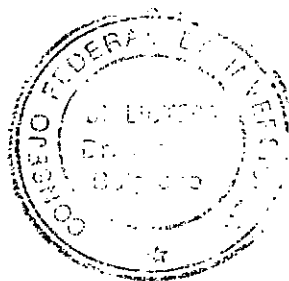


40040

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas



INFORME FINAL

APLICACION DEL MODELO HIDRODINAMICO EZEIZA IV

PROYECTO EJECUTIVO :

REACONDICIONAMIENTO HIDRAULICO

DEL ARROYO CAÑADA DE GOMEZ

Septiembre de 1994

OIX 12
T29

H.1112

Comitente: CONVENIO BILATERAL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

<p>CONVENIO BILATERAL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SANTA FE NECOCHEA 2355 T. (042) - 23783 - 46834 - 26678 SANTA FE - ARGENTINA</p>

3413



PROYECTO EJECUTIVO :

RECONDICIONAMIENTO HIDRAULICO DEL ARROYO CAÑADA DE GOMEZ

EQUIPO DE TRABAJO

Director : Ing. Alfredo E. TRENTO

Ing. Virginia VENTURINI

Ing. Ana M. ALVAREZ

Santa Fe, setiembre de 1994

INDICE



INTRODUCCION

- 1 - DESCRIPCION DEL MODELO MATEMATICO
- 2 - DESCRIPCION DEL ESQUEMA NUMERICO
- 3 - ESTUDIO DE MAXIMA CAPACIDAD DE CONDUCCION EN CONDICIONES ACTUALES
- 4 - ESTUDIO DE MAXIMA CAPACIDAD DE CONDUCCION CON MODIFICACION DE DOS SECCIONES
- 5 - ESTUDIO DE MAXIMA CAPACIDAD DE CONDUCCION CON MODIFICACION DEL PERFIL DE FONDO
- 6 - ESTUDIO DE REACONDICIONAMIENTO DEL CAUCE PARA RECURRENCIAS DE DISEÑO
 - 6.1 - ESTUDIO PARA CAUDALES DE RECURRENCIA DE 10 AÑOS
 - 6.2 - ESTUDIO PARA CAUDALES DE RECURRENCIA DE 50 AÑOS
- 7 - CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

En este trabajo se estudia el reacondicionamiento hidráulico del tramo urbano del Arroyo Cañada de Gómez, mediante la aplicación del **Modelo Matemático Hidrodinámico Unidimensional Ezeiza IV** (Menendez, 1987). El objetivo principal consiste en realizar un diseño que mejore las condiciones del escurrimiento y evitar los recurrentes desbordes que ocasionan serias pérdidas económicas y diversos problemas.

En el **Capítulo 1** se describe brevemente el modelo matemático y sus principales ecuaciones. En el **Capítulo 2** se explican los fundamentos de su esquema numérico utilizado. La temática de estos dos capítulos se encuentra convenientemente desarrollada en el Manual de Usuario del modelo, el cual fue entregado al Comitente junto con el Primer Informe de este trabajo. En el **Capítulo 3** se analiza la capacidad máxima de conducción en el tramo urbano bajo las condiciones geométricas actuales del canal. En el **Capítulo 4** se determinan las modificaciones al flujo, originadas por la supresión de la estructura de la cloaca y de la pila del puente del Ramal Casilda. En el **Capítulo 5** se calculan los tirantes y velocidades originados por la modificación de las cotas de fondo entre las secciones de progresiva 25.628 y 25.178 , y se los compara con los calculados en las condiciones anteriores. En el **Capítulo 6** se estiman las condiciones hidráulicas ante modificaciones en la geometría a lo largo de todo el tramo urbano del cauce. Se calculan los perfiles longitudinales de niveles y velocidades, para caudales de recurrencias de 10 y 50 años. En el **Capítulo 7** se realizan las conclusiones finales.

Se destaca que en el presente trabajo, los autores han aplicado una versión libre para PC a partir de la versión original del Modelo EZEIZA IV para lenguaje FORTRAN de equipos VAX.

1 - DESCRIPCION DEL MODELO MATEMATICO

El objetivo principal de este trabajo es el readecuamiento hidráulico del Arroyo Cañada de Gómez, en el tramo urbano que atraviesa la ciudad del mismo nombre. Se trata de realizar un diseño que mejore las condiciones del escurrimiento y evite los frecuentes desbordes de su cauce, lo que ocasiona serias pérdidas económicas y trastornos de toda índole. El tramo en estudio es de 4,1 Km aproximadamente y presenta 10 puentes, muchos de los cuales han sido sobrepasados por el escurrimiento en varias ocasiones.

Se calcularon las curvas de remanso y los perfiles longitudinales de velocidades medias en el tramo urbano del Arroyo Cañada de Gómez, mediante la aplicación del modelo matemático hidrodinámico unidimensional EZEIZA IV, elaborado por el Dr. Angel Menéndez (Menéndez, 1987).

Las ecuaciones diferenciales básicas del mismo son las Ecuaciones de Saint Venant (Henderson, 1966), las que en forma conservativa se escriben:

$$\frac{\partial \Omega}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{\Omega} + \Sigma \frac{g}{2} \right) = g \Omega (I_0 - I_f) + \frac{g}{2} \gamma + q u_L \quad (2)$$

$$\Sigma = 2 h^* \Omega \quad (3)$$

$$\gamma = \frac{\partial \Sigma}{\partial x} \Big|_h \quad (4)$$

donde:

Σ momento areal
 t coordenada temporal
 x coordenada espacial
 Ω área de la sección transversal
 Q caudal
 h tirante
 I_0 pendiente de fondo
 I_f pendiente de fricción
 q descarga lateral entrante por unidad de longitud
 u_L componente de la velocidad de la descarga q , en la dirección del escurrimiento
 h^* centroide de la sección
 g aceleración de la gravedad
 γ coeficiente de divergencia

A este sistema de ecuaciones, los autores del modelo le han agregado relaciones adicionales, para contemplar la existencia de planicies de inundación, estructuras y transiciones hidráulicas de distinto tipo. El detalle respectivo para cada ítem puede ser consultado en el Manual de Usuario del Modelo, cuya fotocopia del original ha sido proporcionado al Comitente junto con el Primer Informe.

2 - DESCRIPCIÓN DEL ESQUEMA NUMERICO

Las ecuaciones diferenciales se discretizaron por el método de Diferencias Finitas, según el esquema de Preissman (Cunge, Holly, 1980). Este esquema es de tipo implícito, y relaciona las variables del escurrimiento de dos secciones de cálculo adyacentes, y dos pasos de tiempo sucesivos. La célula de cálculo involucra, entonces, un total de cuatro puntos. Las aproximaciones de una función continua $f(x,t)$ y de sus derivadas parciales, resultan ser las siguientes:

$$f(x_j, t) = \theta f_j^{n+1} + (1-\theta) f_j^n \quad (5)$$

para $t^n \leq t < t^{n+1}$ y θ un factor de ponderación que varía entre 0,5 y 1

$$f(x, t^n) = 1/2 (f_j^n + f_{j+1}^n) \quad (6)$$

para $x_j \leq x < x_{j+1}$

$$\frac{\partial f(x, t)}{\partial t} = \frac{(f_{j+1}^{n+1} - f_{j+1}^n) + (f_j^{n+1} - f_j^n)}{2 \Delta t} \quad (7)$$

$$\frac{\partial f(x, t)}{\partial x} = \frac{\theta (f_{j+1}^{n+1} - f_j^{n+1}) + (1-\theta) (f_{j+1}^n - f_j^n)}{\Delta x} \quad (8)$$

para $t^n \leq t < t^{n+1}$ y para $x_j \leq x < x_{j+1}$

La pérdida de energía por resistencia de una curva es calculada por el modelo mediante la ecuación (Henderson, 1966):

$$\Delta H_p = \frac{2B}{R_c} \frac{U^2}{2g} \quad (9)$$

donde B es el ancho de la sección, R_c es el radio de curvatura y U la velocidad media en la sección. Esta ecuación ha sido obtenida a partir de experimentos en condiciones hidráulicas distintas a las del presente estudio, por lo que haría falta una

verificación en particular de la misma.

El desnivel en el escurrimiento ocasionado por las pilas de puentes es calculado por el modelo a través de la expresión (Henderson, 1966) :

$$\frac{h_{ar}-h_{ab}}{h_{ab}} = \alpha F_{ab}^2 (0,4 + 5 F_{ab}^2) \quad (10)$$

donde F_{ab} es el número de Froude calculado con las condiciones de escurrimiento aguas abajo de la pila (el modelo desdobra el nodo de cálculo en dos subnodos, uno aguas arriba y el otro aguas abajo para la misma progresiva). α es la relación de constricción, o sea el ancho de la pila sobre el ancho de la sección, h_{ar} y h_{ab} son los tirantes aguas arriba y abajo de las pilas respectivamente.

La pérdida de energía ocasionada por un vertedero de pared gruesa, es simulada por medio de una expresión que relaciona el caudal erogado con la carga hidráulica H , y el espesor del vertedero, W . Dicha expresión es la siguiente:

$$Q = \frac{2}{3} C_d B H \sqrt{\frac{2}{3} g H} \quad (11)$$

Donde C_d es función de la relación H/W (Menéndez, 1987).

Estas ecuaciones son válidas en tanto el vertedero funcione a régimen libre.

3 - ESTUDIO DE MAXIMA CAPACIDAD DE CONDUCCION EN CONDICIONES ACTUALES

En el Primer Informe, se determinó que el máximo caudal que puede escurrir sin que se produzca desborde, bajo las condiciones actuales, corresponde a $Q_i = 65 \text{ m}^3/\text{s}$ y un aporte lateral de $q=23 \text{ m}^3/\text{s}$. Dichos resultados, del Modelo Matemático, se lograron con un n de Manning de 0.028. En esta situación, quedan comprometidos los puentes de las Calles Cochabamba y San Lorenzo.

El estudio realizado consistió en calcular el máximo caudal capaz de escurrir en cada sección sin sobrepasar la cota del dintel del puente respectivo.

Se fijó el Δx en 100 metros y el Δt en 10 segundos. El n de Manning empleado fue 0.028 de acuerdo a los resultados de la calibración.

Como se detalló en el Primer Informe, el tramo en estudio presenta cuatro curvas pronunciadas, obstrucción al escurrimiento por presencia de 9 puentes alcantarillas, aportes laterales de caudal y la estructura de la cloaca, la cual se ha simulado como un vertedero de pared gruesa. Estas particularidades se describen a continuación, de aguas arriba hacia aguas abajo, de la siguiente forma:

Curvas	Progresiva Curva (Km)	Radio de Curvatura (Km)
1	27.41	0.161
2	27.26	0.094
3	25.30	0.074
4	25.13	0.087

Tabla 3.1

La siguiente tabla corresponde a los parámetros considerados para calcular la obstrucción por pilas de puente:

PUENTE	Progr. (Km)	Cant. Vanos	Ancho Sección de paso (m)	% Obstr.
1	25.200	2	21.40	10
2	25.650	3	14.10	12
3	25.925	3	13.95	8
4	26.060	3	15.00	10
5	26.705	3	15.30	12
6	26.870	3	13.90	12
7	27.160	3	15.30	6
8	27.507	3	12.90	6
9	27.775	3	12.40	6

Tabla 3.2

El porcentaje de obstrucción por pilas de puente se calculó en base a la relación ancho de pilas respecto al ancho de la sección, relación que luego se ajustó en la corrida de calibración en base a los desniveles observados.

Secc.	Progresivas (Km)			Cotas (m)	
	Real	Modelo	Fondo	Terreno	Dintel
1	24.011	4.121	69.55		73.15
2	24.211	3.921	69.74	74.04	
3	25.178	3.077	71.01	75.50	
4	25.200	3.055	71.84		76.04
5	25.400	2.855	72.62		
6	25.410	2.845	73.16		
7	25.623	2.632	73.24	76.70	
8	25.650	2.605	73.25		76.70
9	25.895	2.360	73.54	77.34	
10	25.925	2.330	73.58		77.38
11	25.983	2.272	73.52	77.43	
12	26.060	2.195	73.44		77.09
13	26.442	1.813	73.66	78.45	
14	26.638	1.617	73.78	78.47	
15	26.705	1.550	73.82		78.32
16	26.789	1.466	74.20	78.48	
17	26.870	1.385	74.56		78.36
18	27.094	1.161	74.72	78.48	
19	27.160	1.095	74.77		79.07
20	27.507	0.748	75.23		79.23
21	27.587	0.668	75.29	79.13	
22	27.775	0.400	75.48		79.88
23	27.875	0.300	75.58	79.37	
24	28.175	0.000	75.60		80.4

Tabla 3.3

En las Figuras 3.1 y 3.2 se muestran los perfiles longitudinales de niveles y velocidades resultantes, respectivamente, cuando el caudal ingresante (Q_i) es de $80 \text{ m}^3/\text{s}$ y el caudal lateral (q) de $25 \text{ m}^3/\text{s}$. Los dinteles de los puentes de las calles Pringles y Atlántico son alcanzados, aproximadamente, por los niveles de agua calculados. En efecto, la máxima conducción de dichas secciones es para $Q_i=80 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Tabla 3.4 se detallan los valores de progresivas, niveles, tirantes, velocidades, caudales y N° de Froude para cada sección. En similar situación se encuentran los dinteles de los puentes de las calles Iriondo y Paraguay cuando $Q_i=90 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=27 \text{ m}^3/\text{s}$ (ver Figuras 3.3 y 3.4, y Tabla 3.5). Cuando $Q_i=100 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=30 \text{ m}^3/\text{s}$, la máxima conducción se logra en los puentes de las calles Bolivia y O.Lagos, tal como se aprecia en la Figuras 3.5 y 3.6, y Tabla 3.6. Por último, las secciones con mayor capacidad de conducción en las condiciones geométricas actuales, corresponden al tramo comprendido entre el puente de la calle Chuquisaca y el de calle Bolivia (ver Figuras 3.7 y 3.8, y Tabla 3.7), con $Q_i=105 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=30 \text{ m}^3/\text{s}$. Las mayores velocidades (obviando las de las secciones cercanas a la cloaca) ocurren en el mismo tramo y en la progresiva correspondiente al puente de la calle Bolivia, llega hasta 1.90 m/s .

4 - ESTUDIO DE MAXIMA CAPACIDAD DE CONDUCCION CON MODIFICACION DE DOS SECCIONES

Este Capítulo trata acerca de los resultados obtenidos al modificar dos secciones de la siguiente forma: se suprimió la estructura de la cloaca en primer lugar, y en segundo la obstrucción del pilar del puente del Ferrocarril del Ramal Casilda. De modo tal que se libró al cauce del efecto de vertedero ocasionado por la estructura de la cloaca y de la fuerte obstrucción del pilar del puente aludido. Se procesó el modelo con dos caudales, uno con el máximo caudal sin desborde del canal ($Q_i=65 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=23 \text{ m}^3/\text{s}$), y otro con el mayor caudal ingresante para el cual se logra una conducción del escurrimiento sin alcanzar ningún dintel de puente ($Q_i=80 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=25 \text{ m}^3/\text{s}$). Los resultados de la primera situación se muestran en la Figuras 4.1 y 4.2, y Tabla 4.1. En comparación con los resultados obtenidos para la situación actual con el mismo caudal, se observa una disminución de niveles de aproximadamente medio metro desde la sección de la cloaca hasta su disminución progresiva unos 1900 metros aguas arriba, en donde se iguala con el perfil original. Con respecto a las velocidades, al suprimir el efecto vertedero, tienden a aumentar aguas arriba de manera significativa por unos 1000 metros aproximadamente, mientras que al principio del tramo se aprecian escasas diferencias.

Se destaca que tanto los niveles como las velocidades coinciden en el subtramo aguas abajo de la progresiva correspondiente a la cloaca, lo cual pone de manifiesto un funcionamiento hidráulico casi independiente entre ambos subtramos. Este fenómeno se debe a condiciones del escurrimiento con N° de Froude superiores a 0.40, entre la sección de la cloaca y la del puente del Ferrocarril Ramal Casilda.

En la Figuras 4.3 y 4.4, y Tabla 4.2 se aprecian los resultados para la conducción del escurrimiento sin alcanzar ningún dintel de puente. En esta situación quedan comprometidos los puentes de las secciones correspondientes a las calles Cochabamba y San Lorenzo. De este modo se mejora la capacidad de conducción del canal sin desborde, en aproximadamente $15 \text{ m}^3/\text{s}$, respecto de los $65 \text{ m}^3/\text{s}$ calculados en el Primer Informe.

5 - ESTUDIO DE MAXIMA CAPACIDAD DE CONDUCCION CON MODIFICACION DEL PERFIL DE FONDO

En este punto se calculan los niveles y velocidades resultantes de la simulación de una rectificación del fondo del canal entre las progresivas 25.623 y 25.178. En efecto, se supuso una variación lineal de las cotas de fondo entre esas secciones, de modo tal que la pendiente de fondo simulada sería 5.37 metros por kilómetro. Desde la progresiva 25.178 hasta la sección del Est. Don Antonio, se mantuvo la pendiente de fondo original, de 1.25 m/Km .

Al igual que en el capítulo anterior no se tuvo en cuenta la estructura de la cloaca ni la obstrucción por pila en el puente Ferroviario del Ramal Casilda. El tramo modelado comprende

3100 metros aproximadamente, desde la sección de calle Chuquisaca hasta la sección ubicada inmediatamente aguas abajo del puente del Ramal Casilda, en progresiva 25.178 .

En el subtramo de fondo rectificado se estimó flujo subcrítico pero con un N° de Froude cercano a 1, por lo cual serían relativamente escasas las diferencias entre los tirantes normal y crítico. Estos cálculos justifican el empleo de los tirantes normales del subtramo final (desde progresiva 25.178 hasta el puente del Establecimiento Don Antonio), como condición de borde aguas abajo. La condición de borde aguas arriba fue el caudal, al igual que en todos los procesamientos anteriores.

