LA PRODUCTIVIDAD POTENCIAL DE LA VEGETACION NATURAL EN CHILE

Anton Huber J.[1]

IREN CA

RESUMEN

Se determinó la productividad potencial de la vegetación natural en Chile, excluídas las islas o islotes situados al sur del paralelo 56 y territorio antártico, usándose tres modelos matemáticos diseñados por Lieth (1974a) basados respectivamente en la temperatura, la precipitación y la evaporación real anual como factores condicionantes de la productividad.

Los modelos matemáticos, que incluyen la información de la temperatura y la precipitación promedia anual, delimitaron la zona noroeste y suroeste, las más cálidas o con mayor precipitación respectivamente, como aquellas de mayor productividad potencial. El modelo basado en la evaporación real, el más adecuado de los tres usados, delimitó la zona del Valle Longitudinal y Cordillera de la Costa, entre las latitudes 35 y 40° sur, como la de mayor productividad potencial.

INTRODUCCION

Una de las preocupaciones principales de la humanidad es producir suficiente alimentación para la población mundial que está en constante crecimiento. Este problema tendría una solución relativa si se llegara a aprovechar toda la potencialidad productiva de la tierra.

Según Lieth (1972) existen dos posibilidades para cuantificar la productividad de un lugar:

a) Mediante modelos matemáticos que requieren para el cálculo la información de los factores reguladores de la productividad del lugar.

b) Determinando en forma experimental la productividad de una superficie.

La productividad de una zona está determinada principalmente por las condiciones del hábitat. No cabe duda, que la temperatura y el agua para la vegetación son, entre otros factores, las que esencialmente la regulan, sin desmerecer la importancia que puedan tener el suelo, una adecuada fertilización u otra intervención.

Lieth (1974a) recurrió a una gran cantidad de información meteorológica y de productividad de la vegetación natural, de diferentes lugares de la tierra, para desarrollar los tres siguientes modelos matemáticos, destinados a calcular la productividad de la vegetación natural de una zona, a partir de la información meteorológica existente. Cada una de estas tres ecuaciones (1, 2 y 3) requieren para su uso el antecedente de la temperatura, precipitación y evaporación real promedia anual, respectivamente.

$$P = \frac{3000}{(1 + e^{1.315 - 0.119T})} \quad (1)$$

$$P = 3000\ (1 - e^{-0.000664N}) \quad (2)$$

$$P = 3000\ (1 - e^{-0.0009695\ (E-20)}) \quad (3)$$

P = Productividad anual de la vegetación natural en materia seca (g/m²/año).
e = Base del logaritmo natural
T = Temperatura promedia anual (°C)
N = Precipitación promedia anual (mm)
E = Evaporación real promedia anual (mm)
3000 = Supuesta productividad máxima en materia seca por año (g/m²/año).

El objeto del presente trabajo será, por tanto, calcular la productividad potencial de la cubierta vegetal natural de Chile, excluídas las islas o islotes situados al sur del paralelo 56 y territorio antártico, es decir, la cantidad de materia orgánica que podría producirse por unidad de superficie usando para ellos los tres modelos matemáticos diseñados por Lieth que sólo requieren de la información meteorológica.

MATERIALES Y METODOS

Para calcular la productividad de la vegetación natural en Chile, según las ecuaciones 1, 2 ó 3 de Lieth, se recurrió a los mapas de la distribución anual de temperatura, precipitación y evaporación real, diseñados por Huber (1975).

Sobre cada uno de estos tres mapas, se sobrepuso un reticulado, cuyas cuadrículas

1 Ingeniero Forestal, Dr. rer. silv., Profesor de Climatología del Instituto de Geología y Geografía de la Universidad Austral de Chile, casilla 567. Valdivia, Chile.

Recepción de originales: Abril 15 de 1978

abarcaban 20 km. por lado. Para cada lugar, fijado por la posición de los vértices del reticulado, se determinó en cada mapa, la temperatura, la precipitación y la evaporación real respectivamente. Esto permitió obtener la información requerida para la resolución de las ecuaciones 1, 2 y 3, programadas para calcular la productividad de la vegetación natural en Chile en materia seca (g/m^2/año) para cada punto, considerando la temperatura, la precipitación y la evaporación real, como factores condicionantes de ella.

