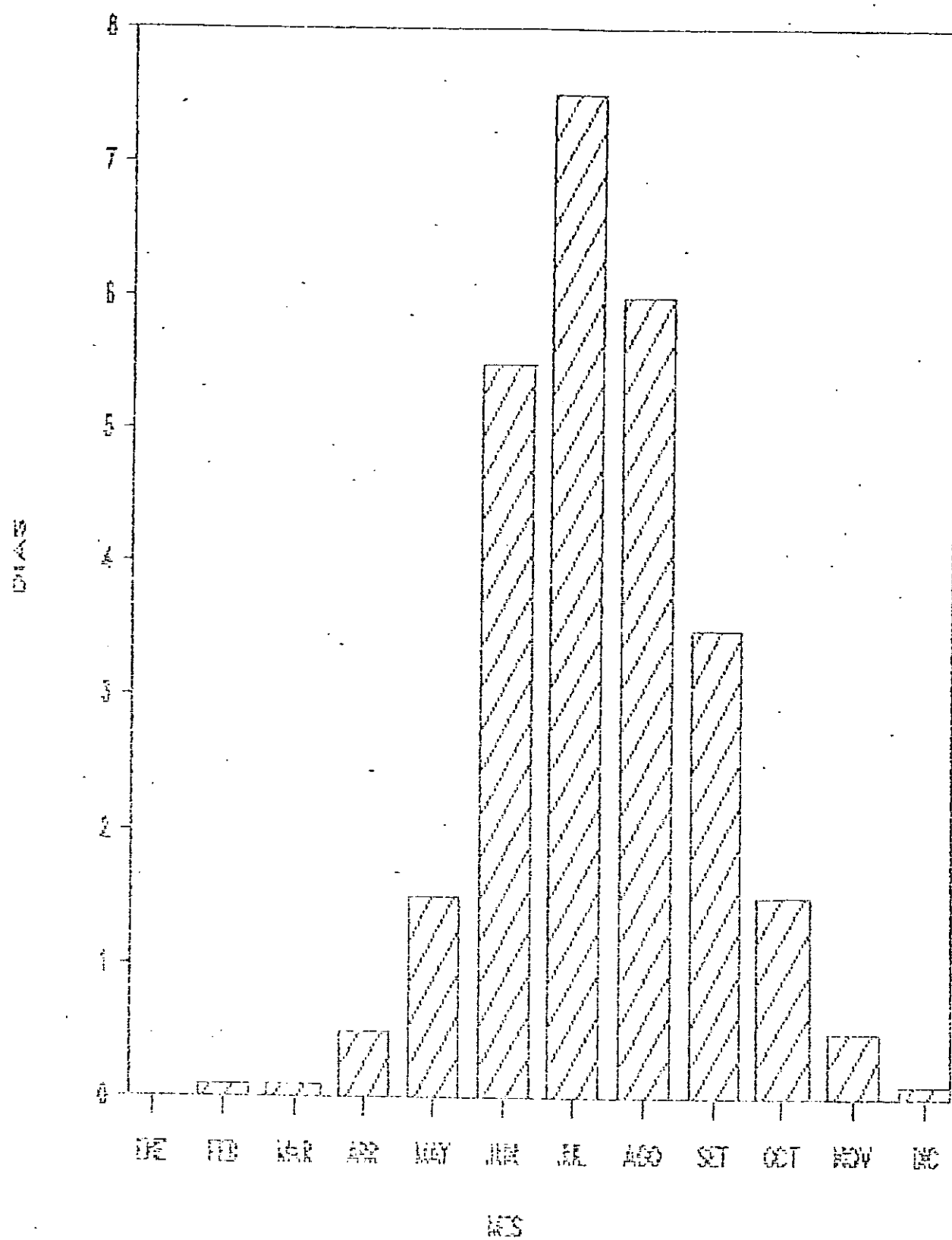


## SALDO PRECIPITACION EVAPORACION

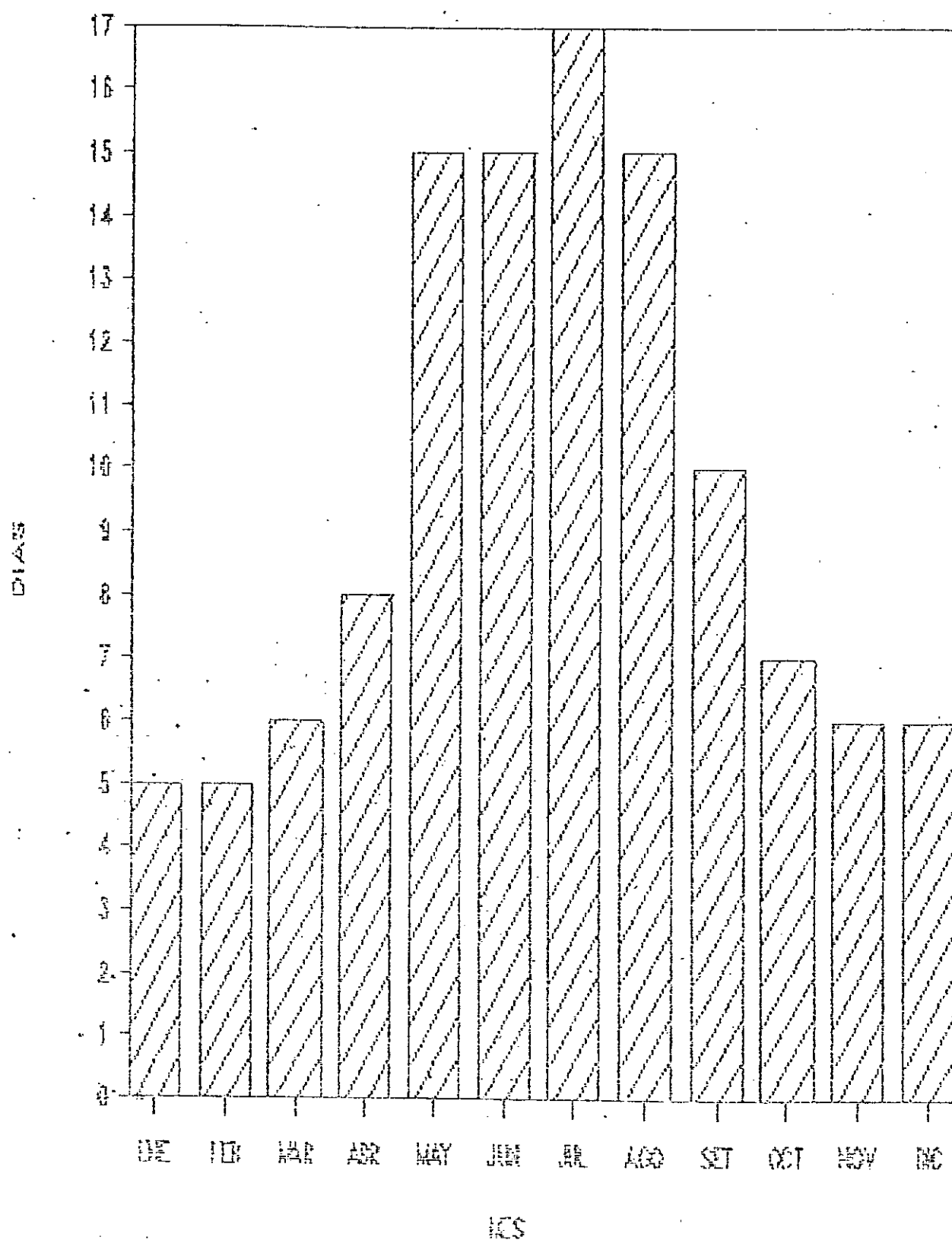
ESTACION BARLOCHE



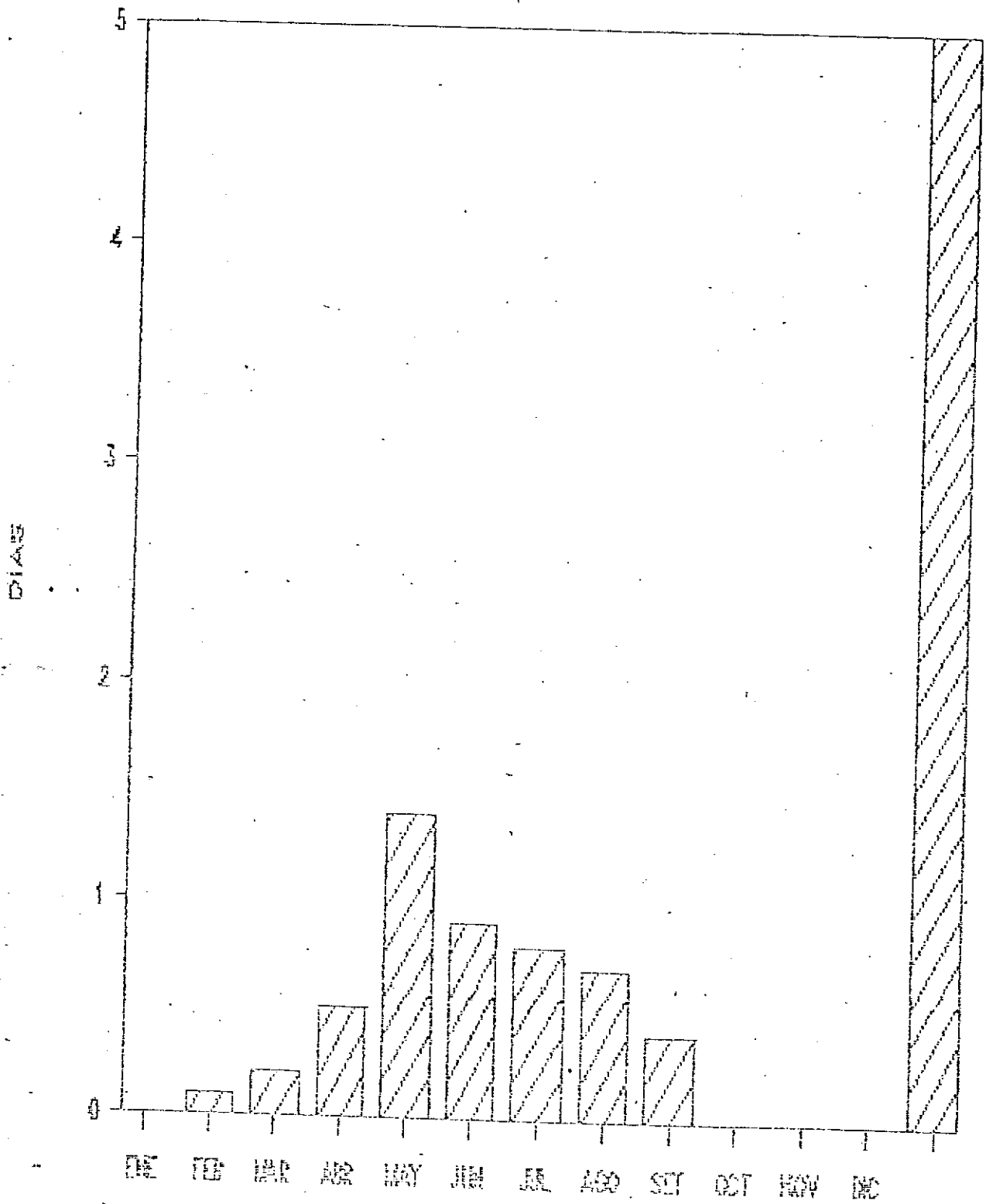
## FRECUENCIA DE DIAS CON NEVADA



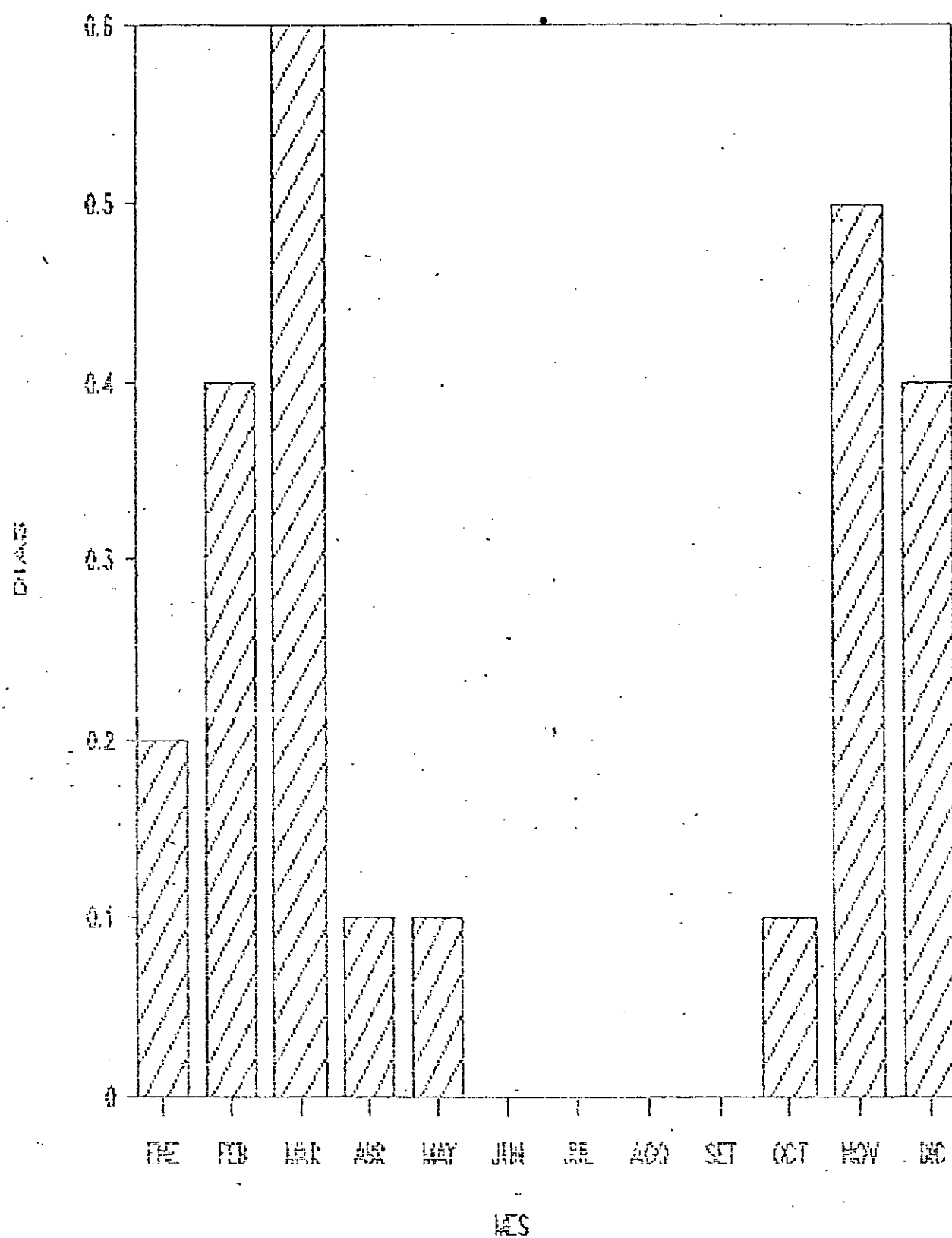
## FRECUENCIA DE DIAS CON PRECIPITACION.