En la Figuras 5.1 y 5.2, y Tablas 5.1 y 5.2 se muestran los resultados de la simulación para $Q_i=65 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=23 \text{ m}^3/\text{s}$ con $n=0.028$ y los mismos intervalos espaciales y temporales del capítulo anterior. Se ha fijado como condición de borde el tirante normal $y_n=2.53 \text{ m}$ en el subtramo final para una serie de resultados. Se ha graficado otra serie con una condición de borde distinta $y=3.00 \text{ m}$, previendo que la curva de remanso, que posiblemente se forma en el subtramo final, no alcance a desarrollarse completamente. Para comparar, se ha graficado el perfil longitudinal para el mismo caudal pero con la geometría actual. Se aprecia que el nivel es por lo menos 1 metro menor en el punto crítico definido por el puente de la calle San Lorenzo. Las diferencias de niveles se hacen poco significativas en los primeros 600 metros del tramo. En el subtramo rectificado los niveles son notablemente inferiores a los homólogos obtenidos con la geometría actual.

Los perfiles de velocidades muestran un aumento sustancial en casi todo el tramo. La mayor velocidad se obtiene a comienzos del subtramo rectificado, para la condición de tirante normal como borde aguas abajo. Las diferencias de velocidades, para los resultados obtenidos con las distintas condiciones de borde, se manifiestan principalmente en el subtramo rectificado, al igual que los niveles. Estos resultados indican que las condiciones del escurrimiento (cercasas al flujo crítico en el subtramo rectificado), mediatizan el efecto de la curva de remanso que se podría formar en el subtramo final, para los caudales ensayados.

En la Figuras 5.3 y 5.4, y Tablas 5.3 y 5.4 se muestran los resultados de la simulación para $Q_i=80 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=20 \text{ m}^3/\text{s}$ con $n=0.028$. Se ha fijado como condición de borde el tirante normal $y_n=2.74 \text{ m}$. Se ha graficado otra serie de resultados obtenidos con una condición de borde distinta $y=3.30 \text{ m}$, previendo nuevamente, que la curva de remanso que posiblemente se forma en el subtramo final, no alcance a desarrollarse completamente. En comparación con los resultados mostrados en la Figura 4.3, se advierte un nivel inferior de casi 38 cm. en la sección de calle Cochabamba (progresiva del modelo 2.195 Km), que actúa como punto crítico. De modo tal quedan en evidencia las consecuencias positivas de la rectificación del subtramo, al incrementar la capacidad general de conducción. Las distribuciones de velocidades siguen tendencias similares a las mostradas en la Figura 5.2 pero con valores mayores.

En la Figuras 5.5 y 5.6, y las Tablas 5.5 y 5.6 se muestran los resultados de la simulación para $Q_i=100 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=20 \text{ m}^3/\text{s}$ con $n=0.028$. Se ha fijado como condición de borde aguas abajo el tirante $y=3.30 \text{ m}$. El objetivo de esta simulación fue verificar la capacidad de conducción para ese caudal y comparar los resultados con otra serie, obtenida sin contemplar la obstrucción por pilas en el puente de la calle Cochabamba. La diferencia de nivel en ese punto crítico es de 10 cm aproximadamente entre una y otra situación. Para el caudal ensayado el dintel sería sobrepasado en 21 cm aproximadamente cuando se considera el efecto de las pilas, y también se alcanzan los dinteles de los puentes de las calles Paraguay y Atlántico. No obstante, las condiciones de conducción son sensiblemente mejores a las calculadas para el mismo caudal bajo la geometría actual, que se dibujaron en la Figura 3.5.

6 - ESTUDIO DE REACONDICIONAMIENTO DEL CAUCE PARA RECURRENCIAS DE DISEÑO

El estudio final de readecuamiento hidráulico del Arroyo, se llevó adelante para caudales ingresantes al tramo de recurrencias (REC) de 10 y 50 años. Este estudio, efectuado por el Comitente, determinó los siguientes caudales ingresantes al tramo, (Q_i), caudales laterales (q) aportados principalmente por el Arroyo conocido como "Bajos de Perrone", y la suma de ambos como caudales de diseño (Q). En la Tabla 6.1 se muestran los caudales respectivos para cada recurrencia :

	REC = 10 años	REC = 50 años
$Q_i \text{ (m}^3/\text{s)}$	210	330
$q \text{ (m}^3/\text{s)}$	40	80
$Q \text{ (m}^3/\text{s)}$	250	410

Tabla 6.1

El modelo fue procesado con un n de Manning de 0.028 en todas las situaciones. De igual modo se consideraron la incidencia de las curvas definidas como transiciones, según se mostró en la Tabla 3.1, y la obstrucción por pilas de puentes con porcentajes que variaron entre 6% y 4%. Estos porcentajes se seleccionaron principalmente en función de criterios de estabilidad numérica del modelo y de los números de Froude locales, que se incrementan con las mayores velocidades.

6.1 - ESTUDIO PARA CAUDALES DE RECURRENCIA DE 10 AÑOS

Del análisis de los resultados obtenidos en el Capítulo 5, se deduce que las modificaciones propuestas hasta el momento, no fueron suficientes para conducir los caudales de REC 10 y 50 años. Por lo tanto, se propuso modificar la geometría actual

ampliando a 20 m las bases de fondo de todas las secciones entre puentes. Se mantuvo la sección de cada puente en su ancho original, excepto las de los puentes de Bolivia, Cochabamba y San Lorenzo que se consideraron ensanchadas a 20.4 , 22.1 y 22.3 m, respectivamente.

En la primer corrida se fijó la condición de contorno, a la salida del tramo, en base a una hipótesis de desborde en el subtramo definido por las secciones del puente del Ramal Casilda y el puente del Est. Don Antonio. En consecuencia el tirante de agua en la salida (H_f) se fijó en 5.29 metros, es decir simulando un desborde de 0.80 m en la sección de salida, tanto por la magnitud del caudal total ($290 \text{ m}^3/\text{s}$) como por un eventual efecto de curva de remanso desde aguas abajo. El perfil longitudinal de niveles calculados, designado con el nombre A10, se muestra en la Figura 6.1 , y el perfil de velocidades se graficó en la Figura 6.2. Se observa que los niveles superan las cotas de casi todos los dinteles y calzadas significativamente. En cuanto a las velocidades, se aprecian los máximos cercanos a los 3.6 m/s en las secciones correspondientes a los puentes de O. Lagos e Iriondo.

Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto la necesidad de modificar la geometría del cauce, la cual se modeló de la siguiente forma : se ampliaron 5 metros las bases de fondo, con talud 1:1, entre las secciones aguas abajo de la calle Iriondo y calle Cochabamba, incluidas las secciones de los puentes. Los resultados de niveles se muestran también en la Figura 6.1 y el perfil de velocidades en la Figura 6.2, ambas con el nombre B10. Se produce un descenso significativo en los niveles calculados, en relación a A10 en el tramo modificado, y por consiguiente un aumento, leve, de velocidades. De todos modos, en el tramo comprendido entre los puentes de las calles Cochabamba a San Lorenzo se observan niveles aún superiores a los obtenidos con A10. En las Tablas 6.2 y 6.3 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N° de Froude en cada progresiva, para las corridas A10 y B10.

Las limitaciones de esa geometría en cuanto a su capacidad de conducción obligaron a modificarla, lo cual se efectivizó de la siguiente forma : Se ensanchó la sección de Calle Bolivia a 20 metros, la de Cochabamba a 22.25 m, Pringles a 17.95 m y San Lorenzo a 22.1 m. Los resultados se muestran, con el nombre C10, en las Figuras 6.3 y 6.4. Se advierte un descenso del nivel de agua desde la sección de entrada hasta la sección de calle Iriondo, aproximadamente. En el subtramo definido por las secciones de los puentes Cochabamba hasta San Lorenzo, la disminución de nivel es poco significativo. Las velocidades no cambian de manera relevante, sus valores se ubicaron en el intervalo 1.50 a 3.90 m/s.

La siguiente modificación de geometría, llamada D10, comprendió los siguientes cambios : Se amplió la sección de calle Paraguay a 16.40 m. y se redujo la de calle Bolivia a 16.4 m. Los resultados obtenidos se muestran también en las Figuras 6.3 y 6.4. Se advierte el efecto desfavorable producido en la sección de calle Bolivia, pues el nivel superó las cotas del dintel y la calzada, mientras que en calle Paraguay se produce un pequeño

descenso, suficiente para que el nivel de agua no supere la cota de calzada y apenas la del dintel.

En las Tablas 6.4 y 6.5 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N^o de Froude en cada progresiva, para las corridas C10 y D10.

Los resultados obtenidos impulsaron la propuesta de ensanchar la sección de las calles O. Lagos a 19.30 m y la de Atlántico a 17.90 m. Los resultados de este procesamiento, mencionados como E10 se muestran en las Figuras 6.5 y 6.6. Los cambios de geometría originaron descensos de nivel y leves aumentos de velocidades, en las secciones modificadas. Con el objetivo de verificar la incidencia de los aportes laterales, se realizó un procesamiento con un caudal lateral de 40 m³/s en vez de los 80 m³/s empleados antes. Los resultados, con la denominación F10, muestran un pequeño descenso del nivel de agua desde unos 450 m antes de la progresiva de aporte hasta cerca de la salida. En las Tablas 6.6 y 6.7 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N^o de Froude en cada progresiva, para las corridas E10 y F10.

Con estos cambios se logró que los niveles no alcancen las cotas de los dinteles de los puentes en casi todo el subtramo definido por la sección de entrada hasta la sección de calle Cochabamba. No obstante ello, en el resto del tramo no se lograron resultados satisfactorios. El siguiente paso consistió en alterar la cota de fondo como se describe en la siguiente Tabla :

Progresiva (Km)	Cota de Fondo anterior (m)	Cota de Fondo modificada (m)
25.178	71.01	71.01
25.623	73.24	72.94
25.650	73.25	73.00
25.895	73.54	73.52
25.925	73.58	73.56
25.945	73.56	73.52
25.983	73.52	73.47
26.060	73.52	73.47

Los niveles y velocidades calculados se graficaron en las Figuras 6.7 y 6.8, bajo el nombre G10. Ambos perfiles no cambian sustancialmente respecto de los procesamientos anteriores.

Las siguientes ejecuciones del modelo matemático se realizaron con una nueva condición de borde aguas abajo. En efecto, se consideró un tirante en la sección de salida de 4.25 m, para el caudal considerado, tirante ligeramente inferior al

que se produciría en un escurrimiento normal, sin desbordes en el subtramo de salida. Los resultados se denominaron H10 y se graficaron en las Figuras 6.7 y 6.8 respectivamente. Como era de esperar, los cambios son relevantes, pues los niveles de agua no alcanzan las cotas de calzada de ningún puente aunque sí los dinteles de 5 puentes. Bajo el nombre I10 se muestran los resultados producidos al ensanchar las secciones de los puentes Cochabamba, Pringles y San Lorenzo a 25 metros, y agrandar el subtramo entre ellos a 28 m de ancho. La mejora en la situación es importante, pues con estas modificaciones los niveles no sobrepasan las cotas de calzada, a lo sumo afectan por pocos centímetros los dinteles de los puentes de las calles San Lorenzo y Cochabamba. En las Tablas 6.8 , 6.9 y 6.10 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N° de Froude en cada progresiva, para las corridas G10, H10 e I10.

Por último, en las Figuras 6.9 y 6.10 se muestran los resultados de niveles y velocidades, según el nombre J10, cuando la condición de borde aguas abajo es 4.50 metros, es decir cuando el nivel de agua alcanza la cota del terreno natural a punto de desbordar. Los resultados no difieren cualitativamente de los del procesamiento I10. En la Tabla 6.11 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N° de Froude en cada progresiva, para las corridas J10. Los resultados alcanzados en el procesamiento J10 se consideran satisfactorios, para caudales de recurrencia de 10 años. En consecuencia, la geometría propuesta para el tramo urbano es la que se describe a continuación :

Progresivas (Km)		Cotas de Fondo (m)	Ancho Base de Fondo(m)	Luz de Puente (m)
Real	Modelo			
25.178	3.077	71.01	25	
25.200	3.055	71.84		38 (B=15 m)
25.400	2.855	72.62	25	
25.410	2.845	73.16	25	
25.623	2.632	72.94	25	
25.650	2.605	73.00		25
25.895	2.360	73.52	25	
25.925	2.330	73.56		28
25.983	2.272	73.47	28	
26.060	2.195	73.47		25
26.442	1.813	73.66	20	
26.638	1.617	73.78	20	
26.705	1.550	73.82		20
26.789	1.466	74.20	20	
26.870	1.385	74.56		22
27.094	1.161	74.72	20	
27.160	1.095	74.77		23
27.507	0.748	75.23		20
27.587	0.668	75.29	20	
27.775	0.400	75.48		20
27.875	0.300	75.58	20	
28.175	0.000	75.60	25	

Tabla 6.12

Con esta geometría, los niveles calculados tienen una cota menor a la cota de calzada. Solamente los dinteles de los puentes de calle Bolivia y Paraguay se encontrarían comprometidos, al ser

superadas sus cotas aunque por pocos centímetros. Las velocidades calculadas se encuentran en el intervalo 1.70 m/s - 2.50 m/s, salvo en los puentes de las calles O. Lagos y Atlántico, en donde se alcanzan casi 2.65 m/s.

Por último, se rediseñó la sección del puente del Ramal Casilda, en la progresiva general 25.200 Km y la del modelo, 3.055 Km. La geometría simulada se muestra en la Figura 6.11. El ancho suplementario, B, define la ampliación de la sección representada en el modelo matemático.

En las Figuras 6.12 y 6.13 se muestran los resultados de niveles y velocidades calculados, con anchos suplementarios de longitudes B de 12, 14 y 15 m., con obstrucción por pilas del 6 %. Las diferencias de niveles y velocidades no son significativas en el subtramo de salida. Sin embargo, los resultados con B=15 m son más adecuados, pues el modelo no contempla la resistencia adicional al escurrimiento, originada cuando el agua sobrepasa las cotas de los dinteles. En el subtramo de entrada, los niveles calculados con B=15 m, no alcanzan las cotas de los dinteles de los puentes de las calles Bolivia, Paraguay y Atlántico. En las Figuras 6.14 y 6.15 se graficaron los niveles y velocidades para la geometría seleccionada, con un ancho suplementario B de 15 m. En las Tablas 6.13, 6.14 y 6.15 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N° de Froude en cada progresiva, para las corridas con B igual a 12, 14 y 15 metros respectivamente.

6.2 ESTUDIO PARA CAUDALES DE RECURRENCIA DE 50 AÑOS

Para la recurrencia de caudales de 50 años, se determinaron los siguientes caudales, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$. Para el primer procesamiento, llamado A50, se consideró, en las secciones entre puentes, una base de fondo con ancho de 40 m a lo largo del canal, excepto en el tramo entre las calles Chuquisaca y Cochabamba. Para esta primera estimación se consideró $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$. La condición de contorno a la salida del tramo se fijó en base al supuesto de desborde con un tirante total de 5.00 metros; es decir 0.50 m mayor a la diferencia entre el fondo y el terreno natural a la salida. El perfil longitudinal de niveles calculados, se muestra en la Figura 6.16, y el perfil de velocidades se graficó en la Figura 6.17. Se observa que los niveles superan las cotas de dinteles y calzadas completamente en el tramo entre las calles Cochabamba-San Lorenzo. En cuanto a las velocidades, se aprecian los máximos cercanos a los 2.45 m/s en las secciones correspondientes al puente de O. Lagos.

El siguiente procesamiento se realizó con la simulación de una base de fondo de 40 m de ancho a todo lo largo del canal. El caudal lateral, q, se consideró en $80 \text{ m}^3/\text{s}$, con lo cual se totalizan $410 \text{ m}^3/\text{s}$ escurriendo a la salida. Los perfiles calculados, bajo el nombre B50, se muestran en las Figuras 6.16 y 6.17. No se observan cambios significativos, lo cual se debió a que el mayor caudal lateral compensó el ensanchamiento del canal.

En el subtramo de aguas arriba del canal, entre las calles Chuquisaca e Iriondo, los niveles no superan las cotas de los dinteles de los puentes. Por lo tanto se simuló un ancho de fondo de 35 m. desde la sección de entrada hasta O. Lagos, y el resto quedó como estaba. Los resultados, denominados C50, se muestran también en las Figuras 6.16 y 6.17. Se produce un leve aumento del nivel, que sólo afecta al dintel del puente de la calle Paraguay. El incremento de velocidades no es significativo. En las Tablas 6.16, 6.17 y 6.18 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N° de Froude en cada progresiva, para las corridas A50, B50 y C50.

Debido a que los resultados obtenidos mostraron que los niveles no alcanzaban las cotas de dinteles en los primeros 700 m, se simuló un estrechamiento de 5 m de la base de fondo, en ese subtramo. Los perfiles, mencionados como D50, se muestran en las Figuras 6.18 y 6.19. Los resultados permitieron suponer que los cambios introducidos en ese subtramo fueron "absorbidos" sin inconvenientes para este caudal de diseño. Se continuó en el mismo sentido variando la geometría, en consecuencia se disminuyó el ancho de fondo en 5 m. desde la sección de calle O. Lagos hasta la calle Paraguay. Los perfiles, con el nombre E50, se compararon con los anteriores en las Figuras 6.18 y 6.19. El aumento de niveles y velocidades es poco significativo, pues el nivel apenas supera el dintel del puente de calle Paraguay, y las velocidades no alcanzaron los 3 m/s en su punto más alto (subtramo Paraguay-O. Lagos).

Con el fin de mejorar el diseño se disminuyó a 35 m el ancho de la sección de calle O. Lagos, y a 30 m el ancho en las secciones de progresiva 800 y 1070 del modelo. Los resultados, denominados F50 se muestran en las Figuras 6.20 y 6.21. Los cambios introducidos no generan resultados comprometedores para las cotas de calzada de los puentes de las calles Bolivia, Paraguay y O. Lagos. Las velocidades no superan los 2.80 m/s a todo lo largo del tramo.

En un primer análisis, las altas velocidades calculadas no afectarían la estabilidad de las estructuras existentes, dadas las características geológicas del lecho del Arroyo. No obstante, se debería prestar una particular atención al problema de la erosión local por pilas y estribos de puentes si estas velocidades son superadas, o si ocurren con un tiempo de permanencia relativamente prolongado.