Para analizar la distribución espacial de la productividad, calculada según los tres modelos propuestos por Lieth en cada ocasión, se unieron con líneas los puntos con igual productividad calculada. Esto dio origen a tres mapas (Figs. 1, 2 y 3) que representan la productividad primaria de Chile, si se consideran a cada uno de los tres elementos meteorológicos mencionados como factores condicionantes de ella.

RESULTADOS Y DISCUSION

Productividad de la vegetación natural según la temperatura.

La productividad primaria de la vegetación natural de Chile, calculada según la ecuación 1 de Lieth, que considera a la temperatura como factor condicionante, está representada en la figura 1.

Tal como era de suponer, bajo estas consideraciones, la productividad decrece de norte a sur y de este a oeste.

Según la figura 1, la productividad máxima se encontraría en la zona occidental del norte de Chile, donde existen las mayores temperaturas, con 2000 (g/m^2/año). Hacia el este, por aumento de la altura, disminuye considerablemente la temperatura, decreciendo también la productividad hasta en un 50%.

Hacia el sur, la productividad decrece paulatinamente, alcanzando en la zona austral un valor de 1100 g/m^2/año.

Productividad de la vegetación natural según la precipitación.

La figura 2, muestra la distribución de la productividad primaria, calculada para Chile, al usarse la fórmula 2 de Lieth, la cual considera a la precipitación como su factor condicionante.

En esta misma figura se puede observar que la distribución de la productividad calculada, aumenta de norte a sur.

Para el noroeste de Chile, que recibe una cantidad de precipitación inferior a 10 mm/año (Huber, 1975), se calculó una productividad primaria en materia seca, inferior a los 50 g/m^2/año. Esta cantidad va aumentando progresivamente hacia el sur, alcanzando en la precordillera de Los Andes, desde los 38° latitud sur, y en gran parte de la zona insular, valores de hasta 2500 g/m^2/año. En el extremo suroriental de Chile, debido a una menor cantidad de precipitación, la productividad disminuye fuertemente, alcanzando valores de 500 g/m^2/año.

Productividad de la vegetación natural según la evaporación real.

La productividad primaria, calculada a partir de la ecuación 3 de Lieth, que considera la evaporación real como su factor condicionante, debería ser la que entregara los valores más concordantes con los de la productividad real, en comparación a las otras dos anteriormente usadas. Esta suposición se basa, en que la evaporación real de un lugar está determinada por los dos condicionantes esenciales de la productividad que son temperatura y precipitación.

Según la figura 3, que representa la distribución de la productividad de la vegetación natural en Chile, calculada con la fórmula 3 de Lieth, se puede observar que la productividad del Norte Grande está restringida principalmente a su zona oriental. La productividad de la cubierta vegetal aumenta hacia el sur, alcanzando entre las latitudes 35 y 40° sur, especialmente en las zonas que corresponden a la Depresión Intermedia y a la Cordillera de la Costa, cantidades de hasta 1400 g/m^2/año de materia seca. Hacia el sur, donde aumentan las precipitaciones pero disminuyen las temperaturas (Huber, 1975), ella vuelve a decrecer considerablemente.

En el extremo suroriental de Chile, donde predominan bajas temperaturas y escasean las precipitaciones, la productividad alcanza nuevamente un mínimo de 600 g/m^2/año de materia seca.

Productividad de la vegetación natural, considerando a la temperatura y a la precipitación como factores condicionantes.

Se determinó finalmente para cada punto, fijado por la posición de los vértices del reticulado sobre el mapa de Chile, el valor