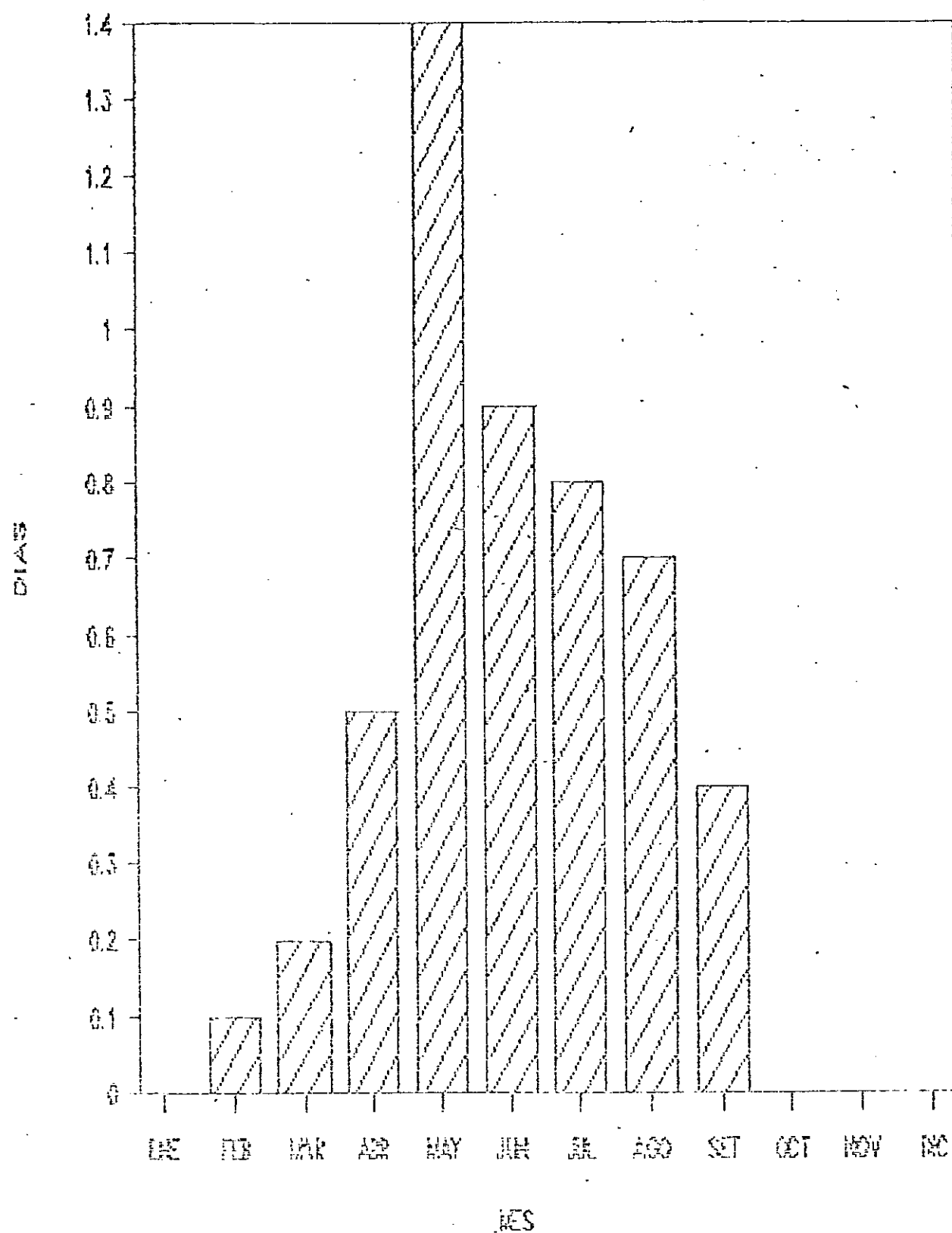
## FRECUENCIA DE DIAS CON NIEBLA



## FRECUENCIA DE DIAS CON TORMENTA ELEC.

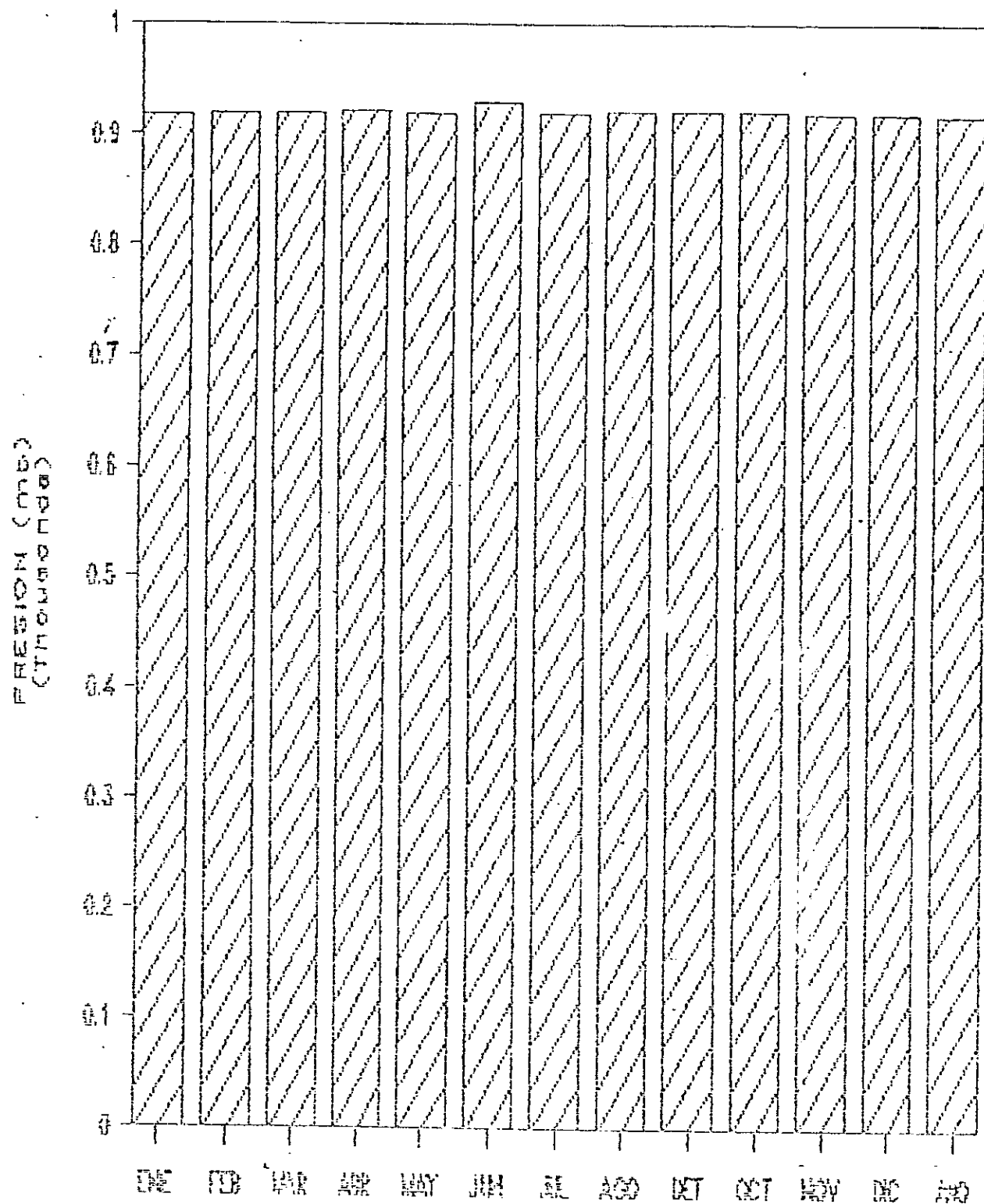


## FRECUENCIA DE DIAS CON GRANIZO



## PRESION ATM. MEDIA

ESTACION DAPLOCHE - PERIODO 1901-1980

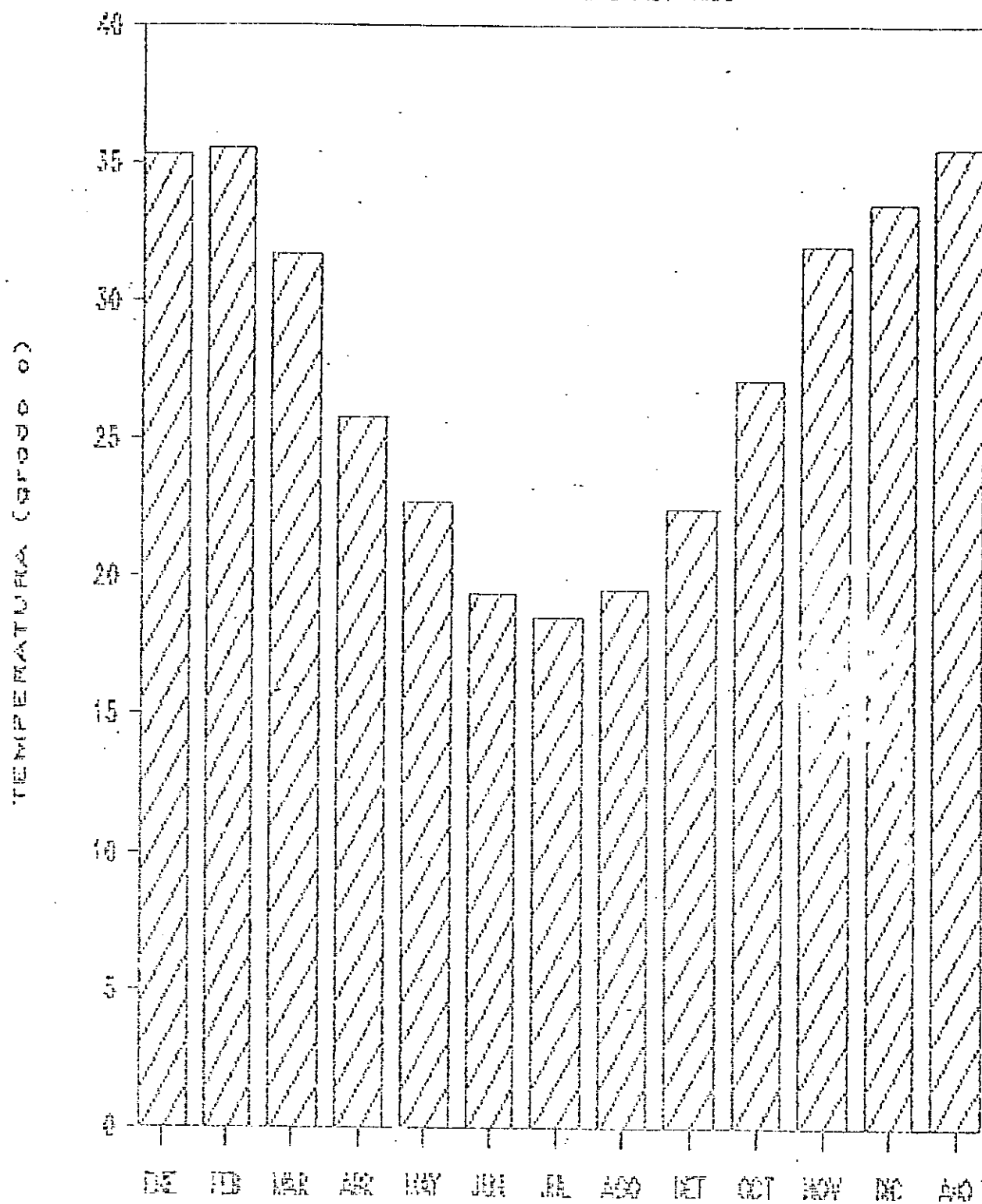


MES



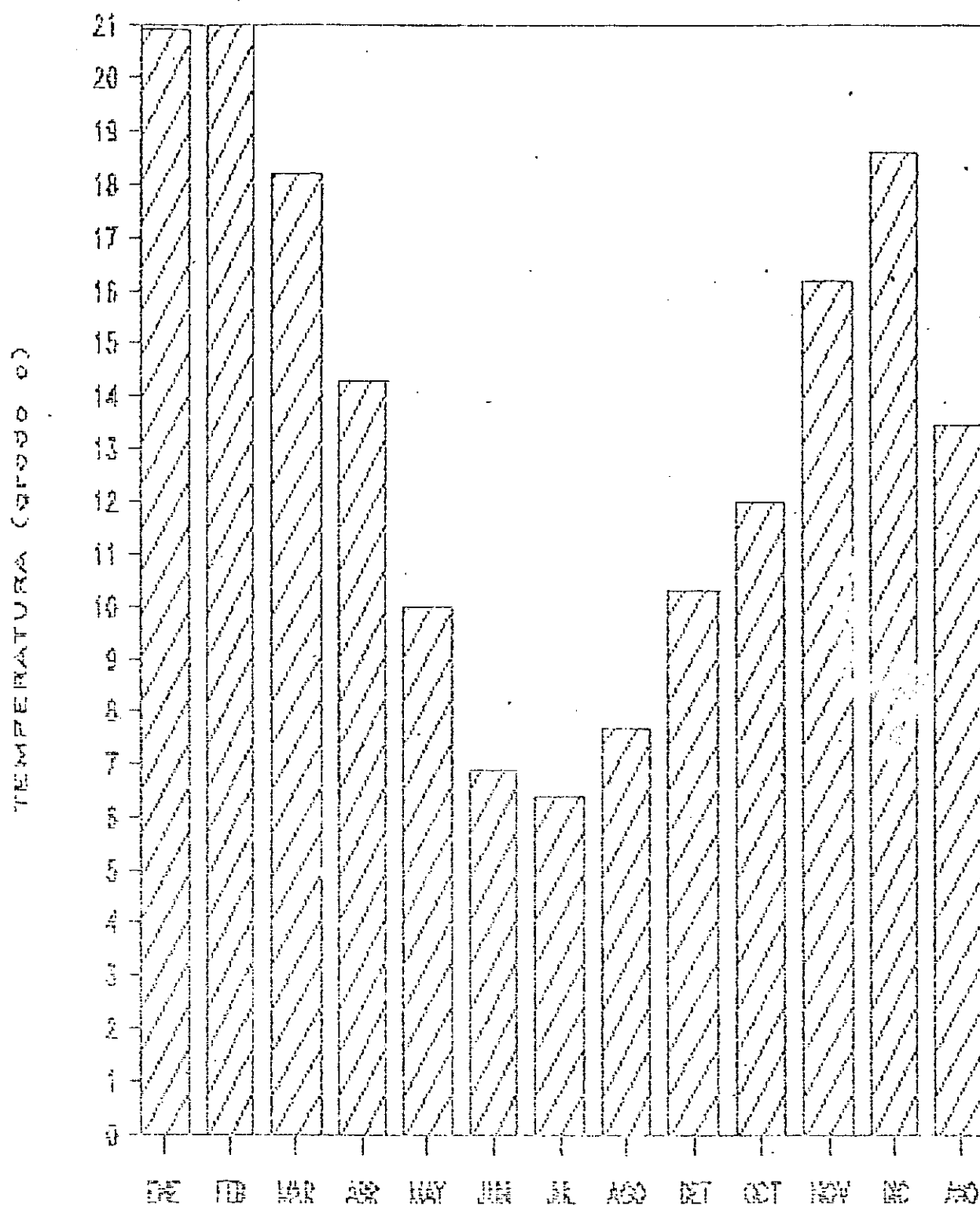
## TEMP. MAX. ABSOLUTA

ESTACION BARROCHE - PERIODO 1901-1980



## TEMP. MAX. MEDIA

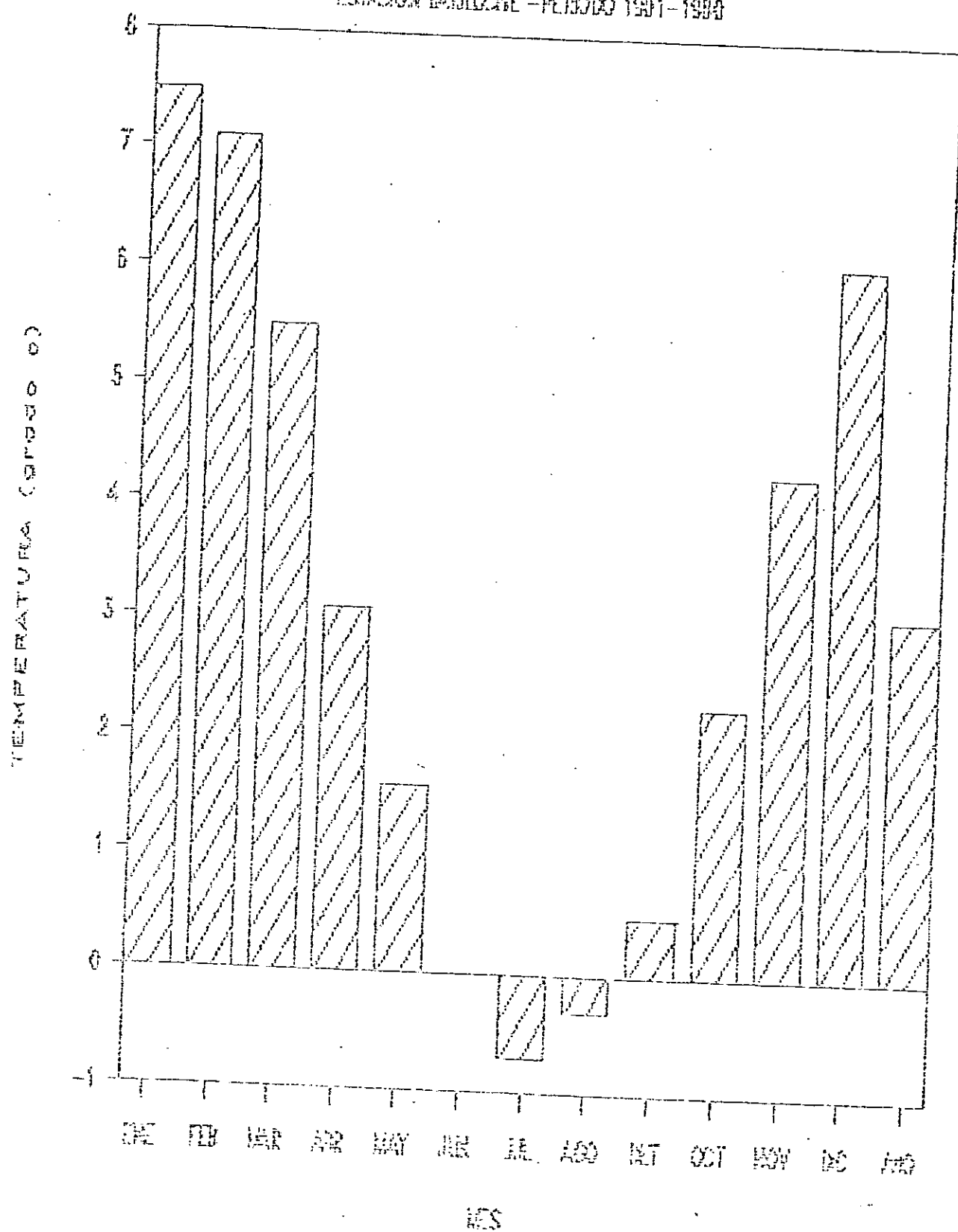
ESTACION DABLOHE - PERIODO 1981-1980



FCS

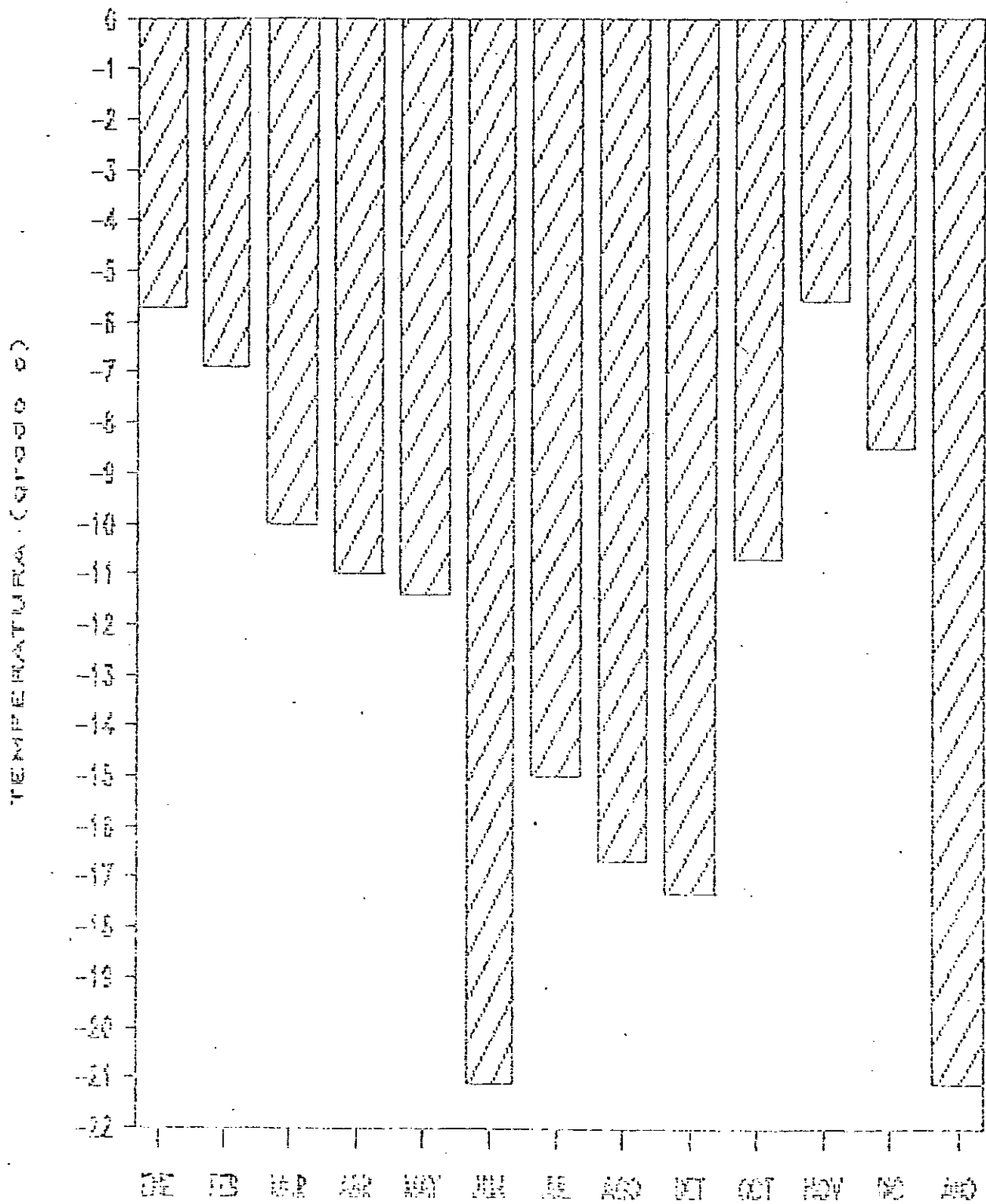
## TEMP. MIN. MEDIA

ESTACION BARLOCHE - PERIODO 1931-1934



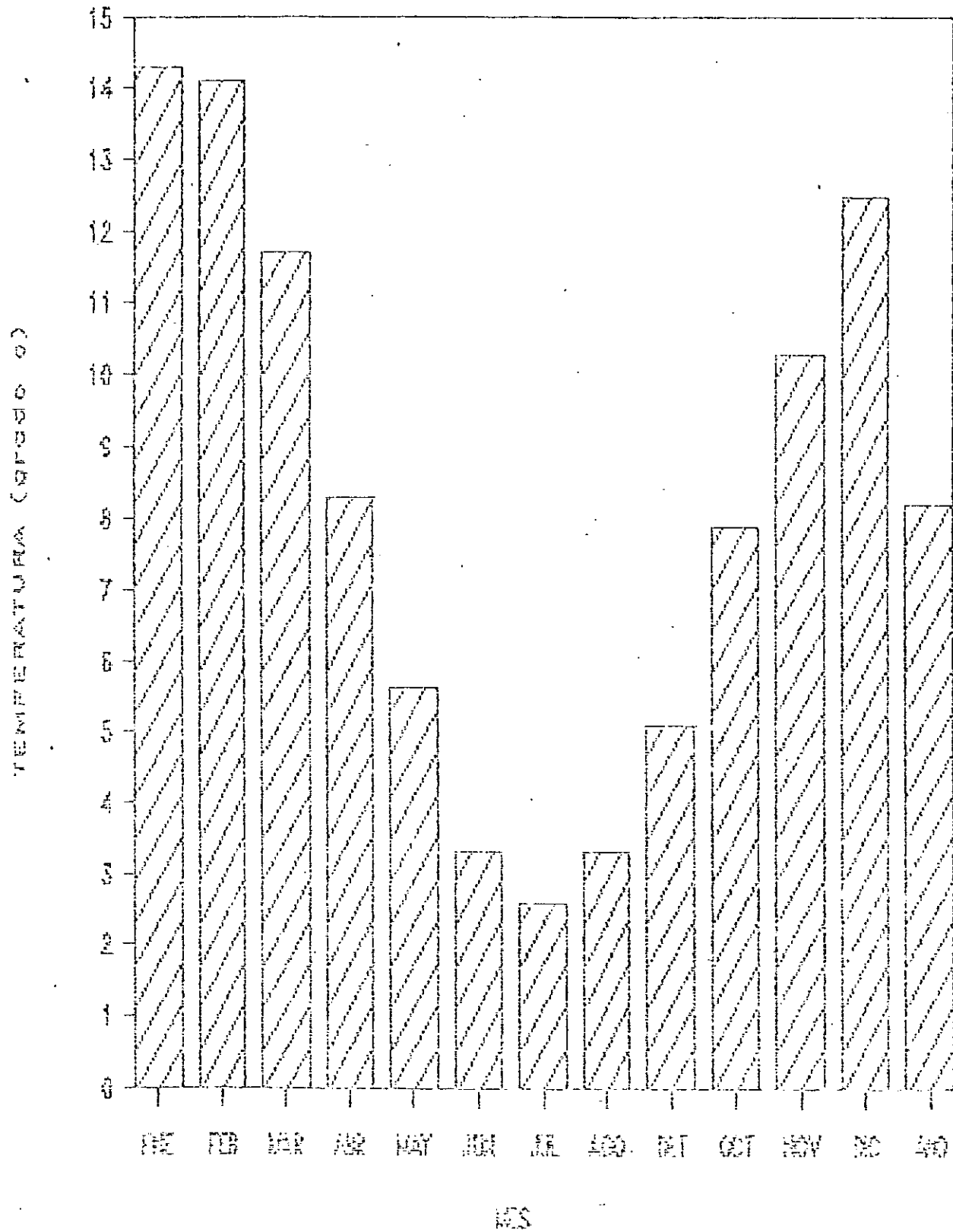
# TEMP. MIN. ABSOLUTA

ESTACION BARLOCHE - PERIODO 1981-1980



## TEMPERATURA MEDIA

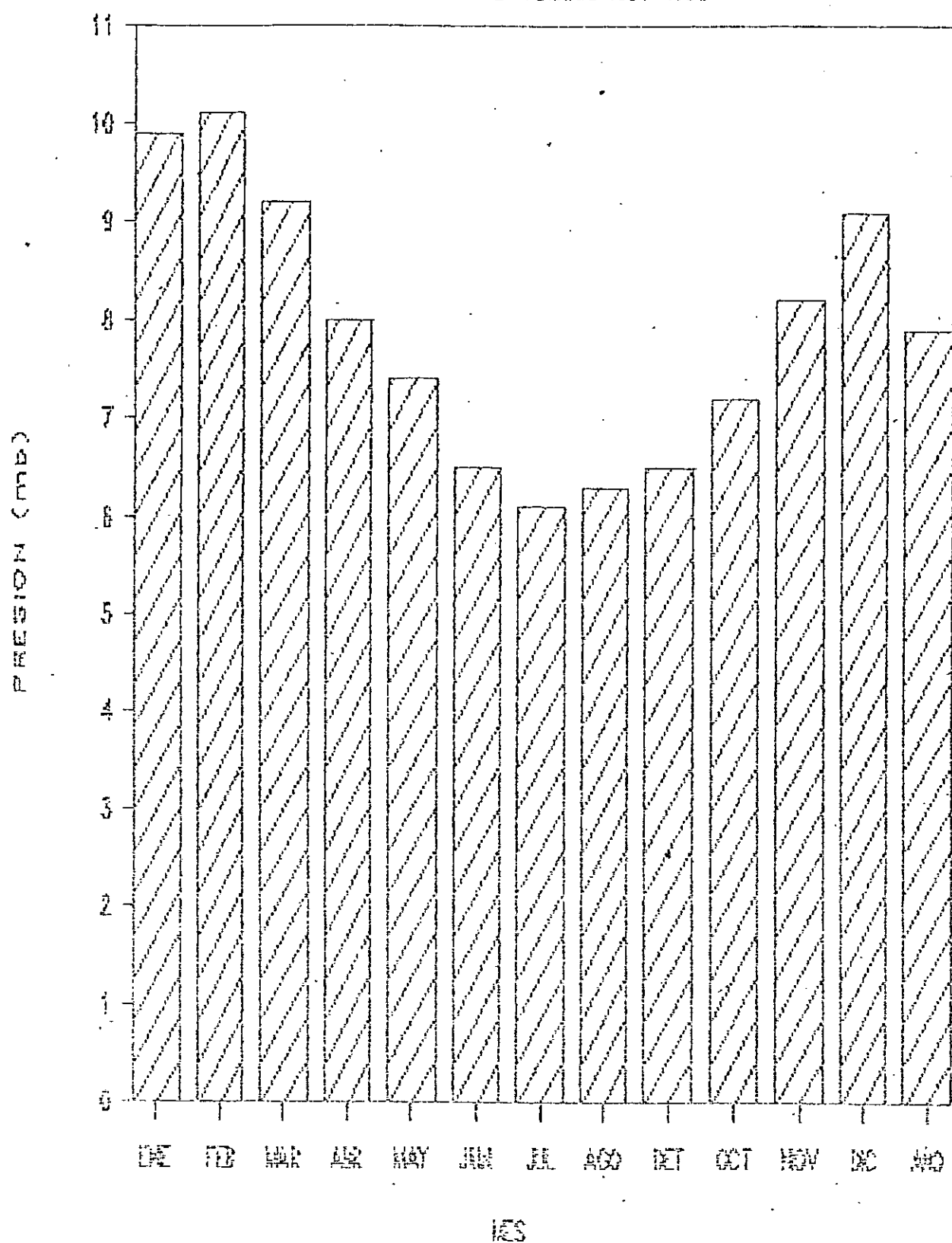