En síntesis, la geometría propuesta para el tramo urbano para caudales de diseño $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$ y $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$, es la que se describe a continuación :

Progresivas (Km)	Cotas de Fondo (m)		Ancho Base de Fondo(m)	Luz de Puente (m)
	Real	Modelo		
25.178	3.077	71.01	40	48 (B=25 m)
25.200	3.055	71.84		
25.400	2.855	72.62	40	
25.410	2.845	73.16	40	
25.623	2.632	72.94	40	

25.650	2.605	73.00		40
25.895	2.360	73.52	40	
25.925	2.330	73.56		40
25.983	2.272	73.47	40	
26.060	2.195	73.47		40
26.442	1.813	73.66	40	
26.638	1.617	73.78	40	
26.705	1.550	73.82		40
26.789	1.466	74.20	40	
26.870	1.385	74.56		40
27.094	1.161	74.72	40	
27.160	1.095	74.77		35
27.507	0.748	75.23		30
27.587	0.668	75.29	30	
27.775	0.400	75.48		30
27.875	0.300	75.58	30	
28.175	0.000	75.60	30	

Tabla 6.22

En las Figuras 6.22 y 6.23 se muestran los resultados de niveles y velocidades calculados, con una longitud B de 22 m. y una obstrucción por pilas del 6%. Los resultados se comparan con los obtenidos en los procesamientos E50 y F50.

El aumento de niveles en el subtramo de salida impuso la necesidad de simular otras geometrías de la sección en estudio. A tal fin se representaron niveles y velocidades, obtenidos con anchos suplementarios, B, de 25 y 30 m. Estos resultados se muestran en las Figuras 6.24 y 6.25 respectivamente. Con B de 25 m los niveles son bastante similares a los obtenidos en el procesamiento F50, con una leve mejora en los niveles del subtramo inicial. Estos resultados muestran que se superan los niveles de los puentes de las calles Paraguay, Cochabamba, Pringles, San Lorenzo y Ramal Casilda. Las situaciones más comprometidas serían los puentes de las calles Cochabamba y Pringles en los que se supera las cotas de calzada significativamente. En estas situaciones se deberían tener en cuenta los efectos de la velocidad y altura del escurrimiento sobre la estabilidad estructural de los puentes, fundamentalmente si la frecuencia y el tiempo de permanencia del escurrimiento es importante. Las velocidades alcanzan valores cercanos a los 3 m/s en el subtramo definido por las calles Paraguay a O. Lagos. En las Figuras 6.26 y 6.27 se graficaron los niveles y velocidades para la geometría seleccionada, con un ancho suplementario B de 25 m. En las Tablas 6.23, 6.24 y 6.25 se muestran los resultados para las Cotas de agua, Tirantes, Velocidades, Caudales y N° de Froude en cada progresiva, para las corridas B igual a 22, 25 y 30 metros respectivamente.

7 - CONCLUSIONES

Los resultados del modelo, obtenidos para las diferentes recurrencias, ponen en evidencia la necesidad de mejorar en forma sustancial la capacidad de conducción del Arroyo Cañada de Gómez, al menos en su tramo urbano. A tal fin deberían emprenderse significativas modificaciones en la geometría de casi todas las secciones transversales, y cambios en las cotas de fondo de la solera del canal.

En forma complementaria a los cálculos efectuados, se procesó el modelo para caudales de recurrencia 50 años ($Q_i=330$ m^3/s y $q=80$ m^3/s) con la geometría seleccionada para recurrencia 10 años. El tirante de agua en la salida (H_f) se fijó en 5.00 metros. El perfil resultante, denominado Q330/80 se compara en la Figura 7.1 con Q210/40, ya calculado con la geometría seleccionada y el ancho suplementario B de 15 m en la sección del Ramal Casilda. En la Figura 7.2 se muestran los perfiles de velocidades correspondientes.

De igual modo, se aplicó el modelo con la geometría propuesta para recurrencia 50 años (con $B=25$ m) y se simuló el escurrimiento para los caudales de recurrencia 100 años ($Q_i=380$ m^3/s y $q=90$ m^3/s), llamados respectivamente Q330/80 y Q380/90. Los perfiles resultantes de niveles y velocidades se muestran en las Figuras 7.3 y 7.4 .

Se destaca la importancia de analizar la estabilidad de los puentes desde el punto de vista de la erosión local, en pilas y estribos, por la alta velocidad del escurrimiento. De la misma forma debe tenerse en cuenta el efecto del escurrimiento para los caudales de diseño, respecto de la estabilidad estructural de los puentes.

BIBLIOGRAFIA

Menéndez, A., " EZEIZA IV, Un Sistema Computacional para el Cálculo de la Traslación de Ondas en Ríos y Canales", Informe LHA 67-001087, Ezeiza, setiembre, 1987.

Henderson, F. M., "Open Channel Flow", MacMillan Pub., New York, 1966, 522 p.

FICH, "Primer Resumen de Resultados, Calibración del Modelo Matemático Ezeiza IV Aplicado al Arroyo Cañada de Gómez", Santa Fe, Junio de 1994.

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

$Q_i = 80 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 25 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$

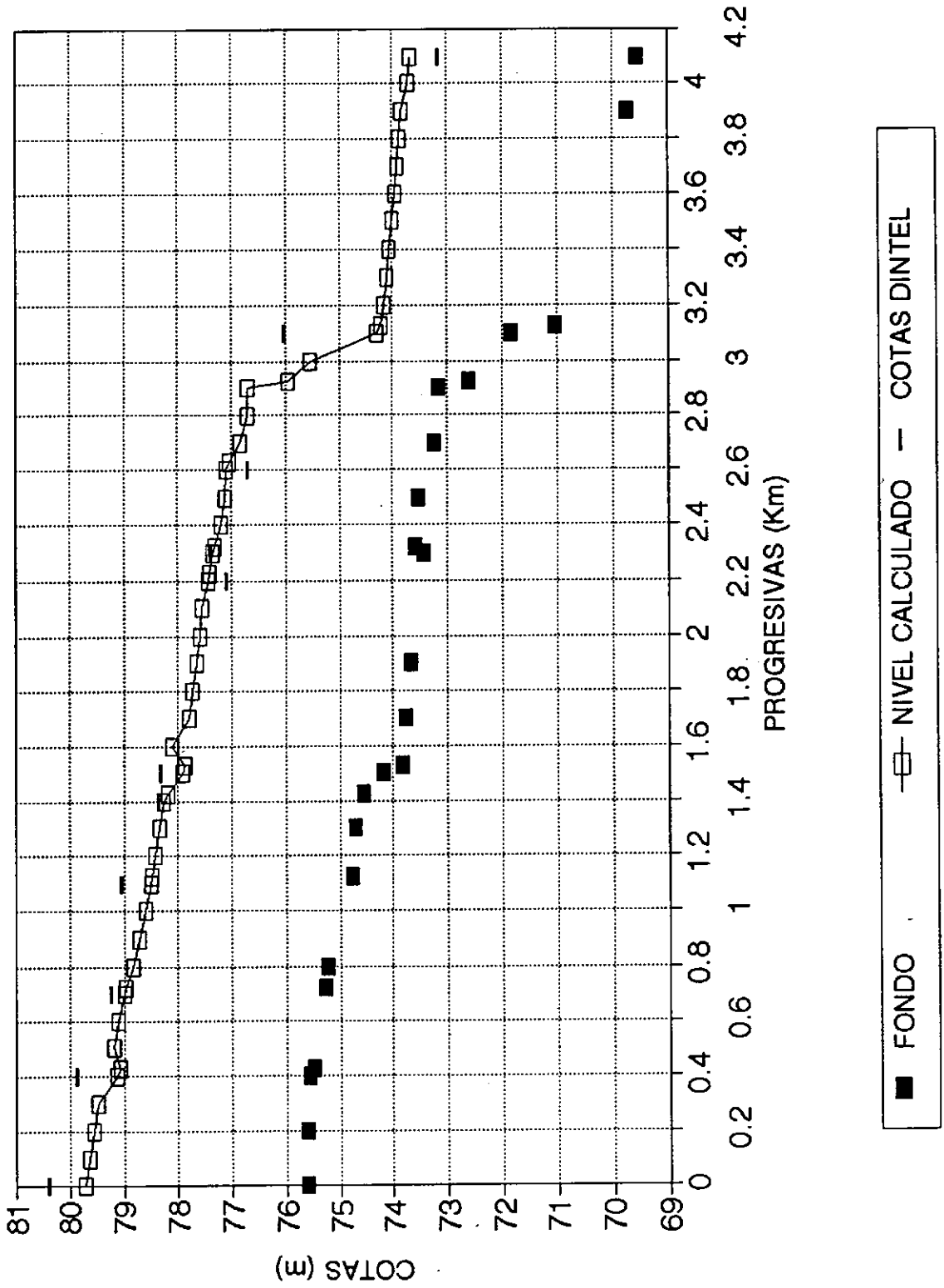


Figura 3.1

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q_i = 80 \text{ m}^3/\text{s} - q = 25 \text{ m}^3/\text{s} - n = 0.028$

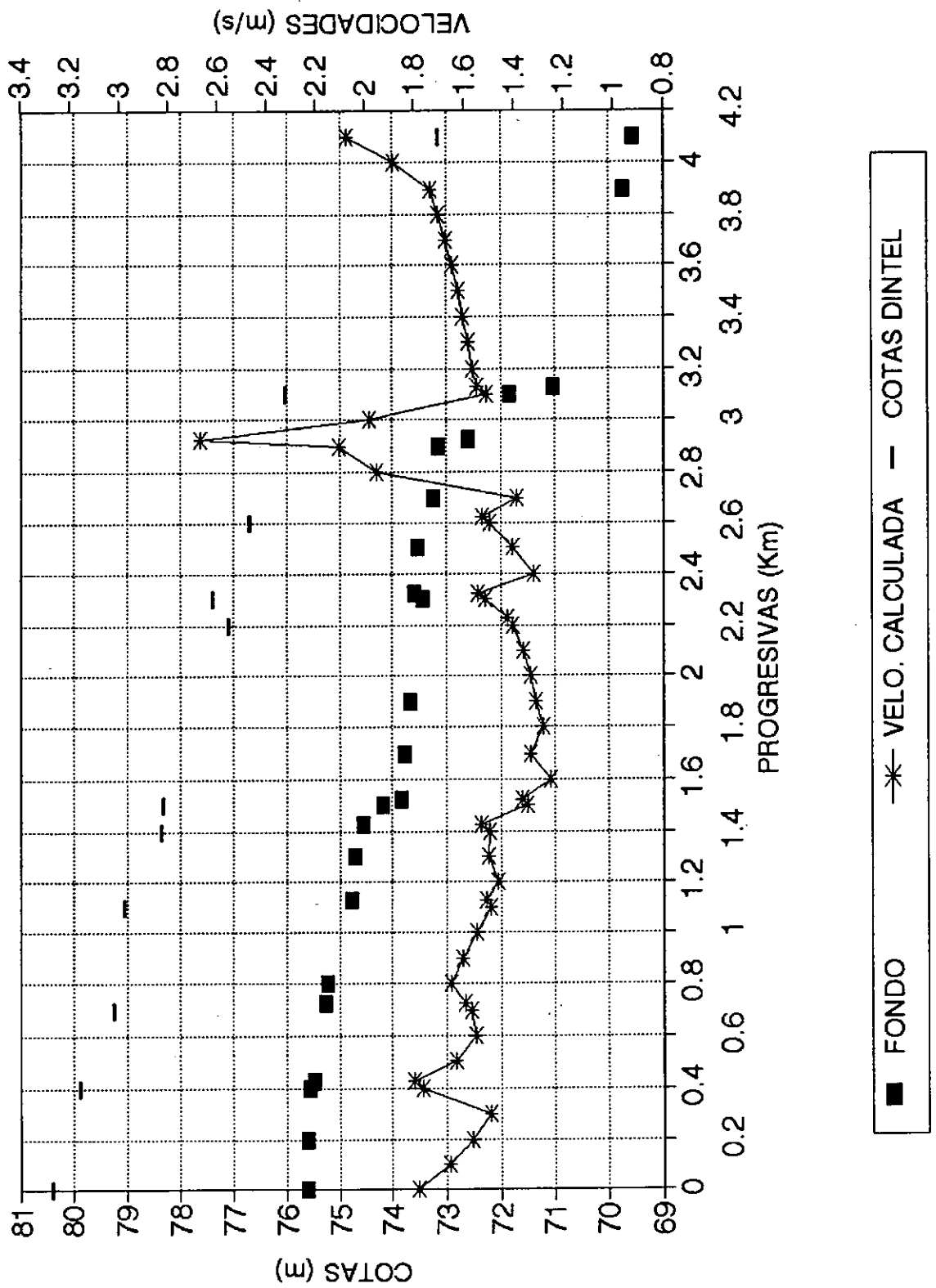


Figura 3.2

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS MAX DESBORDE

Q= 80 m³/s q= 25 m³/s n= 0.028

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	Nº F
0.000	79.724	4.124	1.777	80.000	0.280
0.100	79.640	4.046	1.859	79.994	0.263
0.200	79.564	3.977	1.565	79.988	0.251
0.300	79.488	3.908	1.491	79.981	0.241
0.400	79.142	3.662	1.761	79.974	0.294
0.425	79.079	3.599	1.792	79.974	0.302
0.500	79.182	3.777	1.626	79.968	0.267
0.600	79.102	3.771	1.555	79.961	0.256
0.700	79.013	3.753	1.569	79.955	0.259
0.725	78.966	3.706	1.592	79.955	0.264
0.800	78.854	3.693	1.652	79.948	0.275
0.900	78.721	3.693	1.604	79.941	0.267
1.000	78.616	3.720	1.547	79.934	0.256
1.100	78.511	3.745	1.491	79.927	0.246
1.125	78.475	3.709	1.507	79.927	0.250
1.200	78.415	3.723	1.459	79.920	0.242
1.300	78.350	3.729	1.501	79.912	0.248
1.400	78.263	3.772	1.498	79.904	0.246
1.425	78.188	3.696	1.530	79.904	0.254
1.500	77.923	3.883	1.343	79.896	0.218
1.525	77.867	3.827	1.366	79.896	0.223
1.600	78.108	4.318	1.249	79.887	0.192
1.700	77.796	4.062	1.327	79.878	0.210
1.800	77.735	4.058	1.280	79.869	0.203
1.900	77.658	4.040	1.306	79.860	0.208
2.000	77.606	4.049	1.331	79.851	0.211
2.100	77.552	4.054	1.359	79.843	0.216
2.200	77.457	4.011	1.406	79.835	0.224
2.225	77.410	3.964	1.423	79.835	0.228
2.300	77.373	3.824	1.514	79.827	0.247
2.325	77.315	3.766	1.544	79.827	0.254
2.400	77.196	3.703	1.319	79.819	0.219
2.500	77.140	3.766	1.402	79.811	0.231
2.600	77.113	3.857	1.494	79.804	0.243
2.625	77.041	3.785	1.523	79.804	0.250
2.700	76.844	3.630	1.388	79.797	0.233
2.800	76.710	3.533	1.951	104.790	0.332
2.900	76.692	4.247	2.101	104.783	0.326
2.925	75.969	3.524	2.669	104.783	0.454
3.000	75.533	3.478	1.977	104.778	0.339
3.100	74.304	3.329	1.506	104.770	0.264
3.125	74.227	3.252	1.548	104.770	0.274
3.200	74.168	3.343	1.564	104.763	0.273
3.300	74.110	3.436	1.582	104.756	0.273
3.400	74.057	3.533	1.602	104.749	0.272
3.500	74.006	3.633	1.623	104.742	0.272
3.600	73.954	3.731	1.647	104.736	0.272
3.700	73.906	3.834	1.673	104.729	0.273
3.800	73.864	3.942	1.700	104.723	0.273
3.900	73.821	4.050	1.730	104.717	0.275
4.000	73.728	4.063	1.880	104.711	0.298
4.100	73.660	4.090	2.073	104.708	0.327

Tabla 3.4

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

$Q_i = 90 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 27 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$

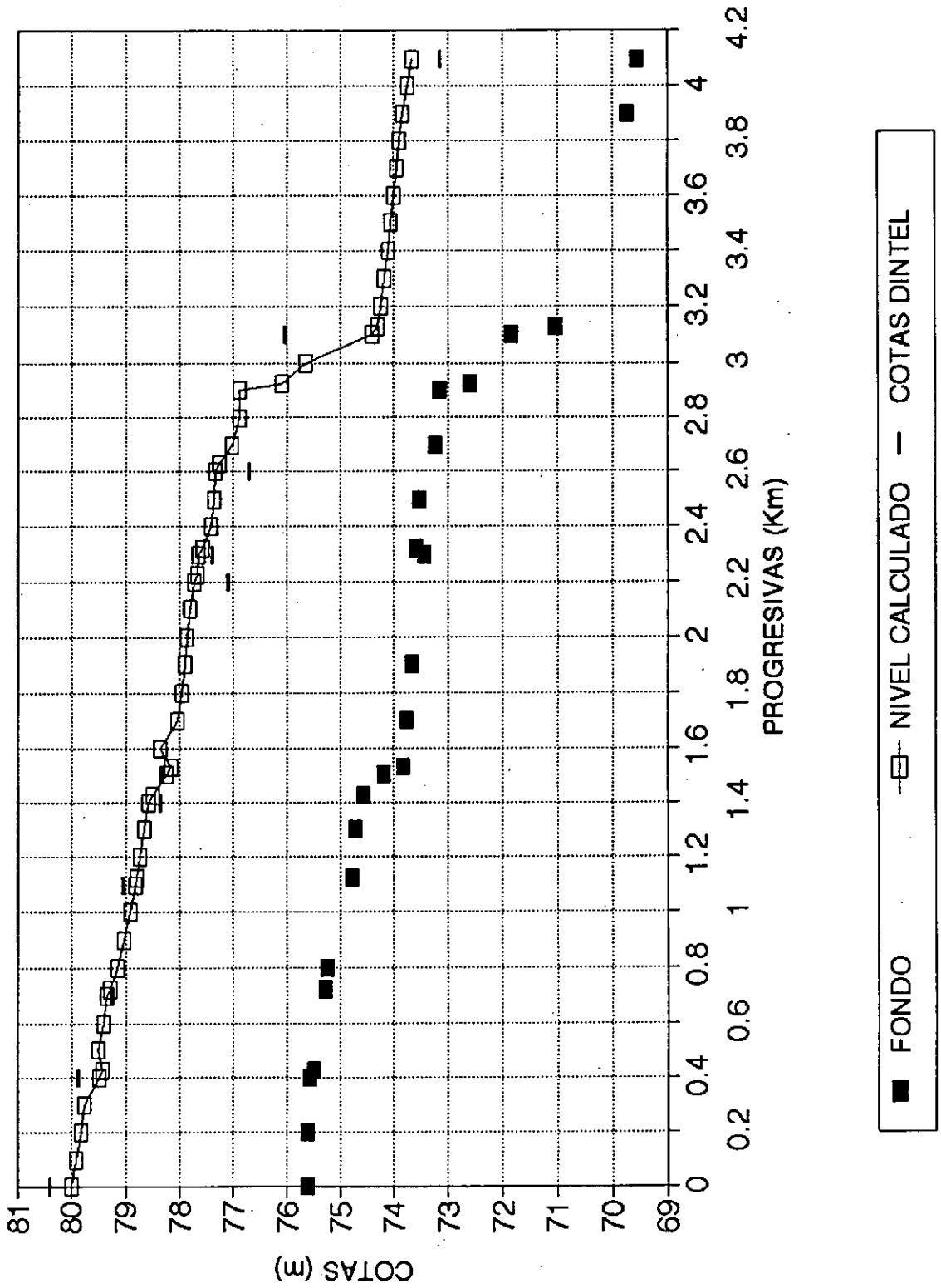


Figura 3.3

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q_l = 90 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 27 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$