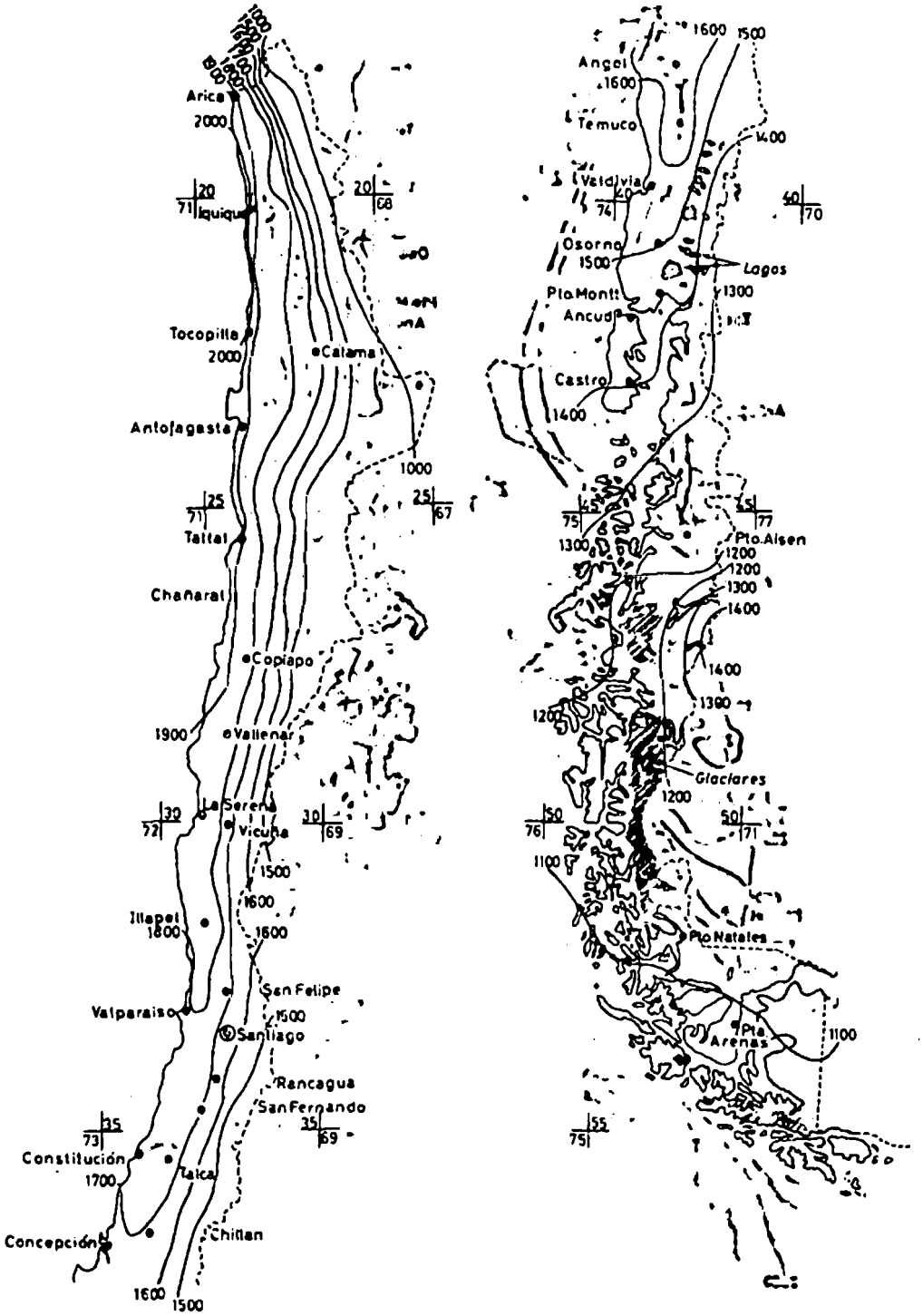

Figura 1: Productividad potencial de la vegetación natural según la temperatura en Chile.