ESTACION DANLOCHE - PERIODO 1991-1999



# TENSION DE VAPOR MEDIA

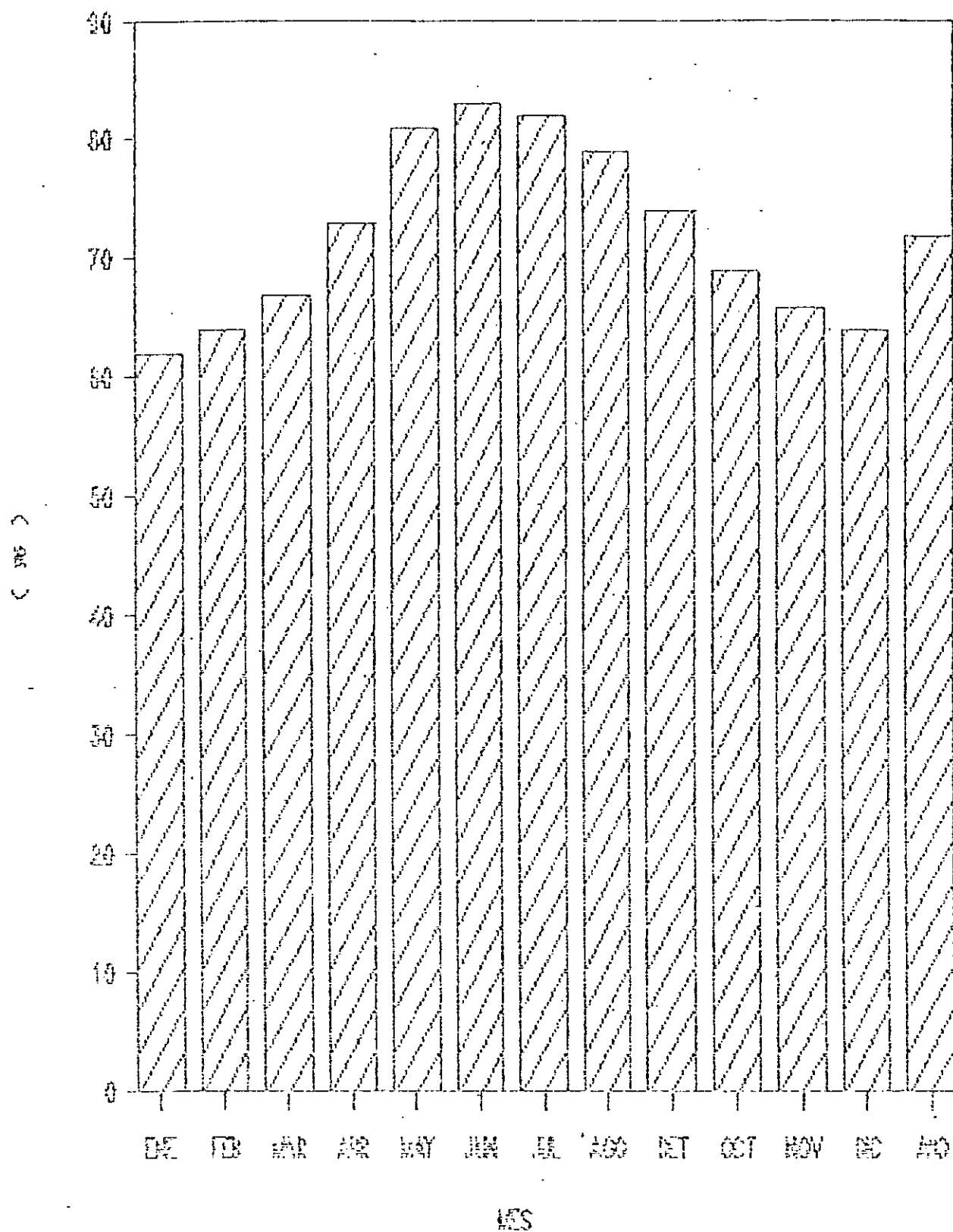
115

ESTACION BARLOOHE - PERIODO 1991-1980



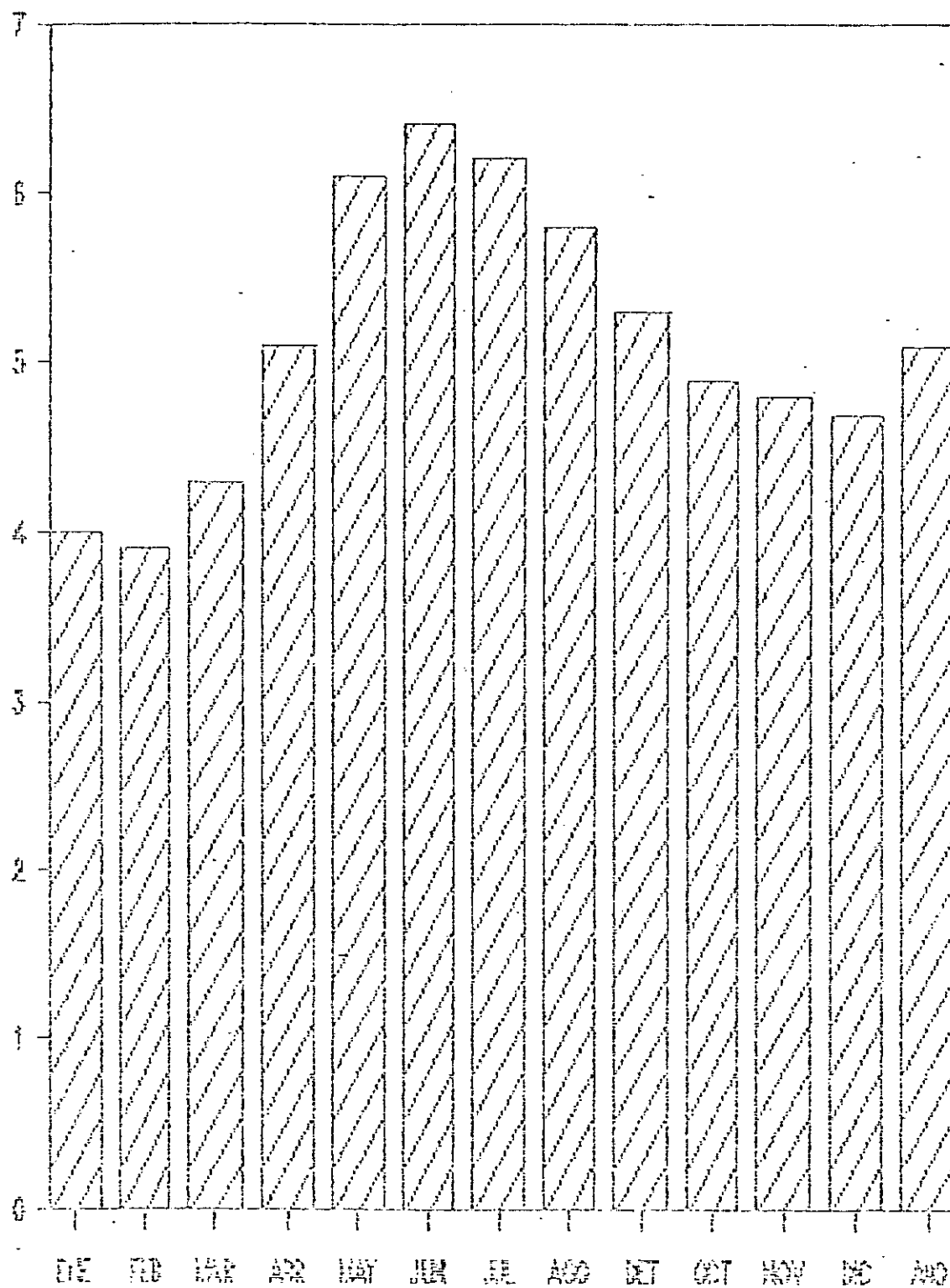
## HUMEDAD REL. MEDIA

ESTACION BARROCHE - PERIODO 1951-1960



## NUBOSIDAD MEDIA

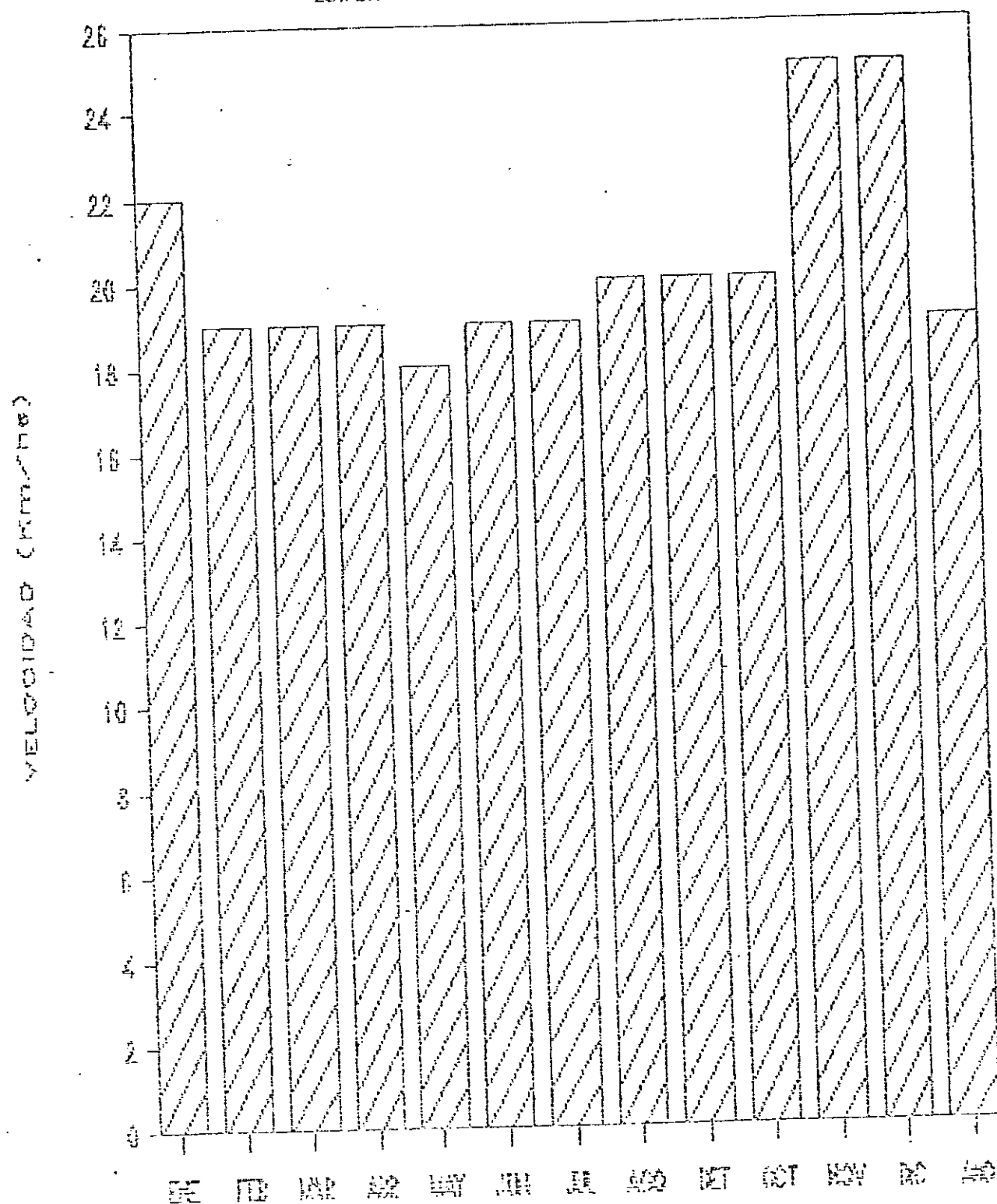
ESTACION MANLOQUE - PERIODO 1981-1984





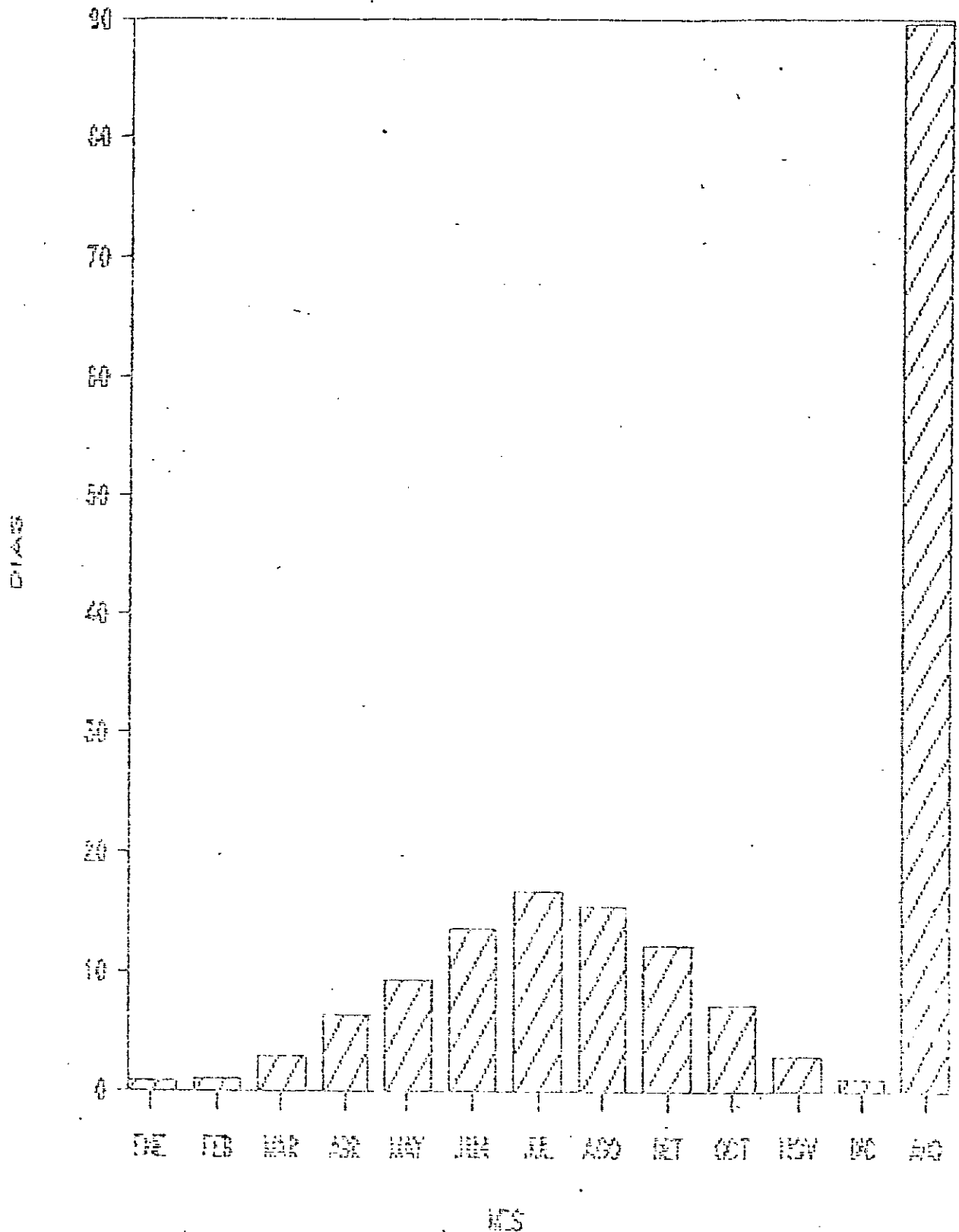
## VELOCIDAD DEL VIENTO

ESTACION BARCELONA - PERIODO 1901-1980



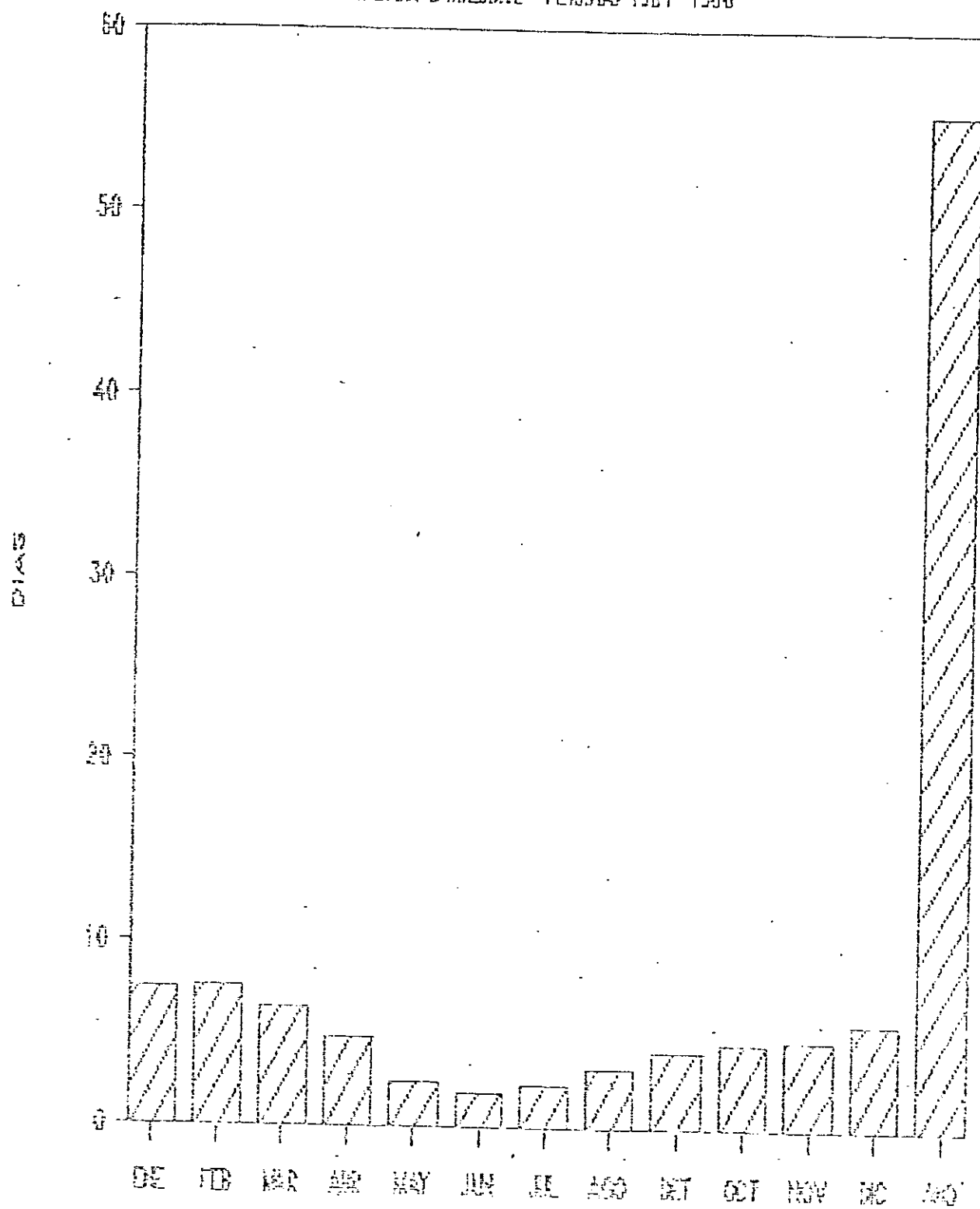
## FRECUENCIA MEDIA DE HELADAS

ESTACION BARLOOHE - PERIODO 1981-1990



## FRECUENCIA MEDIA DE CIELO CLARO

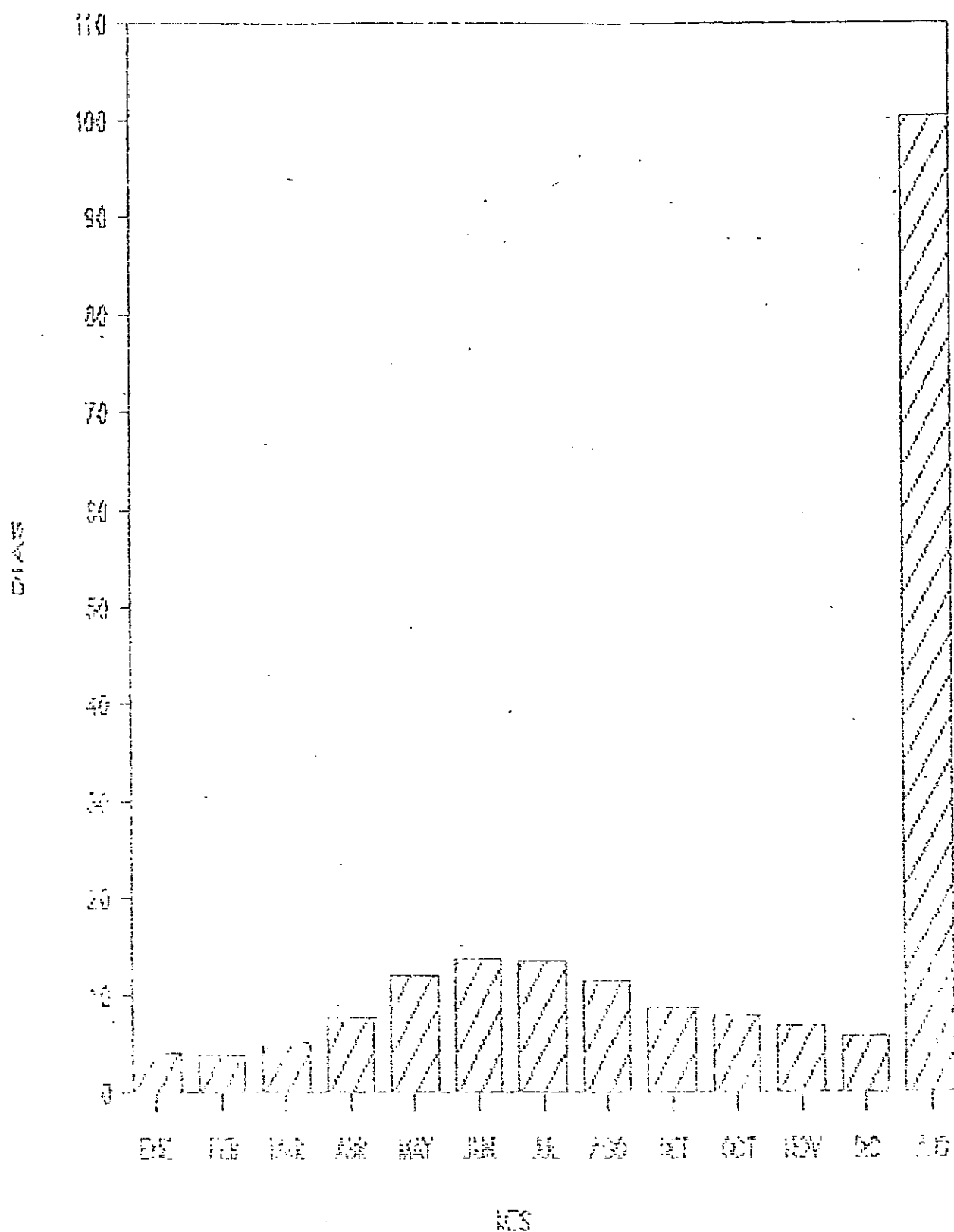
ESTACION BARROCOE - PERIODO 1931-1980



IES

# FRECUENCIA MEDIA DE CIELO CUBIERTO

ESTACION PALEOCHE - PERIODO 1901-1920