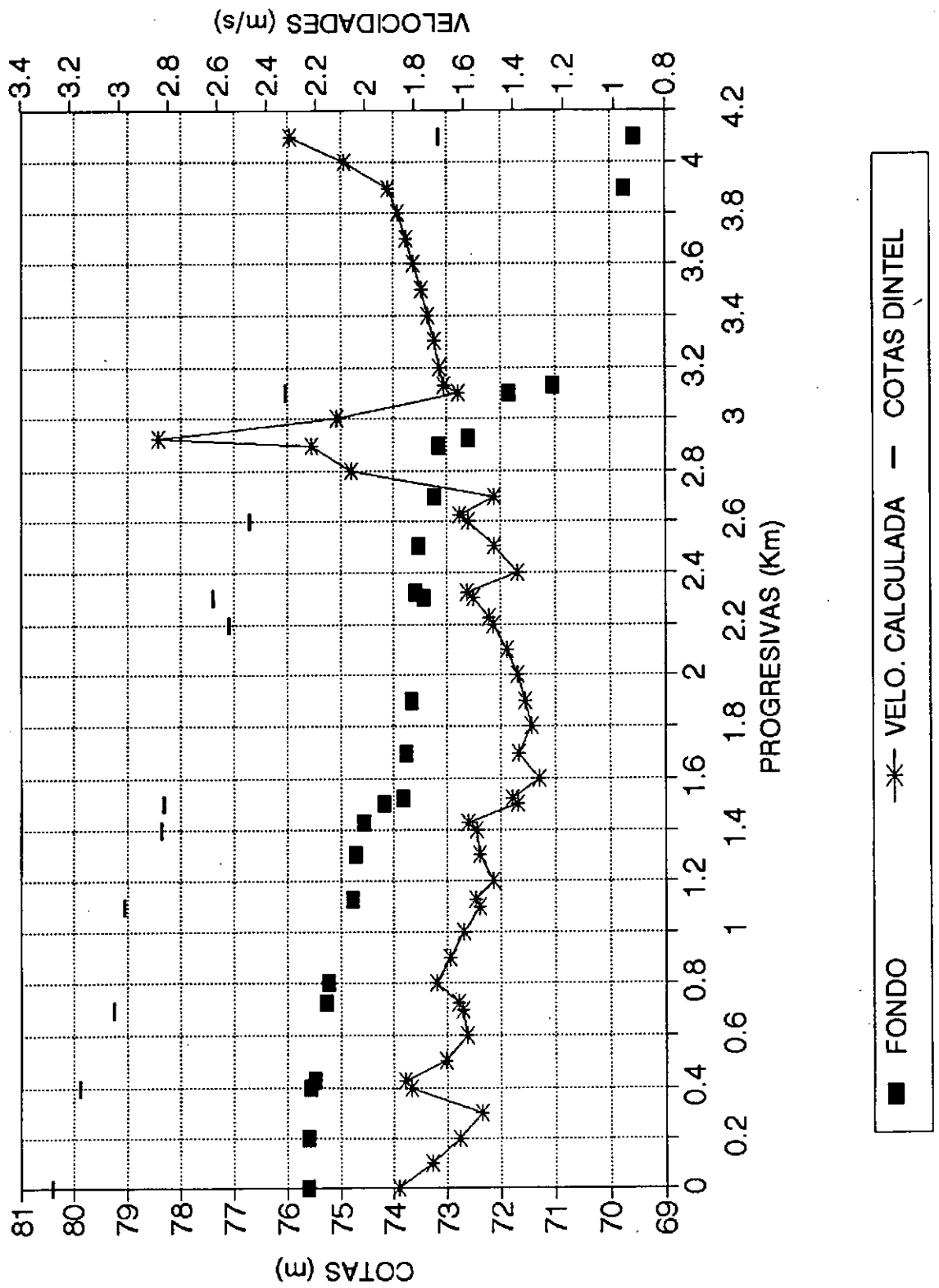


Figura 3.4

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS MAX DESBORDE

Q= 90 m3/s q= 27 m3/s n= 0.028

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m3/s)	Nº F
0.000	80.022	4.422	1.862	90.000	0.283
0.100	79.920	4.327	1.725	89.994	0.265
0.200	79.834	4.247	1.615	89.988	0.250
0.300	79.760	4.180	1.524	89.980	0.238
0.400	79.493	4.013	1.808	89.973	0.268
0.425	79.429	3.949	1.837	89.973	0.295
0.500	79.501	4.095	1.672	89.967	0.264
0.600	79.414	4.083	1.588	89.960	0.251
0.700	79.336	4.076	1.602	89.953	0.253
0.725	79.289	4.029	1.623	89.953	0.258
0.800	79.173	4.012	1.709	89.948	0.273
0.900	79.036	4.008	1.659	89.939	0.265
1.000	78.928	4.032	1.599	89.932	0.254
1.100	78.822	4.056	1.537	89.925	0.244
1.125	78.784	4.018	1.553	89.925	0.247
1.200	78.729	4.037	1.476	89.918	0.235
1.300	78.666	4.045	1.538	89.909	0.244
1.400	78.576	4.084	1.548	89.900	0.245
1.425	78.496	4.004	1.582	89.900	0.253
1.500	78.225	4.185	1.379	89.892	0.215
1.525	78.167	4.127	1.403	89.892	0.221
1.600	78.378	4.588	1.297	89.882	0.193
1.700	78.045	4.312	1.374	89.873	0.211
1.800	77.978	4.301	1.323	89.864	0.204
1.900	77.915	4.297	1.350	89.855	0.208
2.000	77.870	4.313	1.384	89.845	0.213
2.100	77.822	4.325	1.422	89.836	0.218
2.200	77.732	4.287	1.476	89.827	0.228
2.225	77.679	4.234	1.495	89.827	0.232
2.300	77.648	4.099	1.559	89.819	0.246
2.325	77.587	4.038	1.589	89.819	0.253
2.400	77.421	3.928	1.381	89.810	0.223
2.500	77.370	3.996	1.475	89.802	0.236
2.600	77.345	4.089	1.583	89.794	0.250
2.625	77.261	4.005	1.617	89.794	0.258
2.700	77.026	3.811	1.474	89.786	0.241
2.800	76.887	3.710	2.056	116.779	0.341
2.900	76.886	4.442	2.215	116.771	0.336
2.925	76.096	3.651	2.839	116.771	0.475
3.000	75.651	3.596	2.113	116.766	0.356
3.100	74.407	3.431	1.619	116.758	0.279
3.125	74.307	3.331	1.677	116.758	0.293
3.200	74.242	3.417	1.698	116.750	0.293
3.300	74.181	3.506	1.721	116.743	0.294
3.400	74.124	3.600	1.744	116.735	0.294
3.500	74.063	3.689	1.773	116.728	0.295
3.600	74.006	3.783	1.803	116.721	0.296
3.700	73.953	3.880	1.835	116.714	0.298
3.800	73.904	3.982	1.869	116.708	0.299
3.900	73.849	4.078	1.909	116.702	0.302
4.000	73.745	4.080	2.083	116.698	0.329
4.100	73.660	4.090	2.310	116.694	0.365

Tabla 3.5

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

$Q_i = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$

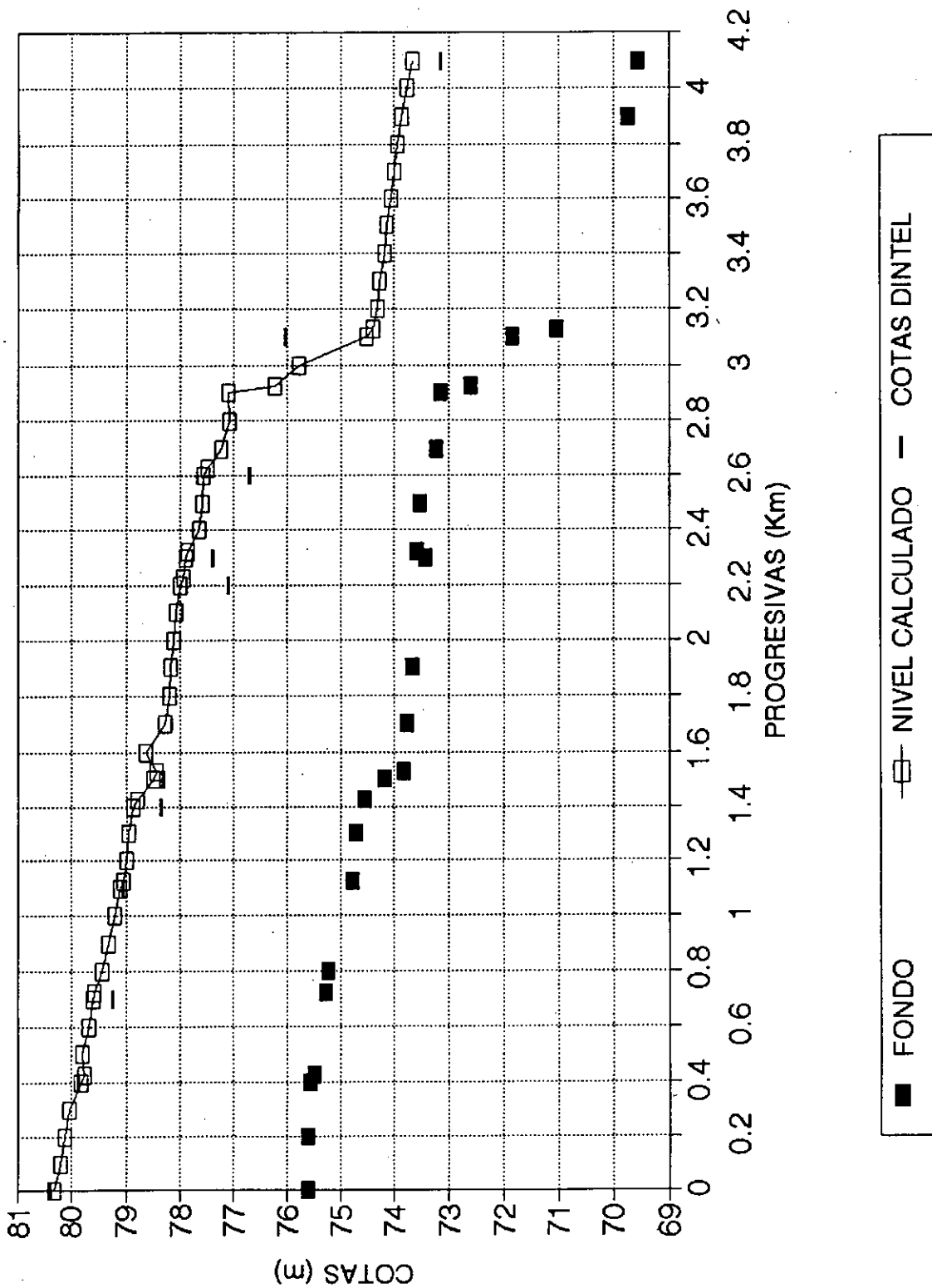
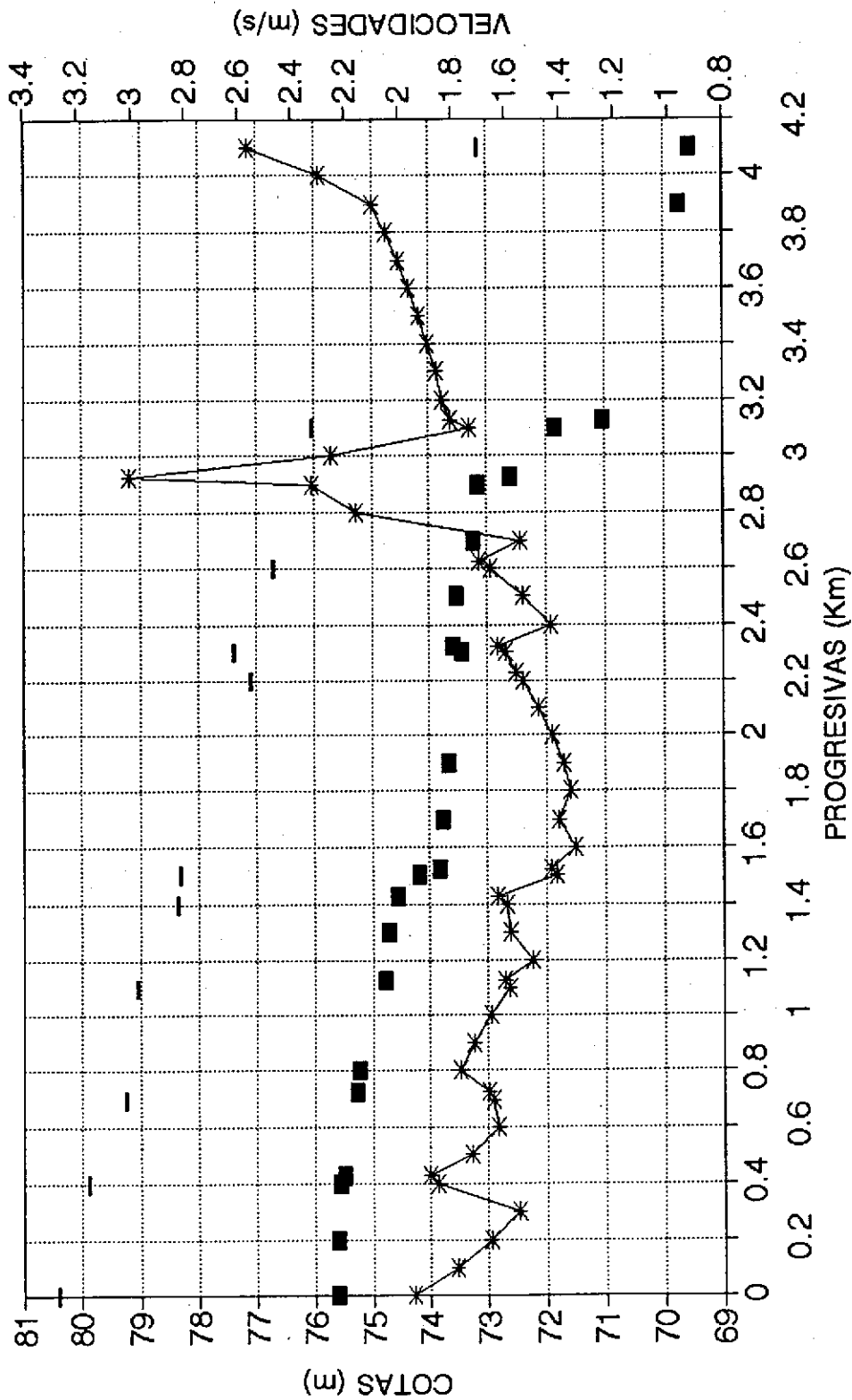


Figura 3.5

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q_i = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$



FONDO
 VELO. CALCULADA
 COTAS DINTEL

Figura 3.6

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS MAX DESBORDE

Q= 100 m3/s q= 30 m3/s n= 0.028

PROG.	NIVEL	TIRANTE	VELOC.	CAUDAL	Nº F
(Km)	(m)	(m)	(m/s)	(m3/s)	
0.000	80.313	4.713	1.940	100.000	0.285
0.100	80.197	4.603	1.784	99.994	0.266
0.200	80.103	4.516	1.658	99.987	0.249
0.300	80.025	4.445	1.554	99.980	0.235
0.400	79.829	4.349	1.854	99.972	0.284
0.425	79.763	4.283	1.883	99.972	0.291
0.500	79.788	4.382	1.723	99.966	0.263
0.600	79.692	4.362	1.629	99.958	0.249
0.700	79.625	4.365	1.642	99.950	0.251
0.725	79.577	4.317	1.663	99.950	0.256
0.800	79.457	4.296	1.773	99.943	0.273
0.900	79.316	4.287	1.719	99.937	0.265
1.000	79.207	4.311	1.657	99.929	0.255
1.100	79.100	4.334	1.588	99.922	0.244
1.125	79.059	4.293	1.605	99.922	0.247
1.200	78.998	4.306	1.503	99.913	0.231
1.300	78.949	4.329	1.579	99.905	0.242
1.400	78.873	4.382	1.594	99.897	0.243
1.425	78.787	4.295	1.629	99.897	0.251
1.500	78.515	4.474	1.410	99.888	0.213
1.525	78.454	4.413	1.434	99.888	0.218
1.600	78.633	4.842	1.339	99.879	0.194
1.700	78.296	4.563	1.407	99.870	0.210
1.800	78.222	4.545	1.357	99.860	0.203
1.900	78.172	4.555	1.386	99.850	0.207
2.000	78.134	4.576	1.428	99.840	0.213
2.100	78.092	4.595	1.476	99.831	0.220
2.200	78.012	4.567	1.537	99.822	0.230
2.225	77.954	4.509	1.557	99.822	0.234
2.300	77.922	4.373	1.597	99.813	0.244
2.325	77.859	4.310	1.626	99.813	0.250
2.400	77.651	4.159	1.431	99.805	0.224
2.500	77.601	4.227	1.537	99.796	0.239
2.600	77.586	4.330	1.659	99.788	0.255
2.625	77.491	4.235	1.697	99.788	0.263
2.700	77.227	4.012	1.541	99.780	0.246
2.800	77.077	3.900	2.158	129.772	0.349
2.900	77.090	4.646	2.329	129.765	0.345
2.925	76.233	3.789	3.007	129.765	0.494
3.000	75.776	3.721	2.252	129.759	0.373
3.100	74.523	3.548	1.729	129.751	0.293
3.125	74.395	3.419	1.806	129.751	0.312
3.200	74.327	3.502	1.832	129.743	0.313
3.300	74.263	3.589	1.859	129.735	0.313
3.400	74.196	3.672	1.891	129.728	0.315
3.500	74.130	3.757	1.925	129.720	0.317
3.600	74.068	3.845	1.961	129.713	0.320
3.700	74.009	3.937	2.001	129.706	0.322
3.800	73.949	4.027	2.045	129.700	0.325
3.900	73.884	4.112	2.096	129.693	0.330
4.000	73.766	4.101	2.300	129.687	0.363
4.100	73.660	4.090	2.568	129.684	0.406