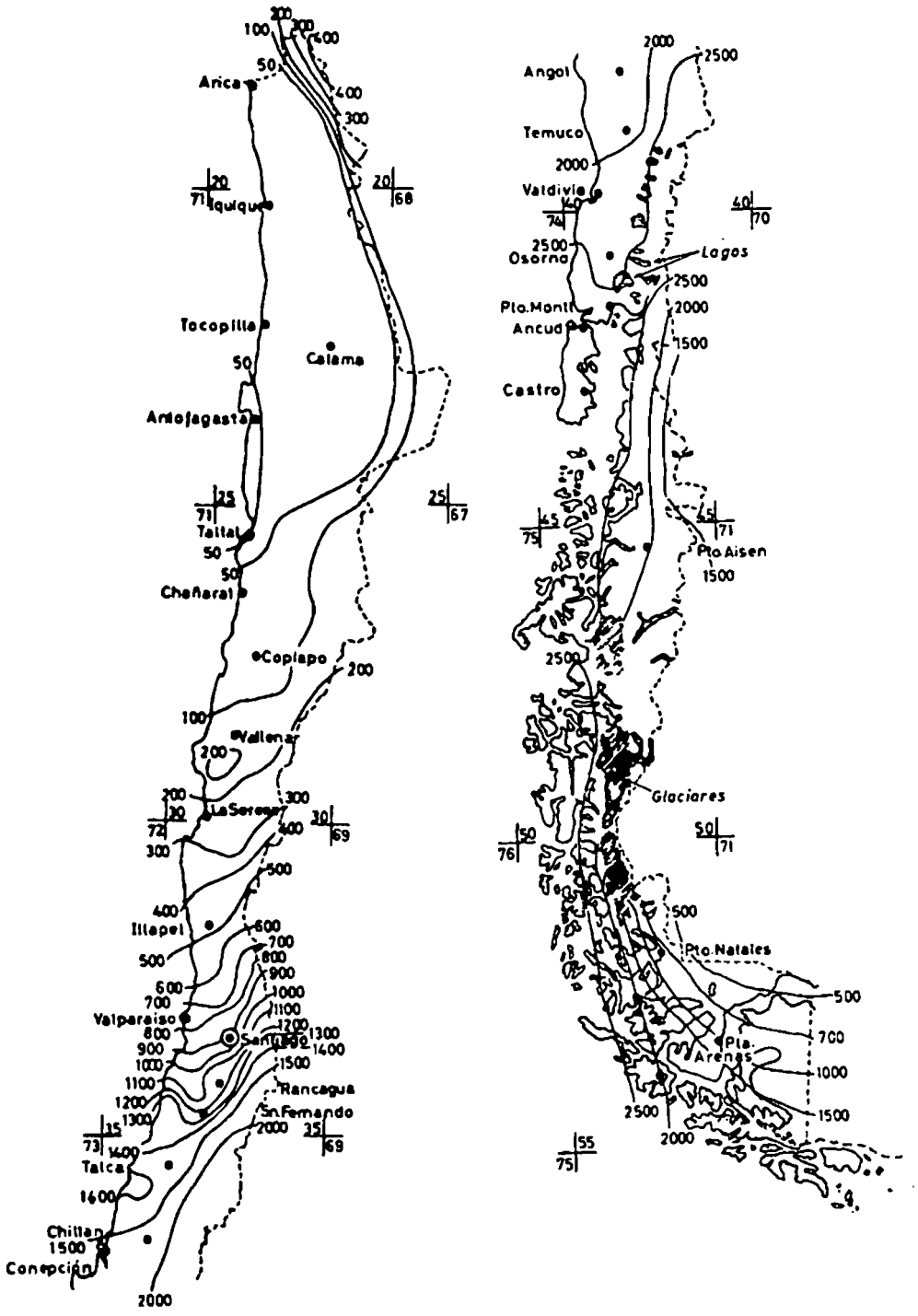

Figura 2 : Productividad potencial de la vegetación natural según la precipitación en Chile.

