

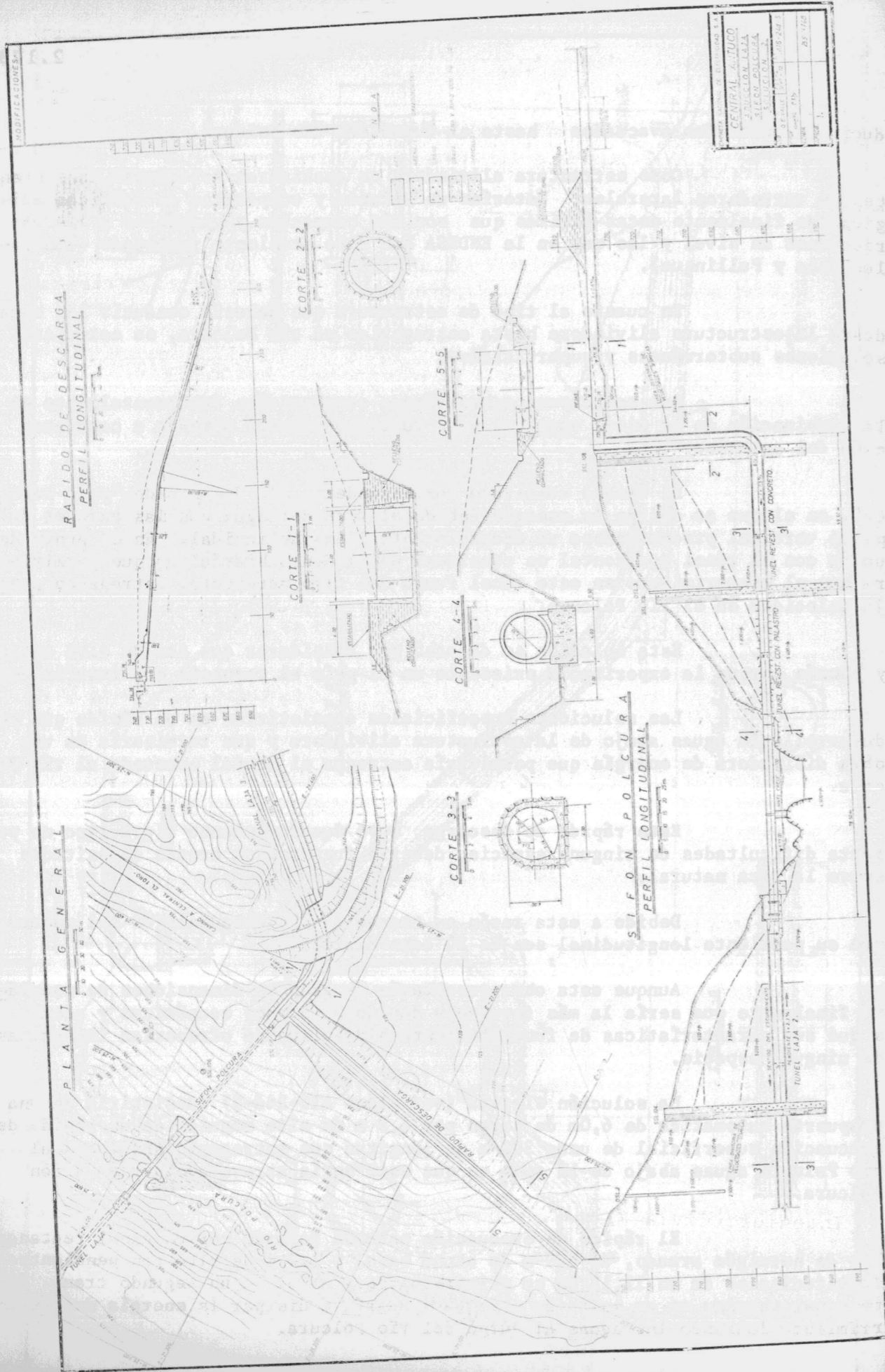
SEGUNDO COLOQUIO NACIONAL  
SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA HIDRAULICA

ESTUDIO SOBRE LA ADAPTACION DE LAS PANTALLAS DE GASTO CONSTANTE A LOS MARCOS PARTIDORES

Bernardo Domínguez C. (\*)

El presente trabajo muestra el avance del estudio experimental realizado por el Departamento de Obras Hidráulicas de la Universidad Católica de Chile, con el objeto de adaptar los dispositivos de distribución de agua denominados pantallas de gasto constante a los sistemas de partición utilizados en Chile.