Tabla 3.6

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

$Q_i = 105 \text{ m}^3/\text{s} - q = 30 \text{ m}^3/\text{s} - n = 0.028$

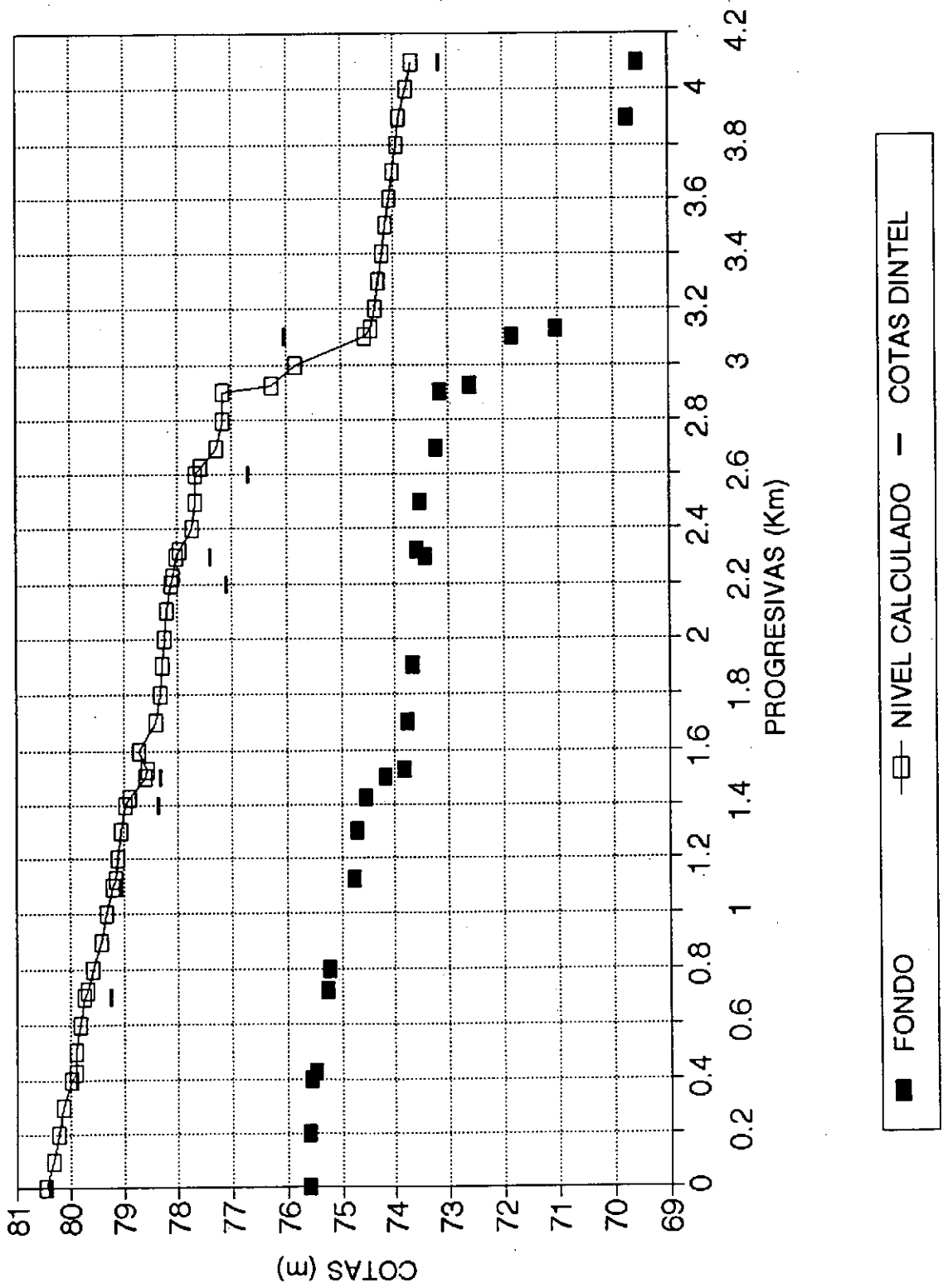


Figura 3.7

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q_i = 105 \text{ m}^3/\text{s} - q = 30 \text{ m}^3/\text{s} - n = 0.028$

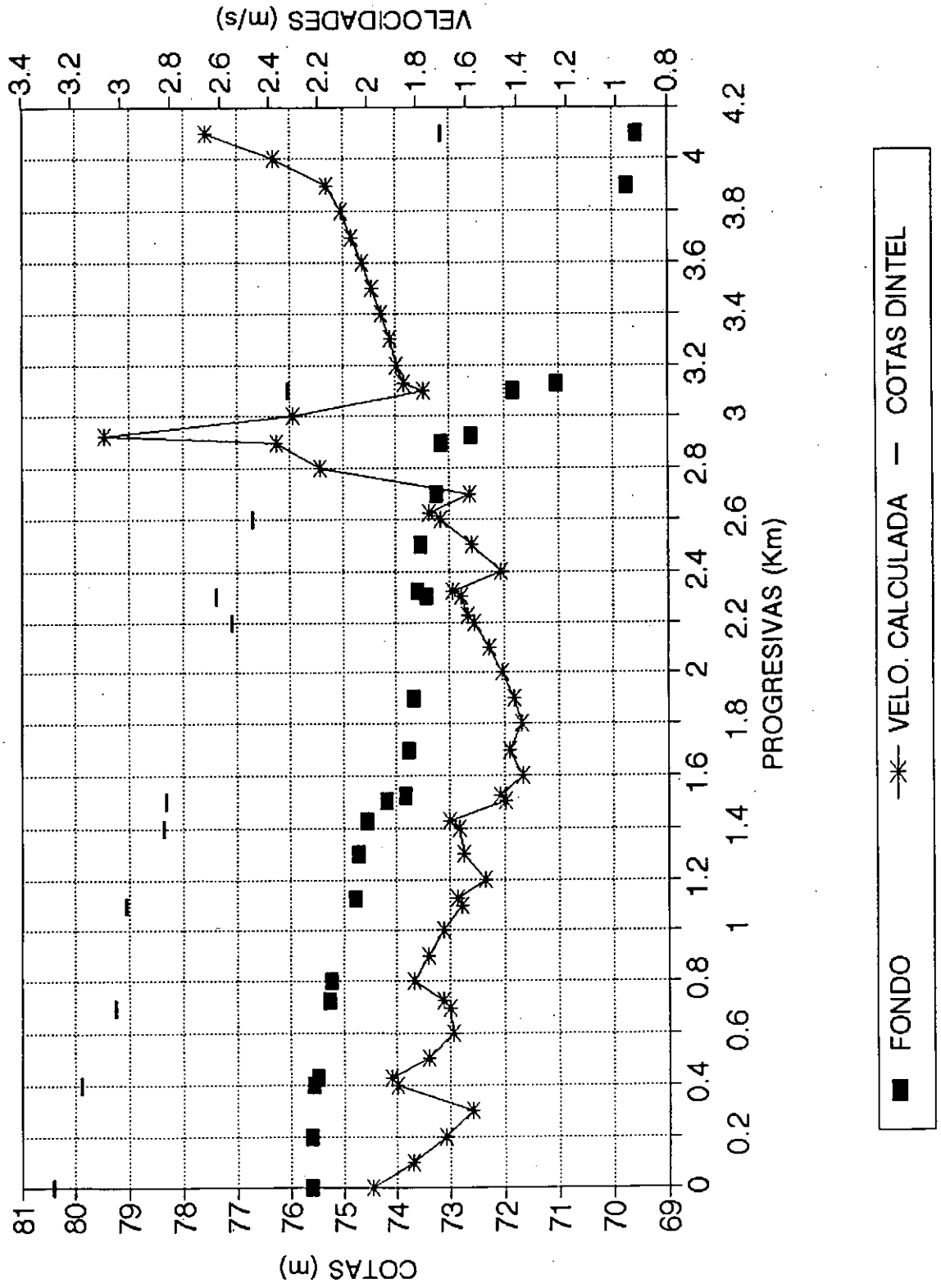


Figura 3.8

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS MAX DESBORDE

Q= 105 m3/s q= 30 m3/s n= 0.028

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m3/s)	Nº F
0.000	80.446	4.846	1.980	105.000	0.287
0.100	80.323	4.730	1.815	104.994	0.267
0.200	80.223	4.636	1.684	104.987	0.250
0.300	80.140	4.560	1.576	104.980	0.236
0.400	79.978	4.498	1.882	104.973	0.283
0.425	79.911	4.431	1.911	104.973	0.290
0.500	79.909	4.504	1.755	104.966	0.264
0.600	79.812	4.481	1.656	104.958	0.250
0.700	79.748	4.488	1.669	104.951	0.252
0.725	79.699	4.439	1.691	104.951	0.256
0.800	79.577	4.416	1.810	104.944	0.275
0.900	79.434	4.405	1.756	104.937	0.267
1.000	79.323	4.427	1.692	104.930	0.257
1.100	79.214	4.448	1.622	104.923	0.246
1.125	79.171	4.405	1.639	104.923	0.249
1.200	79.106	4.414	1.527	104.915	0.232
1.300	79.080	4.439	1.610	104.907	0.244
1.400	78.984	4.492	1.629	104.899	0.246
1.425	78.893	4.401	1.666	104.899	0.254
1.500	78.608	4.568	1.443	104.891	0.216
1.525	78.544	4.504	1.469	104.891	0.221
1.600	78.717	4.926	1.374	104.882	0.198
1.700	78.404	4.671	1.428	104.871	0.211
1.800	78.326	4.649	1.379	104.860	0.204
1.900	78.282	4.664	1.410	104.850	0.209
2.000	78.246	4.688	1.455	104.840	0.215
2.100	78.207	4.710	1.507	104.830	0.222
2.200	78.130	4.685	1.572	104.821	0.232
2.225	78.069	4.624	1.593	104.821	0.237
2.300	78.035	4.486	1.624	104.813	0.245
2.325	77.971	4.422	1.654	104.813	0.251
2.400	77.741	4.248	1.464	104.803	0.227
2.500	77.692	4.317	1.576	104.794	0.242
2.600	77.679	4.423	1.704	104.786	0.259
2.625	77.575	4.319	1.746	104.786	0.268
2.700	77.294	4.080	1.587	104.778	0.251
2.800	77.148	3.971	2.195	134.769	0.352
2.900	77.167	4.722	2.371	134.762	0.349
2.925	76.288	3.844	3.066	134.762	0.500
3.000	75.826	3.771	2.301	134.756	0.378
3.100	74.570	3.595	1.769	134.748	0.298
3.125	74.430	3.455	1.853	134.748	0.318
3.200	74.362	3.537	1.880	134.739	0.319
3.300	74.295	3.620	1.910	134.731	0.321
3.400	74.225	3.701	1.944	134.723	0.323
3.500	74.158	3.785	1.980	134.716	0.325
3.600	74.094	3.871	2.020	134.708	0.328
3.700	74.032	3.960	2.062	134.701	0.331
3.800	73.967	4.045	2.110	134.694	0.335
3.900	73.898	4.127	2.166	134.688	0.341
4.000	73.775	4.110	2.381	134.682	0.375
4.100	73.660	4.090	2.666	134.679	0.421

Tabla 3.7

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

Q=65 m³/s - q=23 m³/s - n=0.028

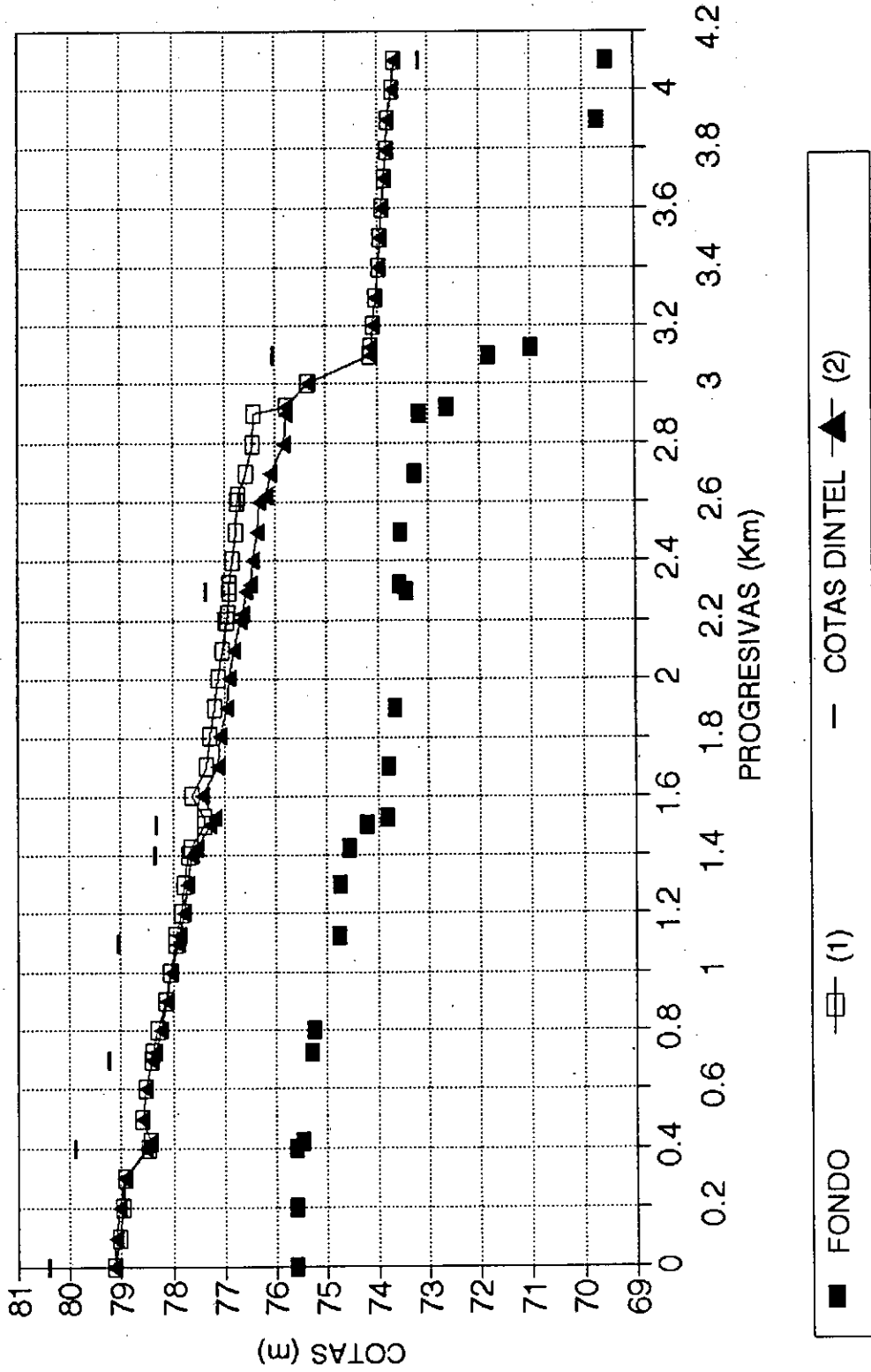


Figura 4.1

(1) Niveles Calculados con estructura Cloaca y Puente ramal Casilda

(2) Niveles Calculados sin estructura Cloaca ni Puente ramal Casilda

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q=65 \text{ m}^3/\text{s} - q=23 \text{ m}^3/\text{s} - n=0.028$

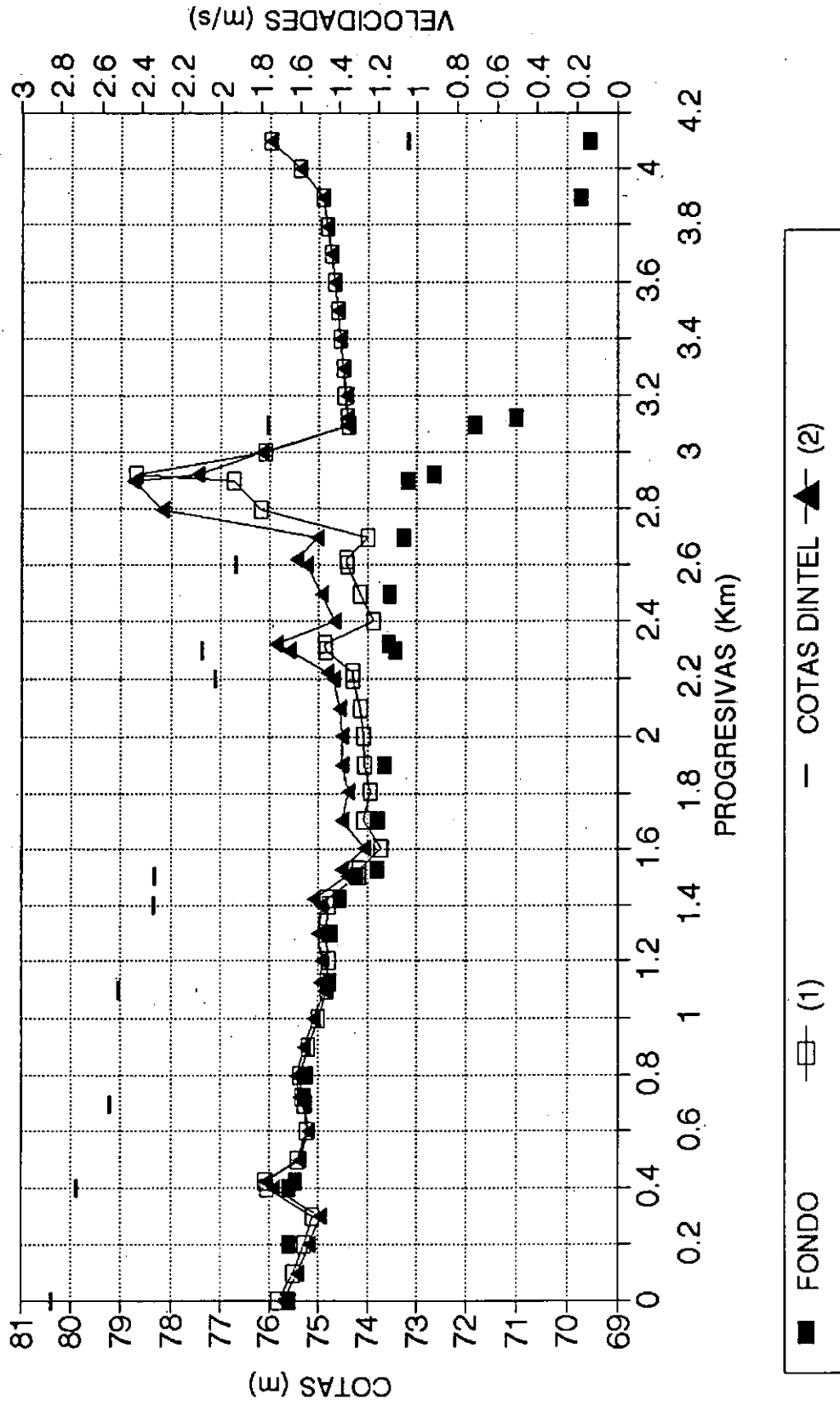


Figura 4.2

- (1) Velocidades Calculadas con estructura Cloaca y Puente ramal Casilda
- (2) Velocidades Calculadas sin estructura Cloaca ni Puente ramal Casilda