### 1.1.9 Estudio de suelos, Aguas subterráneas y agresividad

En el curso de la recopilación de antecedentes se obtuvo información de carácter geotécnico de gran utilidad para el estudio, principalmente la preparada por O.S.N.

En ella se describen detalladamente las condiciones del subsuelo en el terreno previsto por dicho organismo para el emplazamiento de la planta depuradora del efluente ciccal de Bariloche y también de la traza de la tubería de descarga al río Limay. (Proyecto año 1975).

Sobre el citado terreno, alrededor al lago, se obtuvieron datos de 13 sondeos que totalizan unos 250 m de perforación, con descripción del perfil edafológico, profundidad del acuífero y características de agresividad del agua sobre el acero y hormigón (ver información anexa).

Se ha obtenido también el informe respectivo, que señala las muy buenas condiciones de fundaciones allí existentes y de estabilidad de las excavaciones, dando recomendaciones constructivas (capacidad de carga 2 kg/cm<sup>2</sup>). Por otra parte, de tal información surge que para la fundación de las estructuras que componen una planta depuradora no existirían problemas de abatimiento de tapa, dada su profundidad y las facilidades de drenaje que ofrece la fuerte pendiente del terreno en cuestión (profundidad del agua 5-6 m; pendiente 6-7%).

Sobre la traza del conducto de descarga al Limay se cuenta con la información geotécnica de 15 sondeos efectuados por O.S.N. (total 68 m, con descripción granulométrica del perfil). Los materiales atravesados son, en casi todos los casos, mezcla de gravas y arenas, que ofrecen muy buenas condiciones constructivas y de estabilidad.