\* Ingeniero Civil UC. Jefe Departamento de Obras Hidráulicas, Escuela de Ingeniería, Universidad Católica de Chile.





## 1.- INTRODUCCION.

La necesidad de racionalizar el uso del agua ha llevado al Departamento de Obras Hidráulicas de la Universidad Católica, ha estudiar en forma experimental los dispositivos denominados pantallas de gasto constante.

Estas estructuras hidráulicas, utilizadas en diversos países del mundo, fueron descritas en un trabajo presentado al Primer Coloquio Nacional de Hidráulica (1).

Básicamente corresponden a una asociación entre una barrera de pared gruesa sección triangular y una pantalla colocada sobre ella tal como se indica en la Figura 1. Tienen como objetivo poder proporcionar un gasto fijo  $Q$  para variaciones apreciables de la carga.

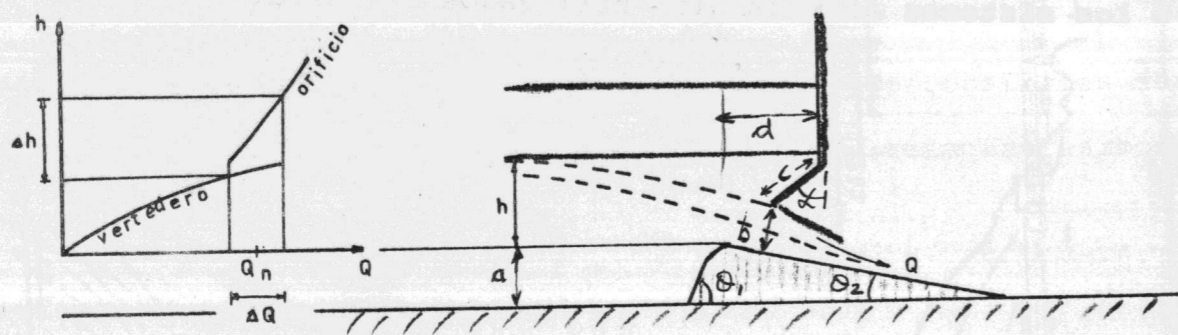


fig. 1.

De la figura podemos apreciar que la lámina y la barrera están determinadas por los parámetros  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\theta_1$  y  $\theta_2$ .

La base del funcionamiento de la pantalla está en la combinación adecuada de las dos curvas de funcionamiento que podemos apreciar a la izquierda de la Figura 1.

El comportamiento cuando la estructura no está en carga (línea punteada) corresponde al caso de un vertedero, y está regido por la expresión

$$Q = l \cdot m \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

con  $Q$  = gasto

$l$  = ancho

$h$  = carga o altura de aguas sobre la cresta de la barrera.

$m$  = coeficiente de gasto

El coeficiente de gasto  $m$  ha sido determinado experimentalmente y existen muchas referencias que nos dan su valor para distintos parámetros  $a$ ,  $\alpha_1$ , y  $\alpha_2$  (referencias 2, 3 y 4).

Cuando el escurrimiento está bajo carga el comportamiento puede ser asimilado al de un orificio y bajo ciertas hipótesis simplificatorias es posible obtener una relación para el gasto:

$$Q = l \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot \sqrt{h + \frac{V_0^2}{2g} + d \cdot \operatorname{tg} \theta_2 - b (\operatorname{tg} \theta_2 \operatorname{sen} \theta_2 - 0,6 \operatorname{sen} \theta_2)} - \mu \cdot b \cos \theta_2$$

siendo  $\mu$  = coeficiente de contracción.

$V_0$  = velocidad aguas arriba

$b$  = abertura normal a la barrera

$\theta_2$  = ángulo aguas abajo de la barrera



Ahora si se define el comportamiento en carga como

$$Q = l \cdot m \cdot b \sqrt{2gh}$$

se obtiene para el coeficiente de gasto  $m'$

$$m' = \mu \sqrt{1 + \frac{V_0^2}{2g} + \frac{d \operatorname{tg} \theta_2 - b(\operatorname{tg} \theta_2 \operatorname{sen} \theta_2 - 0,6 \operatorname{sen} \theta) - \mu b \cos \theta}{h}}$$

Esta expresión nos muestra la forma en que actúan los diferentes parámetros.