VALORES CALCULADOS SIN CLOACA NI Pte RAMAL CASILDA

Q= 65 m³/s q= 23 m³/s n= 0.028

PROG. (km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	Nº F
0.000	79.153	3.553	1.681	65.000	0.285
0.100	79.083	3.490	1.604	65.005	0.274
0.200	79.015	3.429	1.543	65.009	0.266
0.300	78.951	3.371	1.495	65.014	0.260
0.400	78.517	3.037	1.726	65.019	0.316
0.425	78.448	2.968	1.766	65.019	0.328
0.500	78.596	3.191	1.596	65.024	0.285
0.600	78.522	3.192	1.550	65.029	0.277
0.700	78.412	3.152	1.567	65.034	0.282
0.725	78.358	3.098	1.599	65.034	0.290
0.800	78.244	3.083	1.614	65.040	0.294
0.900	78.114	3.085	1.573	65.045	0.286
1.000	78.010	3.114	1.520	65.050	0.275
1.100	77.905	3.139	1.472	65.056	0.265
1.125	77.865	3.099	1.492	65.056	0.271
1.200	77.791	3.099	1.483	65.061	0.269
1.300	77.717	3.096	1.499	65.067	0.272
1.400	77.624	3.133	1.482	65.073	0.267
1.425	77.540	3.049	1.524	65.073	0.279
1.500	77.269	3.228	1.353	65.079	0.241
1.525	77.206	3.166	1.383	65.079	0.248
1.600	77.422	3.632	1.262	65.086	0.211
1.700	77.138	3.404	1.380	65.092	0.239
1.800	77.081	3.403	1.347	65.099	0.233
1.900	76.959	3.341	1.379	65.105	0.241
2.000	76.886	3.328	1.385	65.111	0.243
2.100	76.810	3.313	1.391	65.118	0.244
2.200	76.691	3.245	1.429	65.124	0.253
2.225	76.633	3.187	1.458	65.124	0.260
2.300	76.584	3.035	1.648	65.130	0.302
2.325	76.486	2.937	1.715	65.130	0.320
2.400	76.447	2.955	1.415	65.136	0.263
2.500	76.362	2.988	1.486	65.142	0.275
2.600	76.301	3.045	1.557	65.147	0.285
2.625	76.197	2.941	1.614	65.147	0.301
2.700	76.083	2.868	1.511	65.152	0.285
2.800	75.835	2.658	2.292	88.157	0.449
2.900	75.758	3.314	2.437	88.161	0.428
2.925	75.758	3.300	2.112	88.164	0.372
3.000	75.339	3.285	1.787	88.166	0.315
3.100	74.125	3.149	1.353	88.172	0.243
3.125	74.125	3.149	1.353	88.172	0.243
3.200	74.074	3.249	1.362	88.179	0.241
3.300	74.024	3.349	1.374	88.185	0.240
3.400	73.976	3.452	1.388	88.192	0.239
3.500	73.933	3.560	1.402	88.198	0.237
3.600	73.891	3.668	1.419	88.204	0.237
3.700	73.851	3.778	1.437	88.210	0.236
3.800	73.817	3.895	1.455	88.216	0.236
3.900	73.788	4.016	1.475	88.222	0.235
4.000	73.708	4.043	1.594	88.227	0.253
4.100	73.660	4.090	1.747	88.230	0.276

Tabla 4.1

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

SIN ESTRUCT. CLOACA NI PTE RAMAL CASILDA

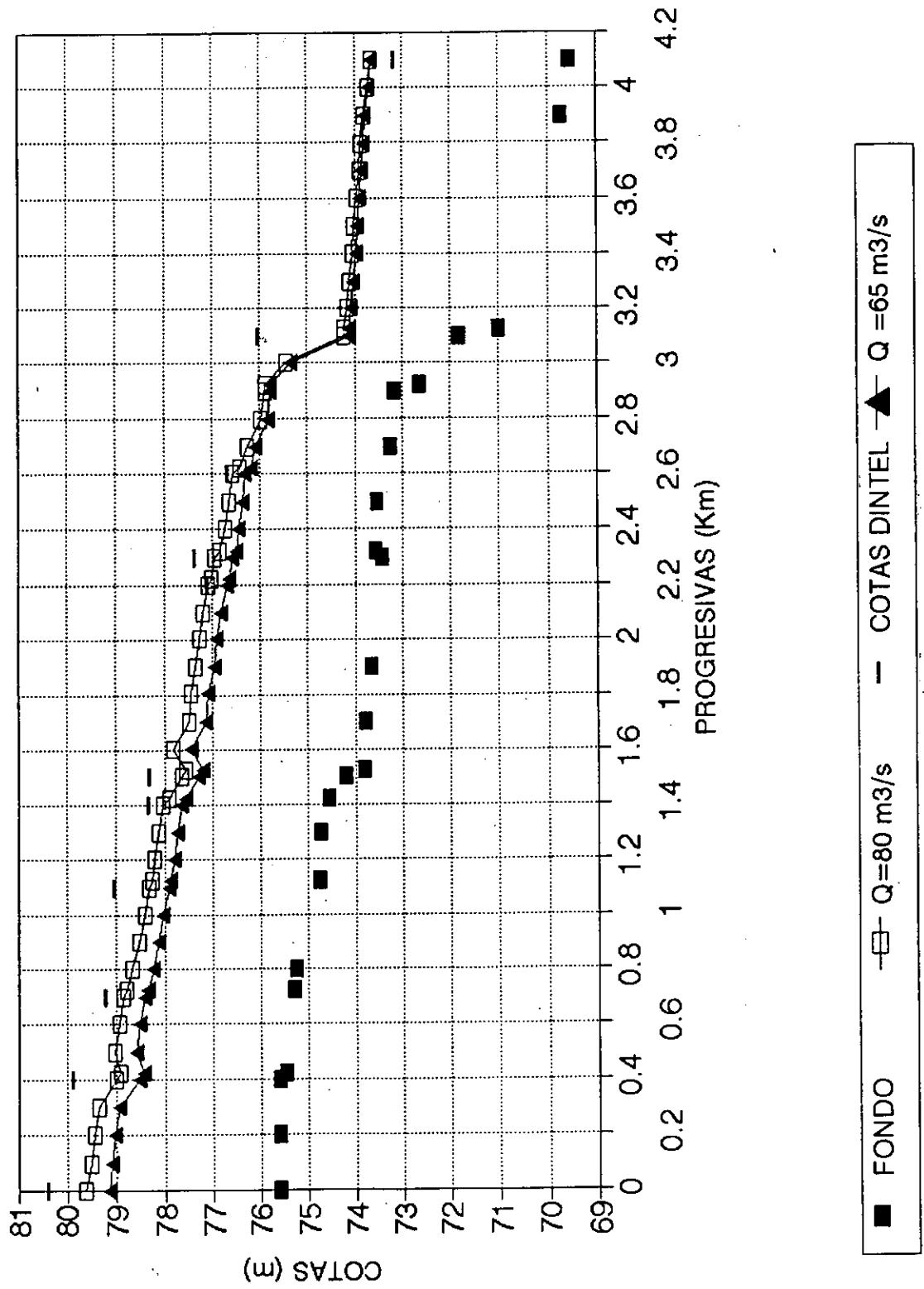


Figura 4.3

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

SIN ESTRUCT. CLOACA NI PTE RAMAL CASILDA

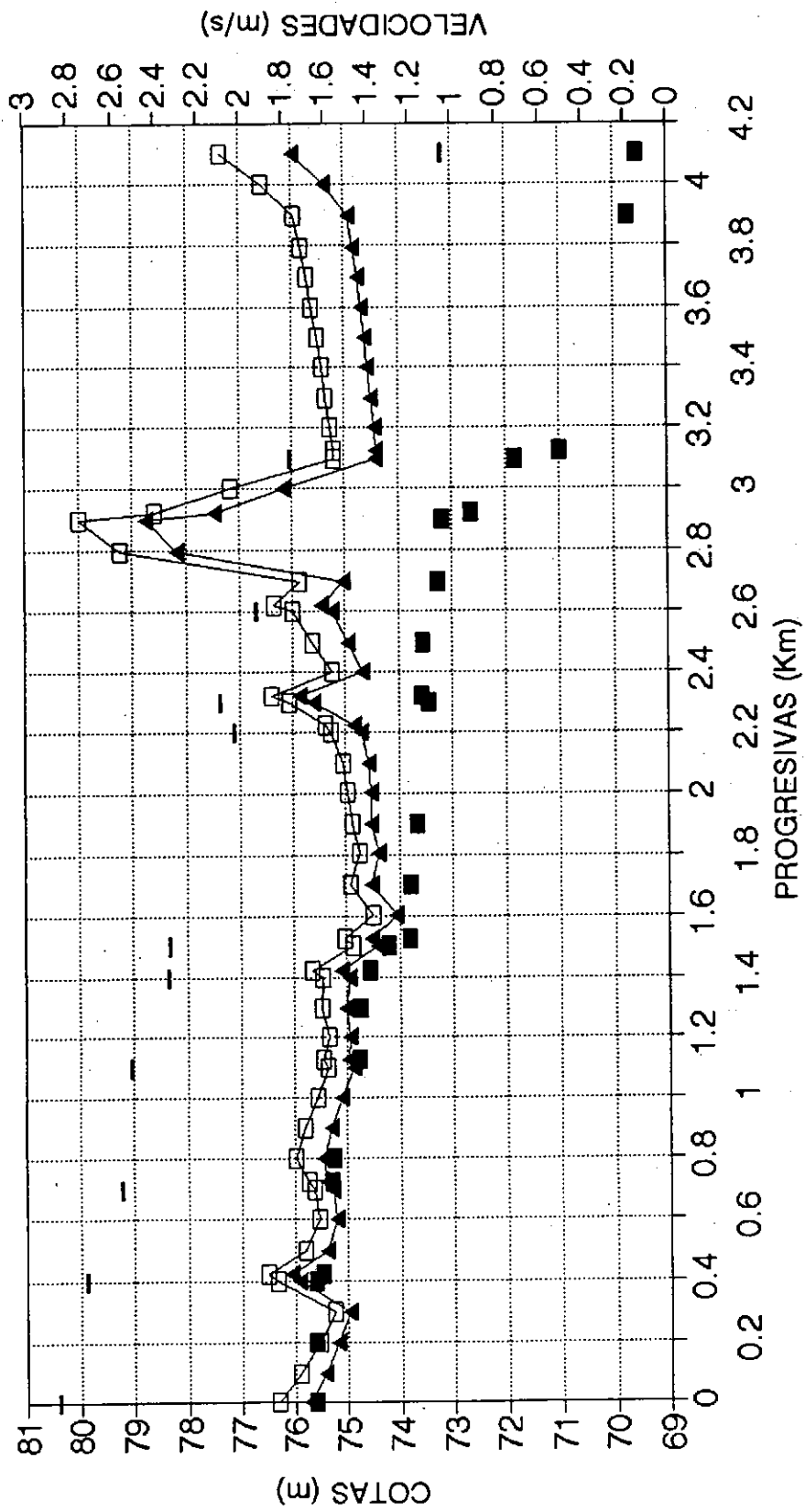


Figura 4.4

VALORES CALCULADOS SIN CLOACA NI Pte RAMAL CASILDA

Q= 80 m3/s q= 25 m3/s n= 0.028

PROG. (km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m3/s)	Nº F
0.000	79.611	4.011	1.828	80.000	0.292
0.100	79.503	3.910	1.727	80.005	0.279
0.200	79.441	3.854	1.630	80.011	0.265
0.300	79.365	3.785	1.560	80.017	0.256
0.400	78.993	3.513	1.837	80.023	0.313
0.425	78.917	3.437	1.878	80.023	0.324
0.500	79.033	3.628	1.702	80.029	0.286
0.600	78.951	3.620	1.637	80.035	0.275
0.700	78.852	3.592	1.654	80.041	0.279
0.725	78.793	3.533	1.687	80.041	0.287
0.800	78.668	3.507	1.743	80.047	0.297
0.900	78.528	3.499	1.699	80.053	0.290
1.000	78.418	3.523	1.641	80.059	0.279
1.100	78.309	3.543	1.567	80.066	0.269
1.125	78.261	3.495	1.610	80.066	0.275
1.200	78.189	3.497	1.582	80.073	0.270
1.300	78.115	3.495	1.618	80.080	0.277
1.400	78.022	3.530	1.610	80.087	0.274
1.425	77.917	3.426	1.661	80.087	0.287
1.500	77.642	3.601	1.471	80.093	0.248
1.525	77.562	3.522	1.509	80.093	0.257
1.600	77.805	4.015	1.372	80.101	0.219
1.700	77.497	3.763	1.479	80.109	0.244
1.800	77.432	3.755	1.436	80.117	0.237
1.900	77.327	3.710	1.472	80.126	0.244
2.000	77.260	3.702	1.493	80.133	0.248
2.100	77.189	3.691	1.516	80.141	0.252
2.200	77.075	3.629	1.566	80.148	0.263
2.225	77.001	3.555	1.600	80.148	0.271
2.300	76.943	3.394	1.769	80.155	0.307
2.325	76.823	3.274	1.849	80.155	0.326
2.400	76.730	3.237	1.560	80.161	0.277
2.500	76.638	3.264	1.656	80.168	0.293
2.600	76.578	3.322	1.751	80.174	0.307
2.625	76.423	3.167	1.840	80.174	0.330
2.700	76.283	3.068	1.712	80.179	0.312
2.800	75.987	2.810	2.562	105.185	0.488
2.900	75.898	3.454	2.751	105.189	0.473
2.925	75.898	3.430	2.395	105.192	0.413
3.000	75.459	3.405	2.038	105.194	0.353
3.100	74.231	3.255	1.552	105.201	0.275
3.125	74.231	3.255	1.552	105.201	0.275
3.200	74.172	3.347	1.569	105.209	0.274
3.300	74.114	3.439	1.588	105.216	0.273
3.400	74.060	3.536	1.607	105.222	0.273
3.500	74.009	3.635	1.629	105.229	0.273
3.600	73.956	3.733	1.654	105.236	0.273
3.700	73.908	3.836	1.680	105.242	0.274
3.800	73.866	3.944	1.707	105.248	0.275
3.900	73.822	4.051	1.738	105.254	0.276
4.000	73.729	4.064	1.889	105.260	0.299
4.100	73.660	4.090	2.084	105.263	0.329

Tabla 4.2

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

$Q_i = 65 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 23 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$

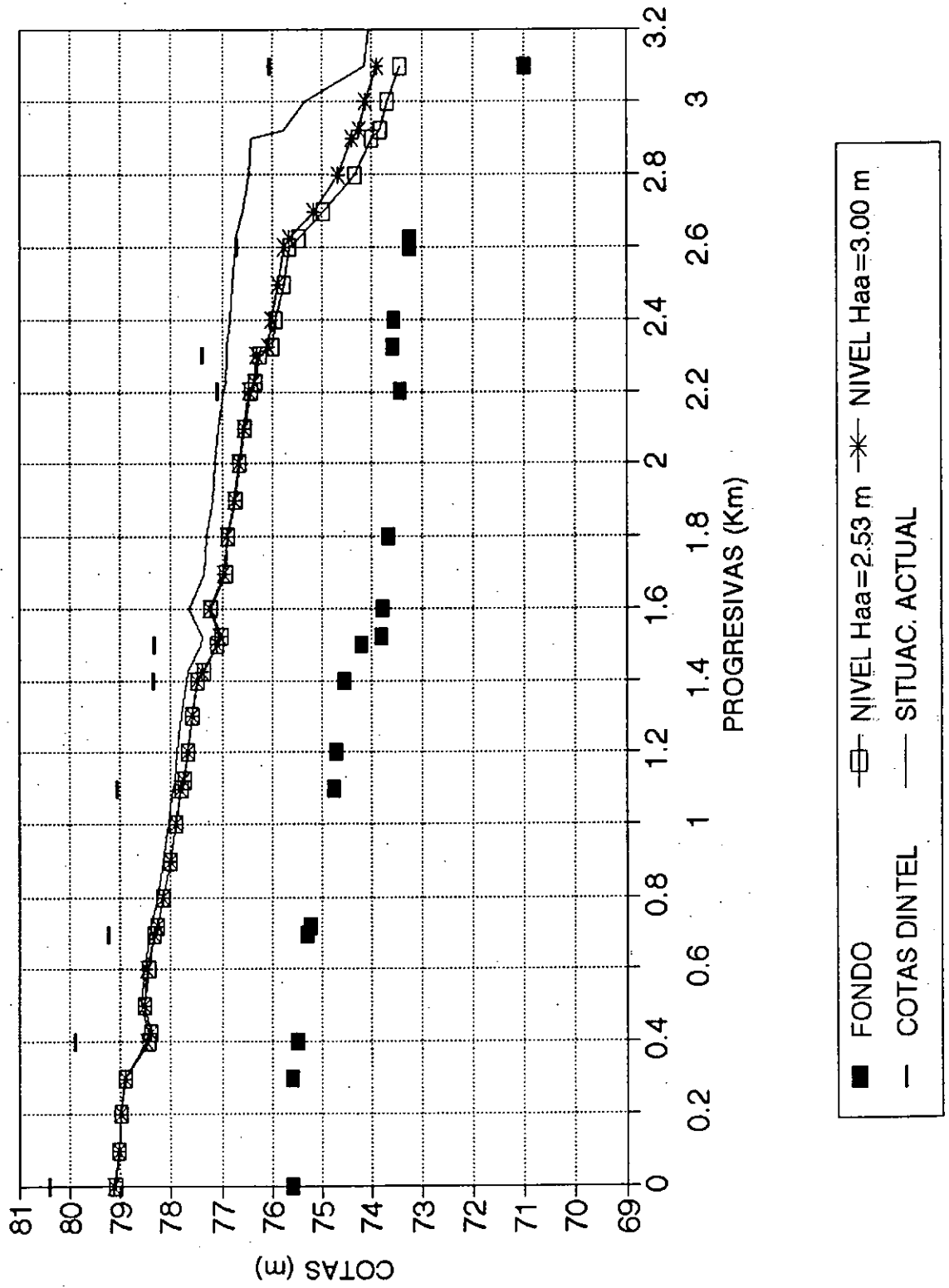


Figura 5.1

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q_i = 65 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 23 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$