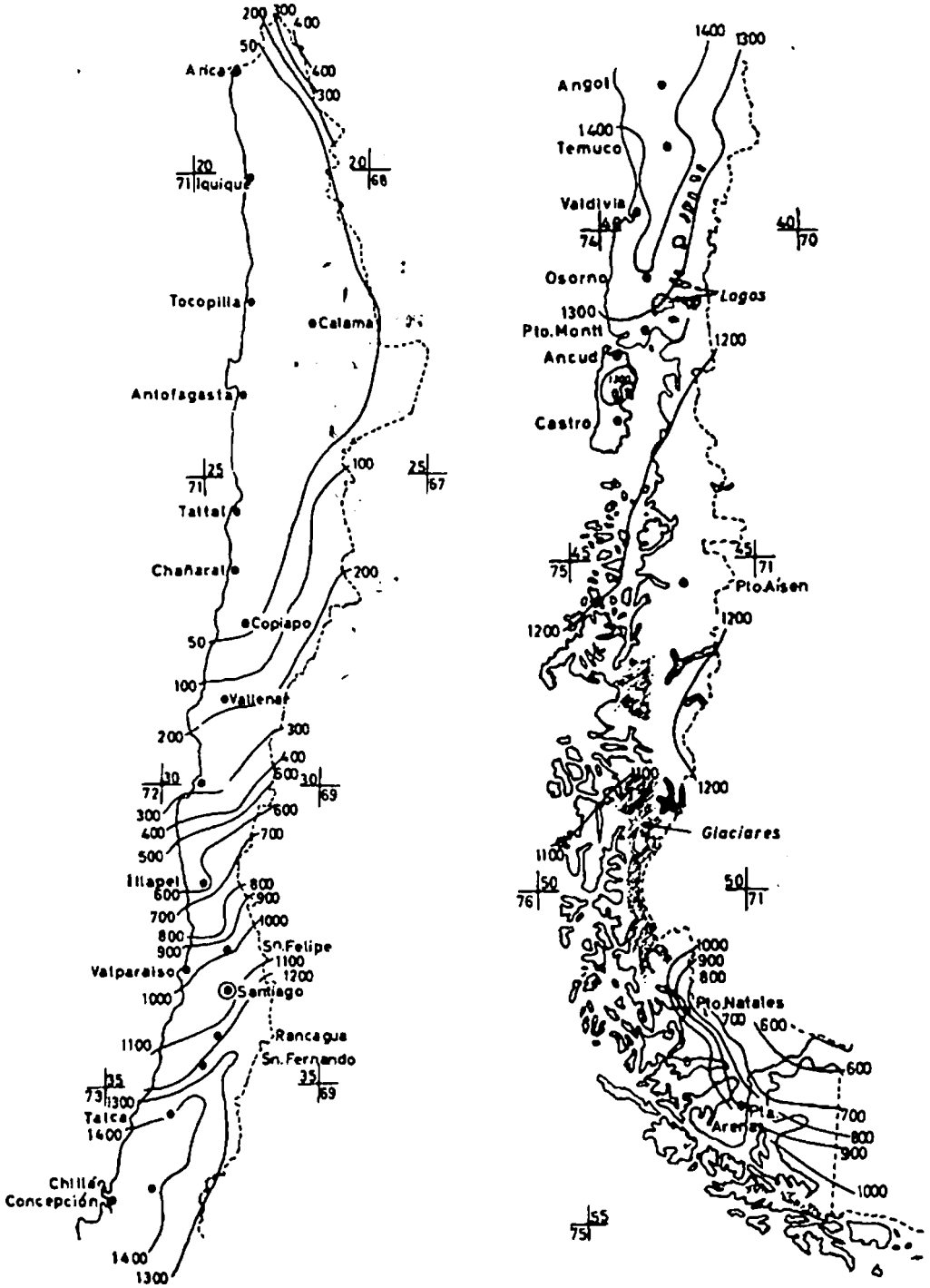

Figura 3 : Productividad potencial de la vegetación natural según la evaporación real en Chile.