#### 1.1.10 Abastecimiento de energía

##### . Origen

Por generación térmica de la Cooperativa de Bariloche

##### . Disponibilidad

Actual

Futura

Disponibilidad limitada en la actualidad a raíz de lo cual se ha construido una línea de alta tensión desde Alicurá, cuyas última información que se dispone es que va a estar terminada para fin de año. Es una línea de 13,2 kV, de gran capacidad que va a resolver en un futuro bastante amplio (por lo menos veinte años) las necesidades de abastecimiento en crecimiento.

#### 1.1.11 Factoreo

. De instalaciones existentes

. Datos de relevamiento de instalaciones existentes

. Ideas futuras previstas

Estos aspectos se desarrollarán más adelante.

#### 1.1.12 Reserva de energía receptores en zonas de descargas

El presente aspecto está analizado en el punto 1.1.6.

### 1.1.13 Conclusiones sobre los antecedentes revisados

- . Grado de actualización
- . Grado de cobertura
- . Confiabilidad

Con respecto a los antecedentes generales, de gas, energía y demás datos, se puede abrir juicio favorable sobre que el grado de cobertura de la demanda es suficiente a los efectos de este estudio y de los antecedentes sobre el mismo.

Lo más importante aquí son los antecedentes referentes al abastecimiento de agua, a los desagües cloacales y los aspectos hidrologicos, del Lago Nahuel Huapi y del Rio Limay, los únicos posibles lugares de descarga. Con respecto a estos últimos dos puntos se hace referencia en el punto 1.1.2.

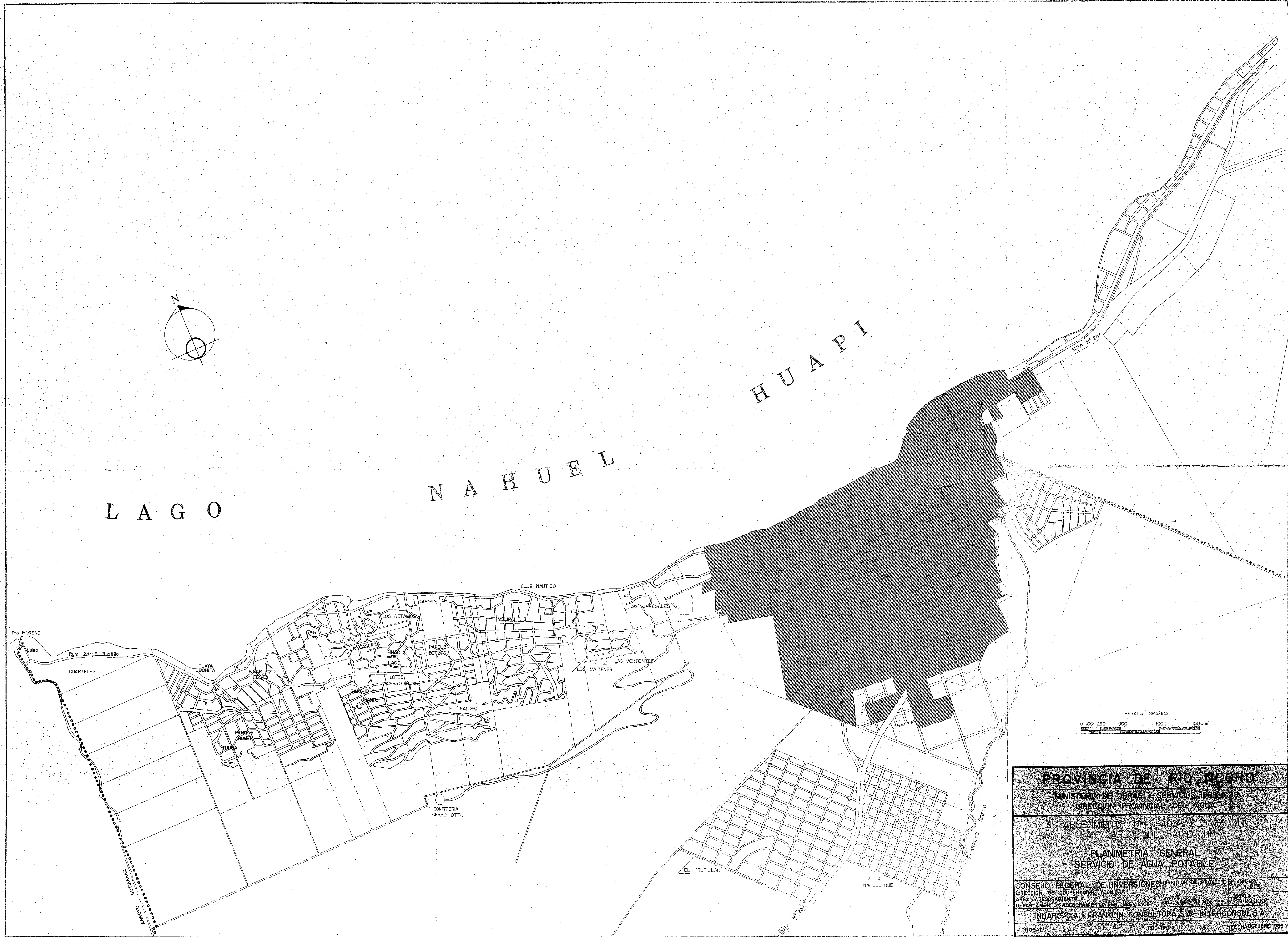
Se puede aseverar asimismo que en líneas generales, los antecedentes revisados son confiables.