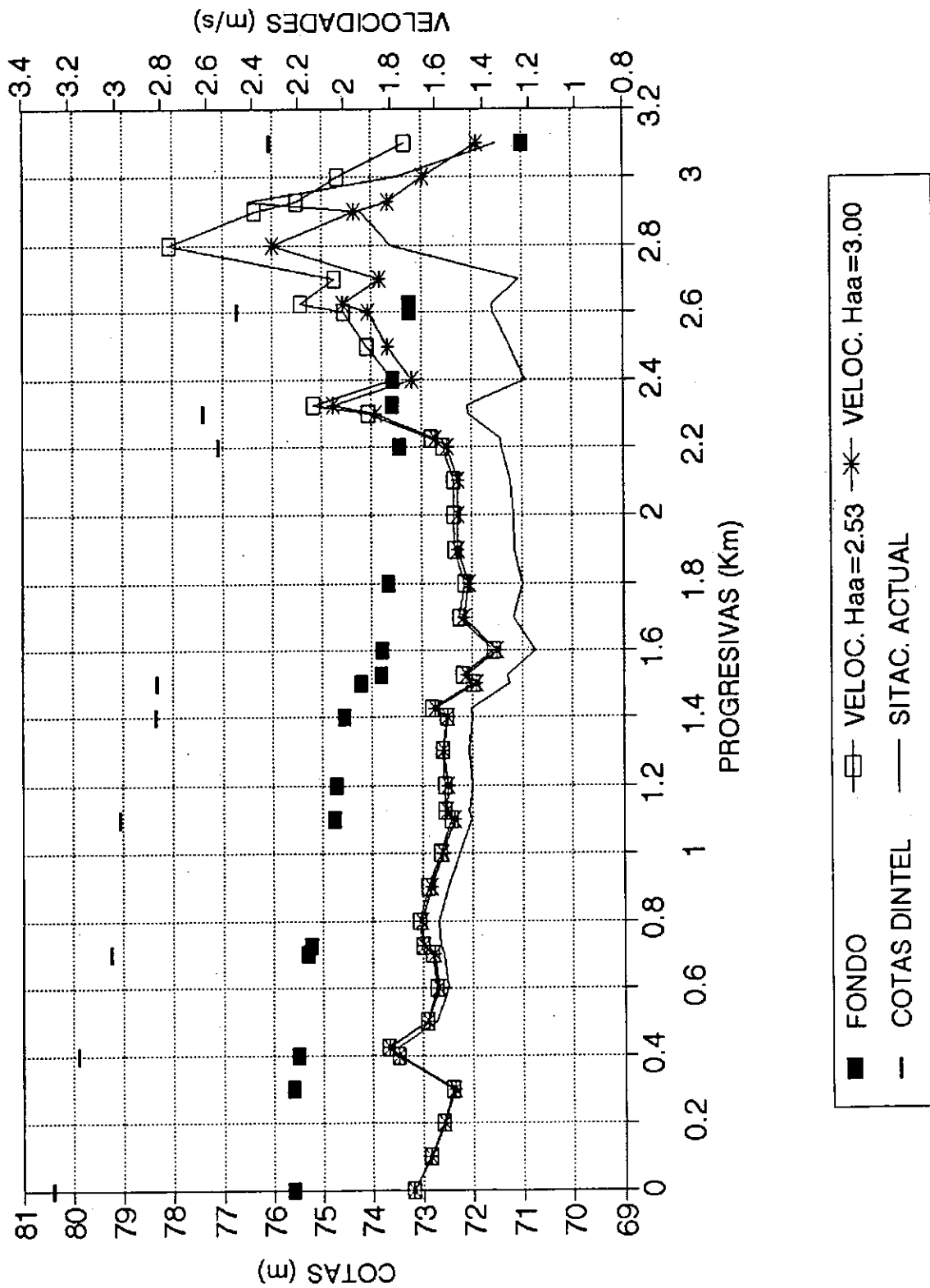


Figura 5.2

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

Qi= 65 m3/s q= 23 m3/s Haa=2.53 m n= 0.028

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m3/s)	Nº F
0.000	79.095	3.495	1.709	65.000	0.292
0.100	79.025	3.432	1.635	65.009	0.282
0.200	78.958	3.371	1.578	65.019	0.275
0.300	78.893	3.313	1.534	65.029	0.269
0.400	78.442	2.962	1.771	65.039	0.329
0.425	78.364	2.884	1.819	65.039	0.342
0.500	78.515	3.110	1.643	65.048	0.298
0.600	78.439	3.108	1.602	65.059	0.290
0.700	78.322	3.062	1.622	65.070	0.296
0.725	78.260	3.000	1.662	65.070	0.307
0.800	78.136	2.975	1.675	65.080	0.310
0.900	77.999	2.971	1.637	65.091	0.303
1.000	77.893	2.997	1.585	65.102	0.292
1.100	77.784	3.018	1.538	65.113	0.283
1.125	77.736	2.969	1.566	65.113	0.290
1.200	77.656	2.963	1.564	65.125	0.290
1.300	77.573	2.952	1.580	65.136	0.294
1.400	77.474	2.983	1.561	65.148	0.289
1.425	77.366	2.874	1.623	65.148	0.306
1.500	77.093	3.052	1.443	65.160	0.264
1.525	77.009	2.969	1.489	65.160	0.276
1.600	77.213	3.423	1.357	65.174	0.234
1.700	76.932	3.199	1.503	65.186	0.268
1.800	76.869	3.192	1.479	65.199	0.265
1.900	76.723	3.105	1.524	65.212	0.276
2.000	76.634	3.077	1.528	65.225	0.278
2.100	76.544	3.046	1.530	65.238	0.280
2.200	76.411	2.966	1.571	65.250	0.291
2.225	76.321	2.876	1.622	65.250	0.306
2.300	76.253	2.704	1.898	65.261	0.369
2.325	75.998	2.449	2.134	65.261	0.435
2.400	75.930	2.437	1.785	65.271	0.365
2.500	75.774	2.399	1.904	65.281	0.393
2.600	75.652	2.396	2.000	65.290	0.413
2.625	75.452	2.196	2.191	65.290	0.472
2.700	74.973	2.074	2.045	65.298	0.454
2.800	74.352	1.954	2.766	88.305	0.632
2.900	73.999	2.102	2.392	88.313	0.527
2.925	73.846	2.200	2.213	88.317	0.478
3.000	73.692	2.297	2.033	88.321	0.428
3.100	73.435	2.530	1.735	88.325	0.348

Tabla 5.1

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

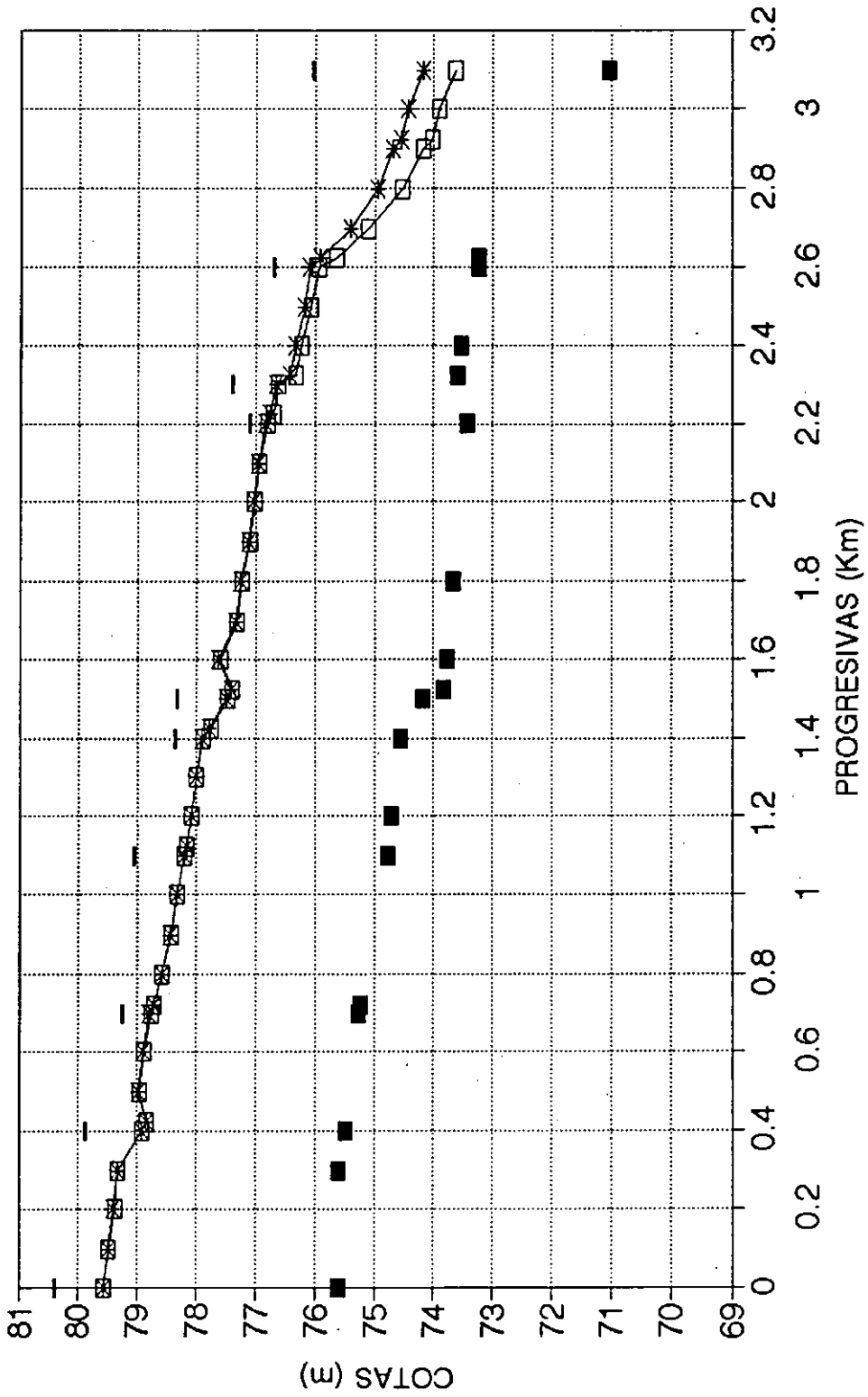
$Q_i = 65 \text{ m}^3/\text{s}$ $q = 23 \text{ m}^3/\text{s}$ $H_{aa} = 3.00 \text{ m}$ $n = 0.028$

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	Nº F
0.000	79.101	3.501	1.706	65.000	0.291
0.100	79.032	3.438	1.632	65.009	0.281
0.200	78.964	3.377	1.574	65.019	0.274
0.300	78.899	3.319	1.529	65.030	0.268
0.400	78.451	2.971	1.766	65.040	0.327
0.425	78.374	2.894	1.813	65.040	0.340
0.500	78.524	3.119	1.637	65.050	0.296
0.600	78.448	3.118	1.596	65.061	0.289
0.700	78.332	3.072	1.616	65.072	0.295
0.725	78.271	3.011	1.655	65.072	0.305
0.800	78.149	2.988	1.667	65.083	0.308
0.900	78.013	2.985	1.629	65.094	0.301
1.000	77.906	3.010	1.577	65.106	0.290
1.100	77.798	3.032	1.530	65.118	0.281
1.125	77.751	2.984	1.557	65.118	0.288
1.200	77.671	2.979	1.554	65.131	0.288
1.300	77.589	2.969	1.571	65.143	0.291
1.400	77.492	3.000	1.552	65.156	0.286
1.425	77.386	2.895	1.611	65.156	0.302
1.500	77.113	3.073	1.432	65.168	0.261
1.525	77.033	2.993	1.476	65.168	0.272
1.600	77.237	3.447	1.346	65.182	0.232
1.700	76.957	3.223	1.488	65.196	0.265
1.800	76.894	3.217	1.463	65.209	0.261
1.900	76.750	3.132	1.507	65.223	0.272
2.000	76.663	3.106	1.511	65.237	0.274
2.100	76.574	3.077	1.513	65.250	0.276
2.200	76.445	3.000	1.553	65.262	0.286
2.225	76.360	2.915	1.600	65.262	0.299
2.300	76.294	2.745	1.864	65.274	0.359
2.325	76.080	2.531	2.052	65.274	0.412
2.400	76.021	2.529	1.707	65.284	0.343
2.500	75.882	2.508	1.812	65.294	0.365
2.600	75.777	2.521	1.898	65.303	0.382
2.625	75.642	2.386	2.010	65.303	0.416
2.700	75.175	2.276	1.845	65.311	0.391
2.800	74.686	2.288	2.315	88.319	0.489
2.900	74.395	2.498	1.961	88.327	0.396
2.925	74.265	2.618	1.809	88.332	0.358
3.000	74.134	2.738	1.656	88.336	0.320
3.100	73.905	3.000	1.421	88.341	0.262

Tabla 5.2

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

$Q_i = 80 \text{ m}^3/\text{s} - q = 20 \text{ m}^3/\text{s} - n = 0.028$



FONDO
 NIVEL Haa=2.74 m
 NIVEL Haa=3.30 m
 COTAS DINTEL

Figura 5.3

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q_i = 80 \text{ m}^3/\text{s} - q = 20 \text{ m}^3/\text{s} - n = 0.028$

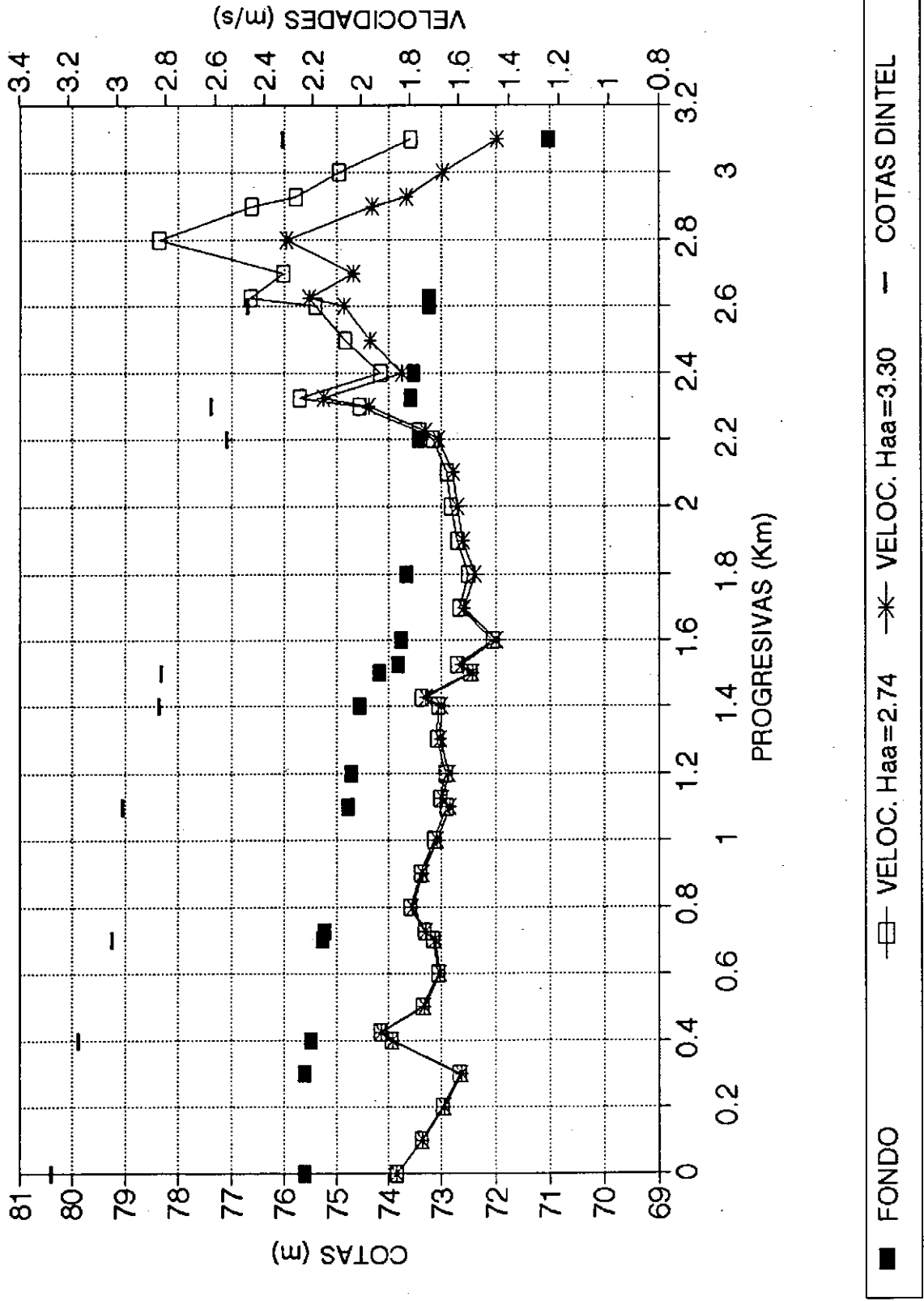


Figura 5.4

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

Qi= 80 m3/s q= 20 m3/s Haa=2.74 m n= 0.028

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m3/s)	Nº F
0.000	79.558	3.958	1.853	80.000	0.298
0.100	79.470	3.876	1.745	80.011	0.283
0.200	79.387	3.801	1.660	80.022	0.272
0.300	79.312	3.732	1.593	80.035	0.263
0.400	78.926	3.446	1.874	80.047	0.322
0.425	78.841	3.361	1.921	80.047	0.335
0.500	78.961	3.555	1.742	80.058	0.295
0.600	78.876	3.545	1.680	80.071	0.285
0.700	78.770	3.510	1.700	80.083	0.290
0.725	78.703	3.443	1.739	80.083	0.299
0.800	78.572	3.411	1.794	80.095	0.310
0.900	78.427	3.399	1.752	80.107	0.304
1.000	78.315	3.419	1.695	80.120	0.293
1.100	78.202	3.436	1.642	80.133	0.283
1.125	78.147	3.380	1.672	80.133	0.290
1.200	78.067	3.375	1.652	80.147	0.287
1.300	77.988	3.368	1.687	80.161	0.294
1.400	77.890	3.399	1.677	80.174	0.291
1.425	77.763	3.271	1.745	80.174	0.308
1.500	77.481	3.440	1.551	80.188	0.267
1.525	77.381	3.340	1.604	80.188	0.280
1.600	77.602	3.812	1.464	80.204	0.240
1.700	77.303	3.569	1.594	80.220	0.270
1.800	77.233	3.555	1.558	80.236	0.264
1.900	77.103	3.486	1.604	80.252	0.274
2.000	77.021	3.464	1.625	80.268	0.279
2.100	76.935	3.438	1.645	80.284	0.283
2.200	76.805	3.360	1.700	80.299	0.296
2.225	76.696	3.251	1.759	80.299	0.312
2.300	76.620	3.072	2.003	80.312	0.365
2.325	76.338	2.789	2.250	80.312	0.430
2.400	76.223	2.731	1.917	80.324	0.371
2.500	76.060	2.686	2.065	80.336	0.402
2.600	75.939	2.684	2.188	80.347	0.427
2.625	75.655	2.399	2.459	80.347	0.507
2.700	75.129	2.229	2.322	80.355	0.497
2.800	74.544	2.146	2.828	100.363	0.617
2.900	74.197	2.300	2.451	100.371	0.516
2.925	74.048	2.401	2.271	100.376	0.469
3.000	73.898	2.502	2.090	100.380	0.422
3.100	73.645	2.740	1.796	100.385	0.347