Por otra parte existe en Chile, especialmente en el agua para riego, una infraestructura que se basa en una distribución proporcional de agua que utiliza dispositivos hidráulicos conocidos comúnmente como marcos partidores. Se pensó atendiendo a la geometría de la pantalla, analizar la posibilidad de adaptarla al marco partidor y aprovechar así la infraestructura existente.

## 2.- EXPERIMENTACION REALIZADA Y RESULTADOS OBTENIDOS.

A lo largo de dos años se han realizado en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Católica una serie de experiencias destinadas a dilucidar una serie de interrogantes.

Primeramente se analizó la geometría de la pantalla de modo de optimizar su funcionamiento.

Posteriormente se experimentó la forma óptima de pantalla encontrada, con la barrera triangular de taludes 5/1 y 1/5 utilizada comúnmente en los marcos partidores.

También se analizó el funcionamiento de la estructura en con-

junto con un marco partidor (Figura 2).

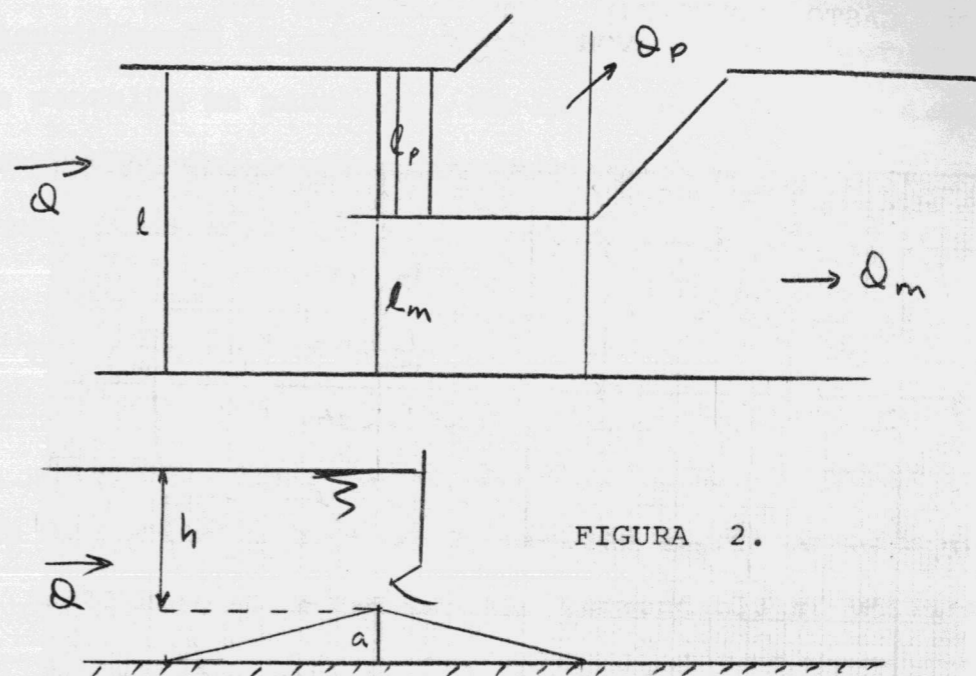


FIGURA 2.

Finalmente se estudió el funcionamiento de un conjunto de pantalla en paralelo para poder lograr un gasto variable.

Las experiencias actualmente se prosiguen en estos puntos, estudiándose además el comportamiento de una pantalla ubicada en forma lateral a la corriente principal.

Los resultados preliminares obtenidos nos muestran que los valores del coeficiente de contracción  $\mu$  definido anteriormente se acercan a los valores dados por Von Mises (Ref. 3, pág.178), sobre todo cuando se usa una barrera con taludes hacia aguas arriba 5/1 y cuando el parámetro "d" es grande.

En la Figura 3 podemos ver una comparación de dichos valores.