Con respecto al sistema de desagües cloacales y al abastecimiento de agua, la información de planos y otros datos recogidos del CPA, se puede calificar como muy buena, y prueba de ello es el amplio detalle de boleo que han facilitado los funcionarios de dicho Departamento. Si bien las instalaciones de bombeo que más interesan son las del Nireco, no hay aforadores, la capacidad de las bombas, es 300 m<sup>3</sup>/h cada una salvo una menor ajustada a las características de fábrica de las mismas.

Se puede calificar de confiable la información y si bien no hay aforos, es suficiente para el grado de aproximación que se necesita.

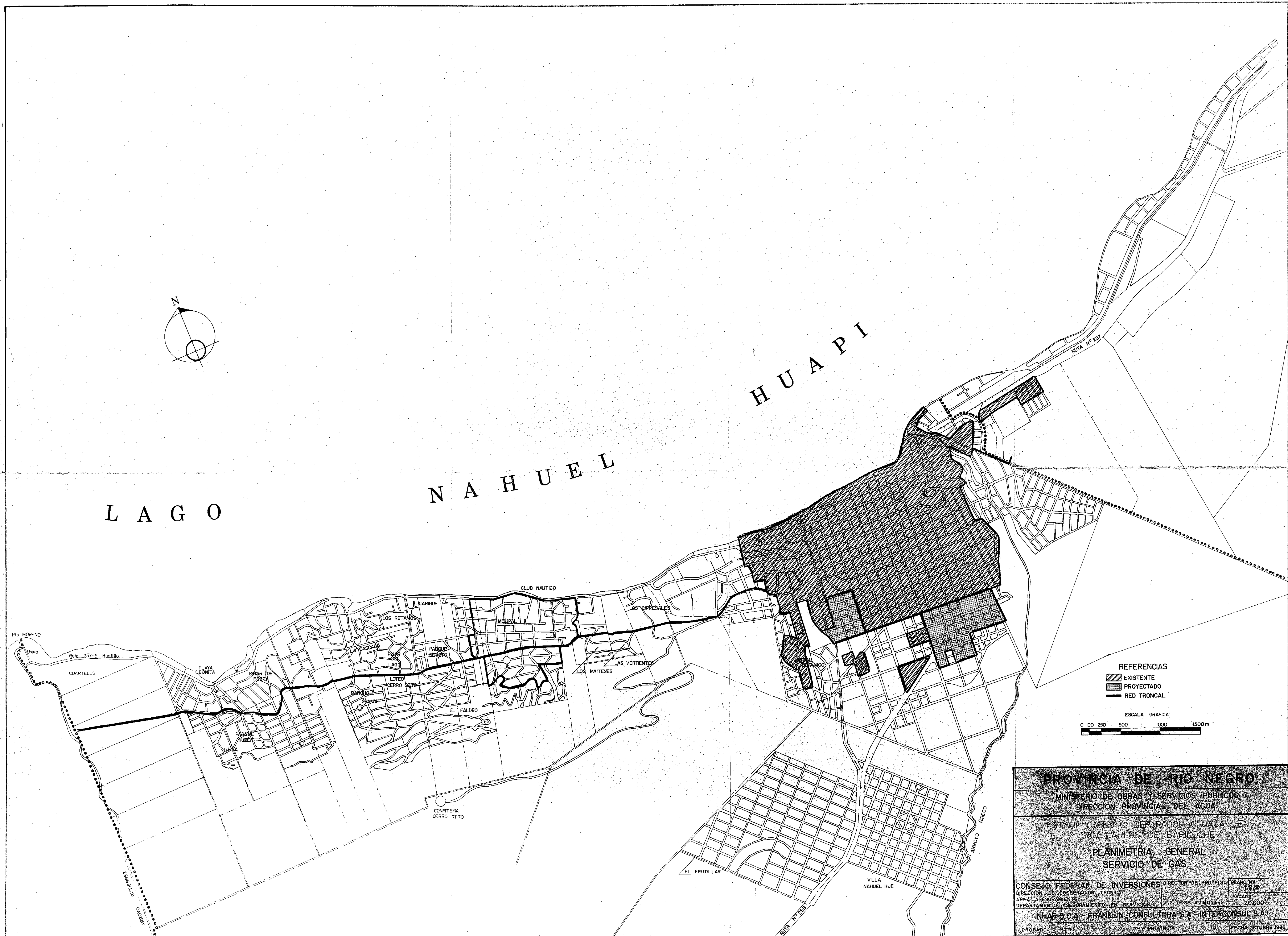
Sobre este particular se hace un extenso análisis del agua abastecida a la zona servida también por cloacas que, como se dijo, es la que proviene de la planta de Nireco.



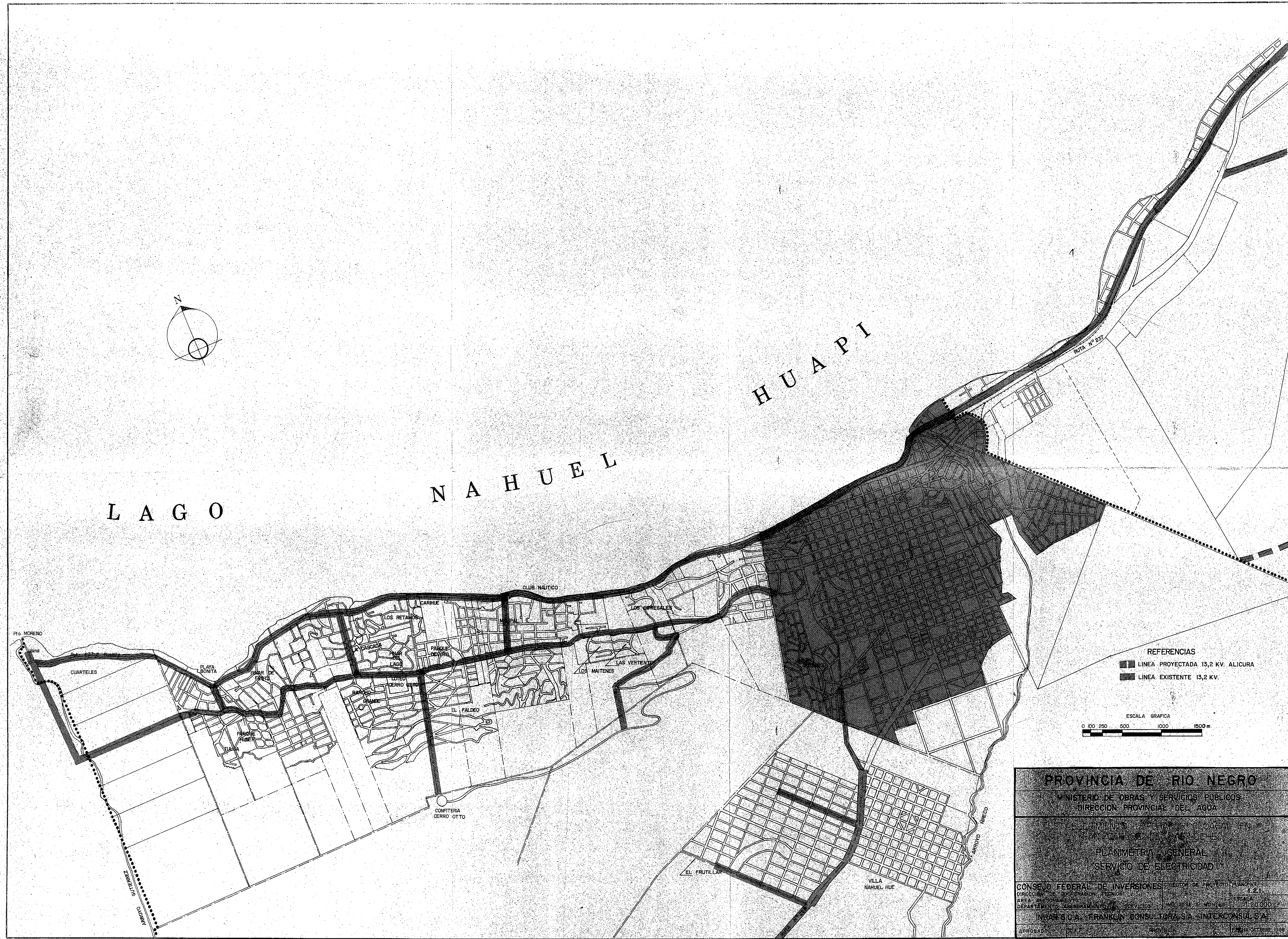


<b>PROVINCIA DE RIO NEGRO</b>			
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS			
DIRECCION PROVINCIAL DEL AGUA			
ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN SAN CARLOS DE BARILACHE			
PLANIMETRIA GENERAL			
SERVICIO DE AGUA POTABLE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		DIRECCION DE PROYECTO	PLANO N°
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			1:2.3
AREA ASESORAMIENTO EN SERVICIOS		ING. JOSE A. MONTES	ESCALA
DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS			1:20.000
INHAR S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.			
APROBADO	C.F.T.	PROV. RCHA	FECHA: OCTUBRE 1996







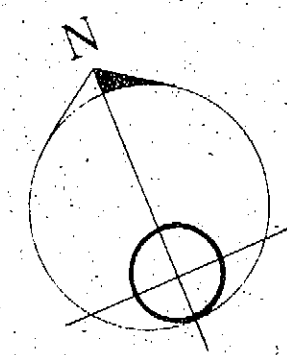


**PROVINCIA DE RIO NEGRO**  
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS  
DIRECCION PROVINCIAL DEL AGUA

ESTABLECIMIENTO DEBARRIO OTTO EN  
SANTO DOMINGO DE LOS RIOS  
PLANIMETRIA GENERAL  
SERVICIO DE ELECTRICIDAD

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	SECTOR DE PARVOS	PLANIMETRIA
DIRECCION DE INVERSIONES	SECTOR DE PARVOS	PLANIMETRIA
AREA DE INVERSIONES	SECTOR DE PARVOS	PLANIMETRIA
DEPARTAMENTO DE INVERSIONES	SECTOR DE PARVOS	PLANIMETRIA
INVAR S.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.		
APROBADO	REVISADO	FECHA: OCTUBRE 1996

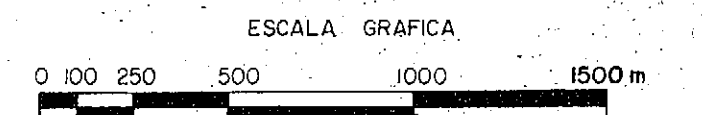




LAGO

NAHUEL

HUAPI



PROVINCIA DE RIO NEGRO			
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS			
DIRECCION PROVINCIAL DEL AGUA			
ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN SAN CARLOS DE BARILOCHE			
PLANIMETRIA GENERAL			
SERVICIO DE CLOACA			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		DIRECCION DE PROYECTOS	PLANO N°
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA		ING. JOSE A. MONTES	124
AREA ASESORAMIENTO		DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS	ESCALA
INHA S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.			1:20.000
APROBADO	G.F.J.	PROVINCIA	FECHA: OCTUBRE 1986