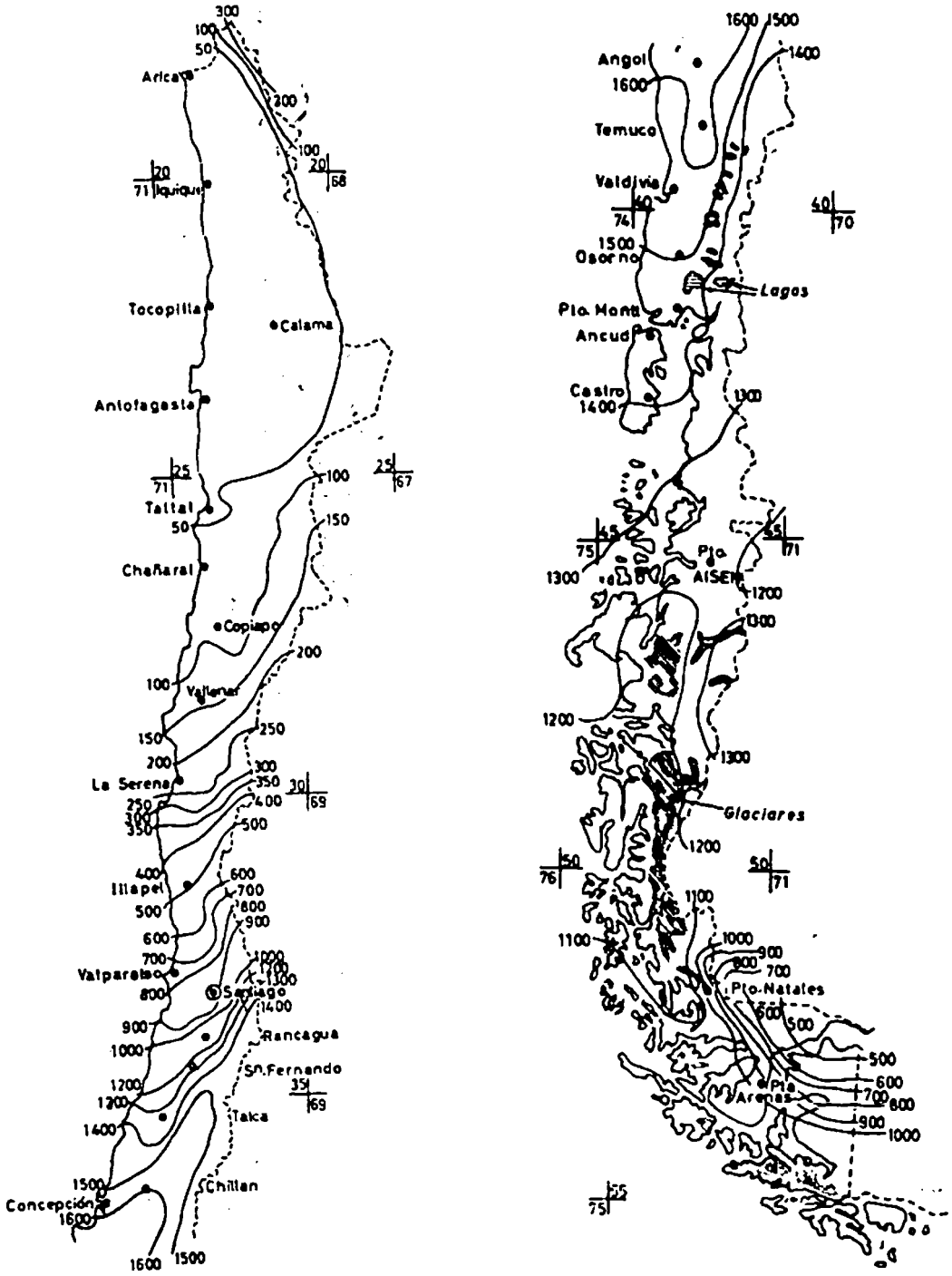

Figura 4 : Productividad potencial de la vegetación natural en Chile, considerando a la temperatura y a la precipitación como factores condicionantes.

de productividad más baja, calculada según los modelos matemáticos 1 y 2 de Lieth que consideran la temperatura y la precipitación como factores condicionantes de la productividad. Su distribución, así calculada, es semejante a la obtenida con la ecuación 3 de Lieth, que considera a la evaporación real como su factor condicionante. Esto confirma, que la productividad calculada a partir de la ecuación 3, es la más adecuada de las tres usadas en este trabajo.

CONCLUSIONES

Según los cuatro mapas confeccionados en base a los modelos matemáticos diseñados por Lieth (1974a), la productividad máxima de la vegetación natural en Chile, considerando las condiciones climáticas existentes, se ubica en la zona de la Depresión Intermedia y Cordillera de la Costa entre los 35 y 40° latitud sur con aproximadamente 1500 g/m² materia seca al año.

S U M M A R Y

The potential productivity of the natural vegetation of Chile was determined by using three mathematical models designed by Lieth (1974a). Average annual temperature, precipitation, and annual real evaporation were used as conditioning factors of productivity in these models.

The two using average annual temperature and average annual precipitation as conditioning factors delimited the northeastern and southeastern zones as those haring the largest potential productivity. The model based on real evaporation proved to be the most adequate of the three used. It delimited the Valle Central and the Cordillera de la Costa between latitudes of 35° and 40° south as the area presenting the highest potential productivity in Chile.

LITERATURA CITADA

LIETH, H. 1972. Über die Primärproduktion der Pflanzendecke der Erde. Soderausdruck Angew. Botanik 46, pp. 1-37.

LIETH, H. 1974 a. Modeling the primary productivity of the world. Estratto dall Archivio Botánico e Biogeográfico Italiano. Vol. XLVIII 4ª Serie-Vol. XVII-Fasc. I-II. pp. 11-16.

LIETH, H. 1974 b. Basis und Grenze für die Menschheitsentwicklung: Stoffproduktion der Pflanzen. Umschau 74 Heft 6. pp. 169-174.

HUBER, A. 1975. Beitrag zur Klimatologie und Klimaökologie von Chile. Diss. Univ. München. Tomos I y II. pp. 276.