Respecto a la experimentación referente al funcionamiento de la pantalla en conjunto con un marco partidor y también con otra



COEFICIENTES DE CONTRACCION DE PANTALLAS  
DE GASTO CONSTANTE COMPARADOS CON LOS DE  
VON MISES

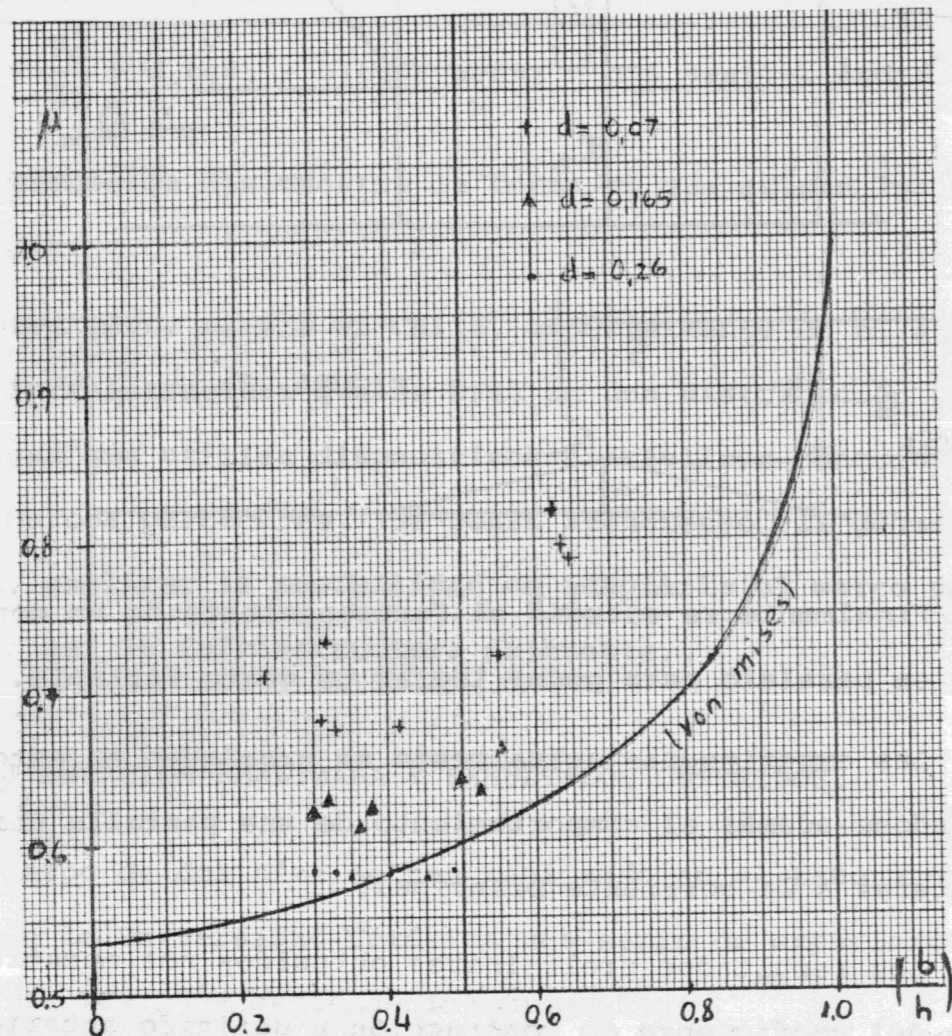


FIGURA 3

pantalla en paralelo cerrada, se han obtenido resultados que indican que el comportamiento hidráulico de la pantalla no se modifica sustancialmente al actuar conjuntamente con un marco partidor o con otra pantalla en paralelo. En las Figuras 4 y 5 se puede observar la variación del coeficiente de gasto  $m'$  con la carga para distintas razones de ancho.

### 3.- CONCLUSION Y ALCANCE.

La adaptación de las pantallas de gasto constante a los sistemas de partición ha sido comprobado experimentalmente como factible. Esto hace en consecuencia recomendable su utilización.

Por ello se ve como una acción futura a llevar a cabo una experimentación destinada a obtener una gama más amplia de valores del coeficiente de gasto  $m'$  en función de diferentes parámetros significativos que permita el diseño de estas estructuras. Por otra parte es necesario también analizar los problemas de acumulación de sedimentos que estos dispositivos puedan causar.



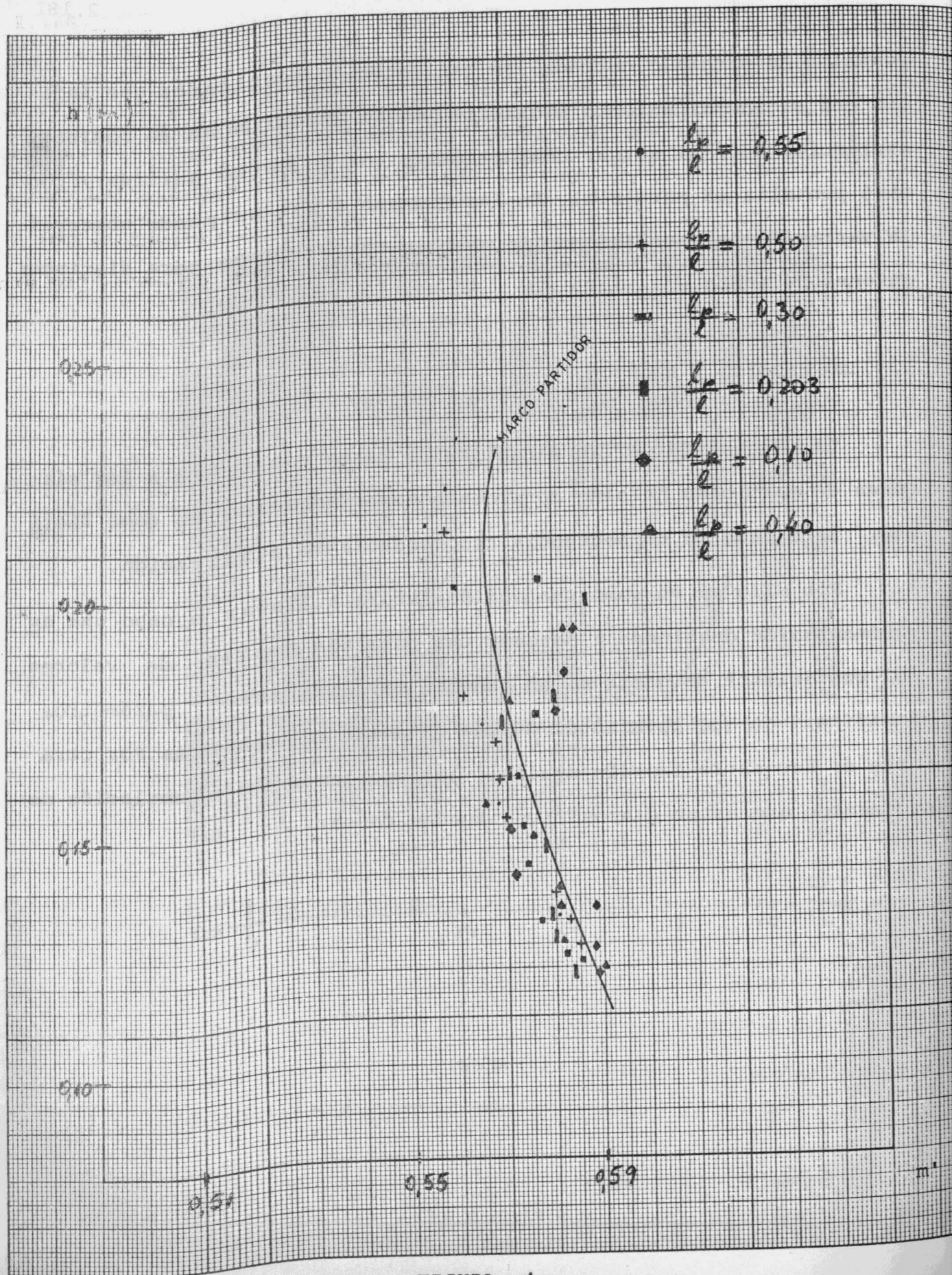


FIGURA 4.

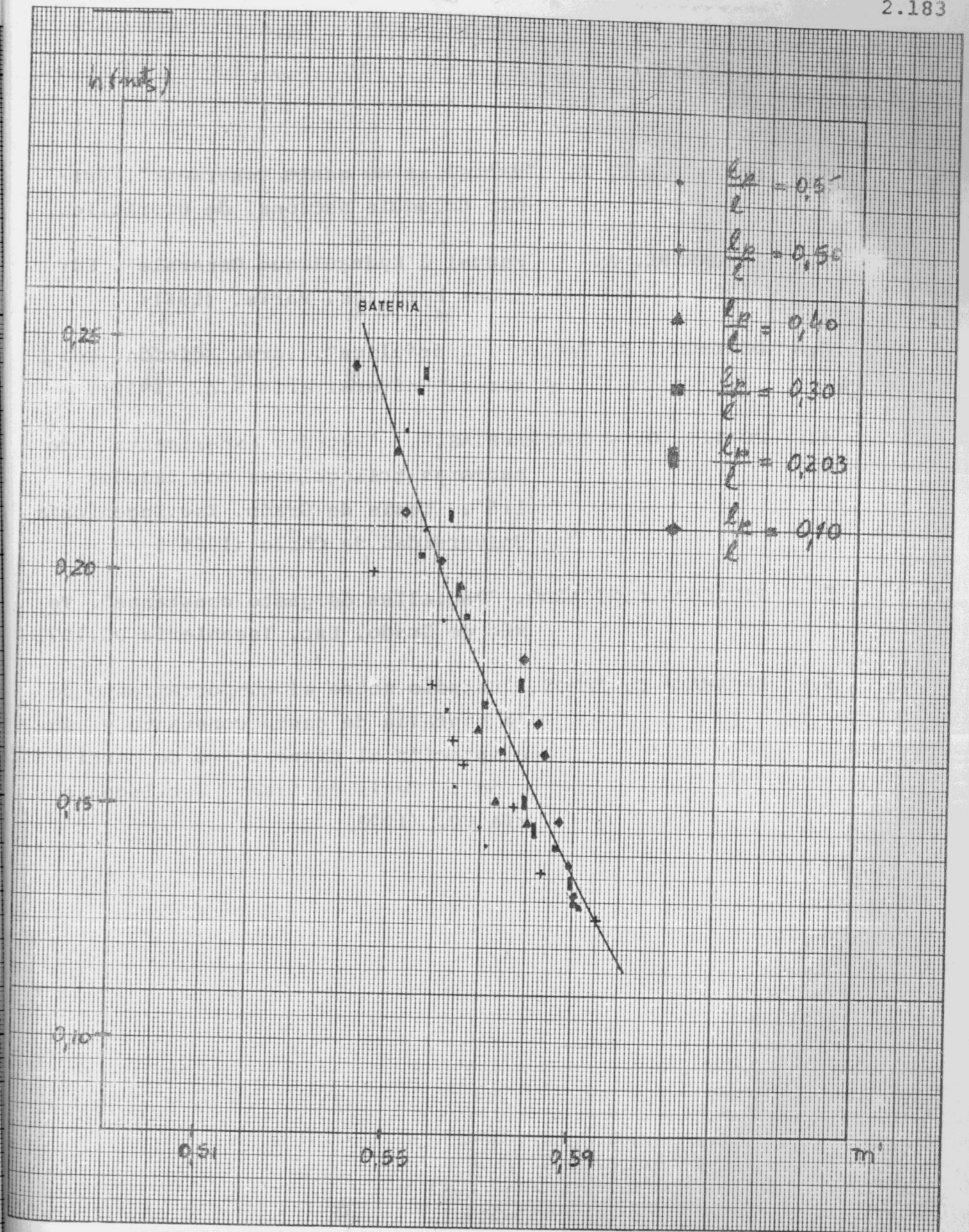


FIGURA 5.



## 4.- REFERENCIAS.

- 1.- DOMINGUEZ C. B. "Pantallas de gasto constante". Primer Coloquio Nacional de Hidráulica.
- 2.- LENCARTRE, A. "Manuel d'Hydraulique Generale". Editions Eyrolles. París. (1961)
- 3.- DOMINGUEZ S. Fco.J. "Hidráulica". 3era. Edición. Editorial Universitaria S.A. (1959).
- 4.- PORZIO. O, y COVARRUBIAS, R. "Estudio experimental de barreras triangulares con taludes 1:5". Tesis de Grado. Esc. Ingeniería Universidad de Chile (1965).
- 5.- RIVACOBA C. RICARDO. "Pantallas de gasto constante". Tesis de Grado. Esc. Ingeniería UC. 1971
- 6.- LACAMARA D. RAMON. "Estudio sobre el comportamiento de la pantalla de gasto constante y su adaptación al dispositivo de partición". Tesis de Grado. Esc. Ingeniería UC. (1973).