Tabla 5.3

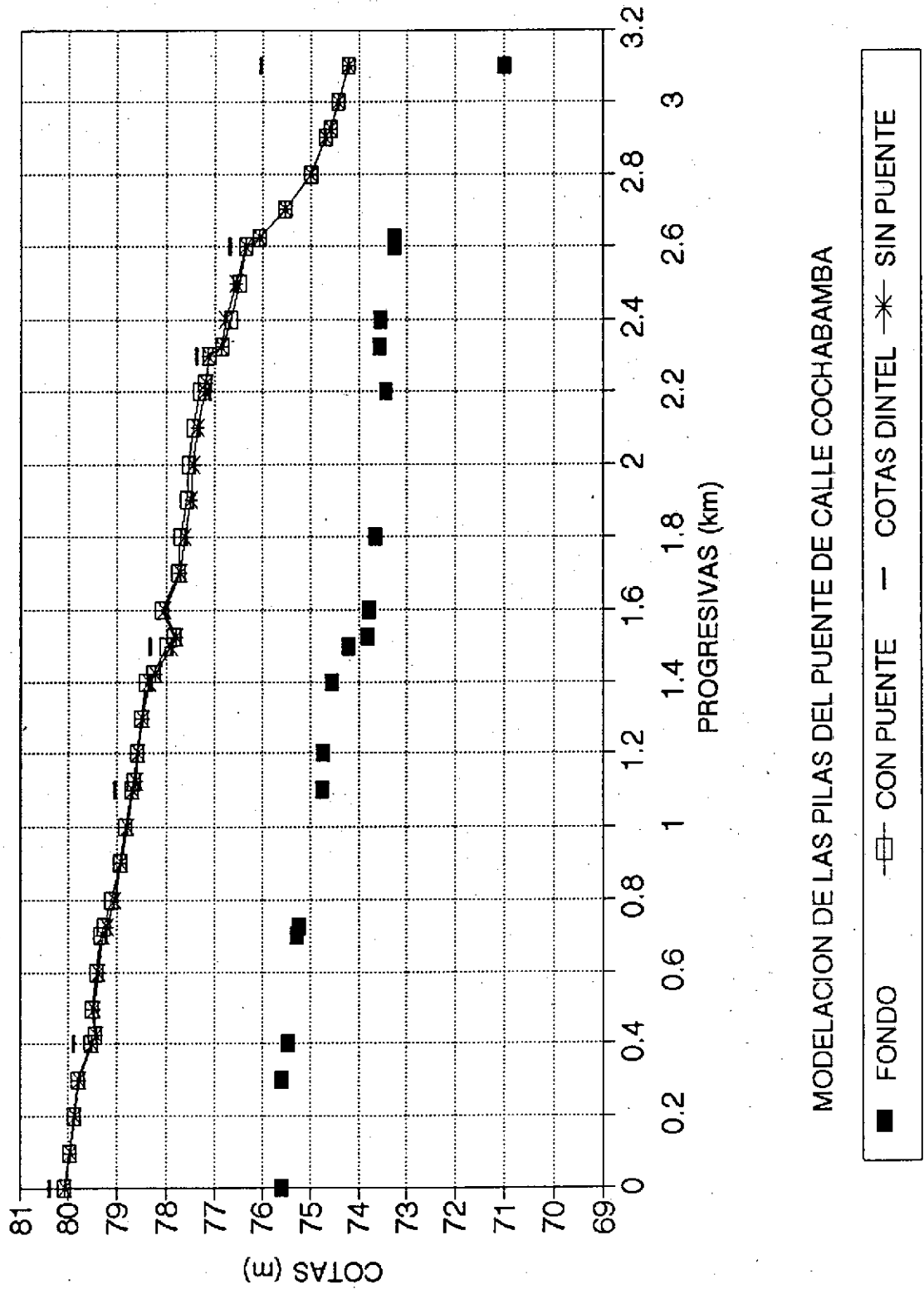
PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

$Q_i = 80 \text{ m}^3/\text{s}$ $q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ $H_{aa} = 3.3 \text{ m}$ $n = 0.028$

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	Nº F
0.000	79.566	3.966	1.849	80.000	0.297
0.100	79.478	3.884	1.741	80.011	0.282
0.200	79.395	3.809	1.656	80.022	0.271
0.300	79.320	3.740	1.588	80.034	0.262
0.400	78.936	3.456	1.868	80.046	0.321
0.425	78.853	3.373	1.914	80.046	0.333
0.500	78.972	3.566	1.736	80.057	0.294
0.600	78.887	3.557	1.673	80.069	0.283
0.700	78.782	3.522	1.693	80.082	0.288
0.725	78.717	3.457	1.731	80.082	0.297
0.800	78.587	3.425	1.786	80.094	0.308
0.900	78.442	3.414	1.744	80.106	0.301
1.000	78.330	3.435	1.687	80.118	0.291
1.100	78.218	3.452	1.634	80.131	0.281
1.125	78.164	3.398	1.662	80.131	0.288
1.200	78.086	3.394	1.641	80.144	0.285
1.300	78.008	3.387	1.676	80.157	0.291
1.400	77.910	3.419	1.667	80.170	0.288
1.425	77.787	3.295	1.732	80.170	0.305
1.500	77.505	3.464	1.539	80.184	0.264
1.525	77.408	3.368	1.589	80.184	0.277
1.600	77.633	3.843	1.450	80.199	0.236
1.700	77.334	3.601	1.575	80.214	0.265
1.800	77.265	3.588	1.538	80.229	0.259
1.900	77.139	3.521	1.582	80.245	0.269
2.000	77.059	3.501	1.603	80.260	0.274
2.100	76.975	3.478	1.624	80.275	0.278
2.200	76.847	3.402	1.678	80.288	0.291
2.225	76.745	3.300	1.732	80.288	0.305
2.300	76.671	3.122	1.963	80.301	0.355
2.325	76.438	2.889	2.157	80.301	0.405
2.400	76.331	2.839	1.830	80.313	0.347
2.500	76.188	2.814	1.959	80.324	0.373
2.600	76.086	2.830	2.071	80.334	0.393
2.625	75.910	2.654	2.213	80.334	0.434
2.700	75.414	2.515	2.031	80.343	0.409
2.800	74.963	2.565	2.310	100.351	0.461
2.900	74.691	2.794	1.956	100.360	0.374
2.925	74.566	2.919	1.808	100.366	0.339
3.000	74.440	3.044	1.660	100.371	0.304
3.100	74.205	3.300	1.443	100.377	0.254

Tabla 5.4

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 $Q_i = 100 \text{ m}^3/\text{s} - q = 20 \text{ m}^3/\text{s} - n = 0.028$



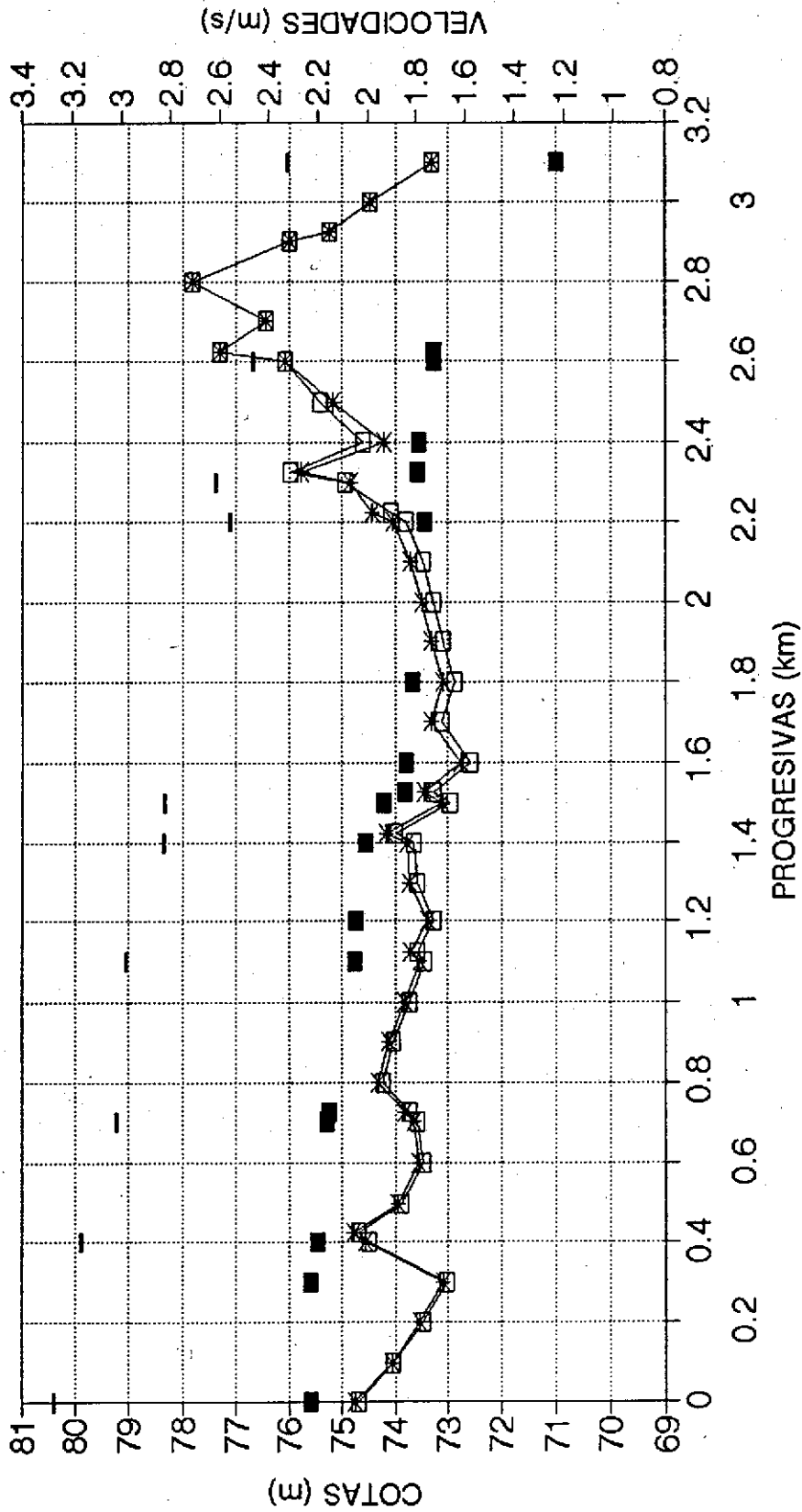
MODELACION DE LAS PILAS DEL PUENTE DE CALLE COCHABAMBA

■ FONDO □ CON PUENTE — COTAS DINTEL * SIN PUENTE

Figura 5.5

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

$Q_i = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ - $q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ - $n = 0.028$



MODELACION DE LAS PILAS DEL PUENTE DE CALLE COCHABAMBA

■ FONDO □ CON PUENTE - - COTAS DINTEL * SIN PUENTE

Figura 5.6

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

Qi= 100 m3/s q= 20 m3/s Haa=3.3 m n= 0.028

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m3/s)	Nº F
0.000	80.093	4.493	2.036	100.000	0.307
0.100	79.982	4.389	1.886	100.012	0.288
0.200	79.885	4.299	1.768	100.026	0.272
0.300	79.803	4.223	1.670	100.041	0.260
0.400	79.535	4.055	1.990	100.055	0.316
0.425	79.443	3.963	2.036	100.055	0.327
0.500	79.505	4.099	1.857	100.069	0.293
0.600	79.410	4.079	1.769	100.083	0.280
0.700	79.323	4.063	1.789	100.098	0.284
0.725	79.252	3.992	1.826	100.098	0.292
0.800	79.107	3.946	1.935	100.112	0.311
0.900	78.950	3.922	1.888	100.126	0.305
1.000	78.833	3.937	1.826	100.140	0.294
1.100	78.718	3.952	1.761	100.155	0.283
1.125	78.654	3.888	1.793	100.155	0.290
1.200	78.588	3.896	1.723	100.171	0.279
1.300	78.507	3.886	1.795	100.188	0.291
1.400	78.406	3.915	1.806	100.204	0.292
1.425	78.252	3.761	1.884	100.204	0.310
1.500	77.979	3.939	1.656	100.220	0.267
1.525	77.855	3.815	1.720	100.220	0.281
1.600	78.090	4.300	1.576	100.238	0.243
1.700	77.760	4.027	1.687	100.256	0.268
1.800	77.685	4.007	1.637	100.274	0.261
1.900	77.582	3.964	1.683	100.293	0.270
2.000	77.510	3.952	1.723	100.311	0.277
2.100	77.432	3.935	1.767	100.328	0.284
2.200	77.309	3.864	1.837	100.344	0.299
2.225	77.179	3.734	1.904	100.344	0.315
2.300	77.111	3.562	2.086	100.360	0.353
2.325	76.825	3.276	2.314	100.360	0.408
2.400	76.645	3.152	2.017	100.375	0.363
2.500	76.485	3.111	2.188	100.389	0.396
2.600	76.376	3.120	2.339	100.401	0.423
2.625	76.073	2.817	2.600	100.401	0.495
2.700	75.527	2.628	2.417	100.410	0.476
2.800	75.013	2.615	2.712	120.419	0.536
2.900	74.718	2.821	2.320	120.429	0.441
2.925	74.584	2.938	2.152	120.435	0.402
3.000	74.450	3.054	1.984	120.440	0.363
3.100	74.205	3.300	1.732	120.446	0.305

Tabla 5.5

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS
NO SE MODELA PUENTE COCHABAMBA

Qi= 100 m³/s q= 20 m³/s Haa=3.3 m n= 0.028

PROG. (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	Nº F
0.000	80.071	4.471	2.046	100.000	0.309
0.100	79.959	4.366	1.897	100.012	0.290
0.200	79.863	4.276	1.780	100.025	0.275
0.300	79.781	4.201	1.683	100.039	0.262
0.400	79.505	4.025	2.004	100.053	0.319
0.425	79.411	3.931	2.053	100.053	0.331
0.500	79.477	4.071	1.872	100.066	0.296
0.600	79.381	4.050	1.784	100.080	0.283
0.700	79.292	4.032	1.805	100.095	0.287
0.725	79.218	3.958	1.845	100.095	0.296
0.800	79.071	3.910	1.953	100.109	0.315
0.900	78.912	3.884	1.907	100.122	0.309
1.000	78.794	3.898	1.845	100.136	0.299
1.100	78.678	3.912	1.781	100.151	0.288
1.125	78.610	3.844	1.815	100.151	0.296
1.200	78.541	3.849	1.750	100.166	0.285
1.300	78.458	3.837	1.821	100.183	0.297
1.400	78.355	3.863	1.831	100.197	0.298
1.425	78.190	3.699	1.918	100.197	0.319
1.500	77.912	3.872	1.690	100.213	0.274
1.525	77.778	3.738	1.761	100.213	0.291
1.600	78.014	4.224	1.611	100.231	0.250
1.700	77.685	3.952	1.731	100.248	0.278
1.800	77.605	3.928	1.684	100.266	0.271
1.900	77.494	3.876	1.734	100.284	0.281
2.000	77.416	3.859	1.775	100.301	0.289
2.100	77.333	3.836	1.818	100.317	0.296
2.200	77.204	3.759	1.890	100.332	0.311
2.225	77.172	3.675	1.978	100.340	0.330
2.300	77.140	3.591	2.065	100.347	0.348
2.325	76.877	3.328	2.270	100.347	0.397
2.400	76.767	3.275	1.926	100.362	0.340
2.500	76.546	3.172	2.140	100.376	0.384
2.600	76.376	3.120	2.339	100.389	0.423
2.625	76.073	2.817	2.600	100.389	0.495
2.700	75.527	2.628	2.417	100.398	0.476
2.800	75.013	2.615	2.712	120.407	0.536
2.900	74.718	2.821	2.320	120.417	0.441
2.925	74.584	2.938	2.152	120.422	0.402
3.000	74.450	3.054	1.984	120.427	0.363
3.100	74.205	3.300	1.732	120.433	0.305

Tabla 5.6

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

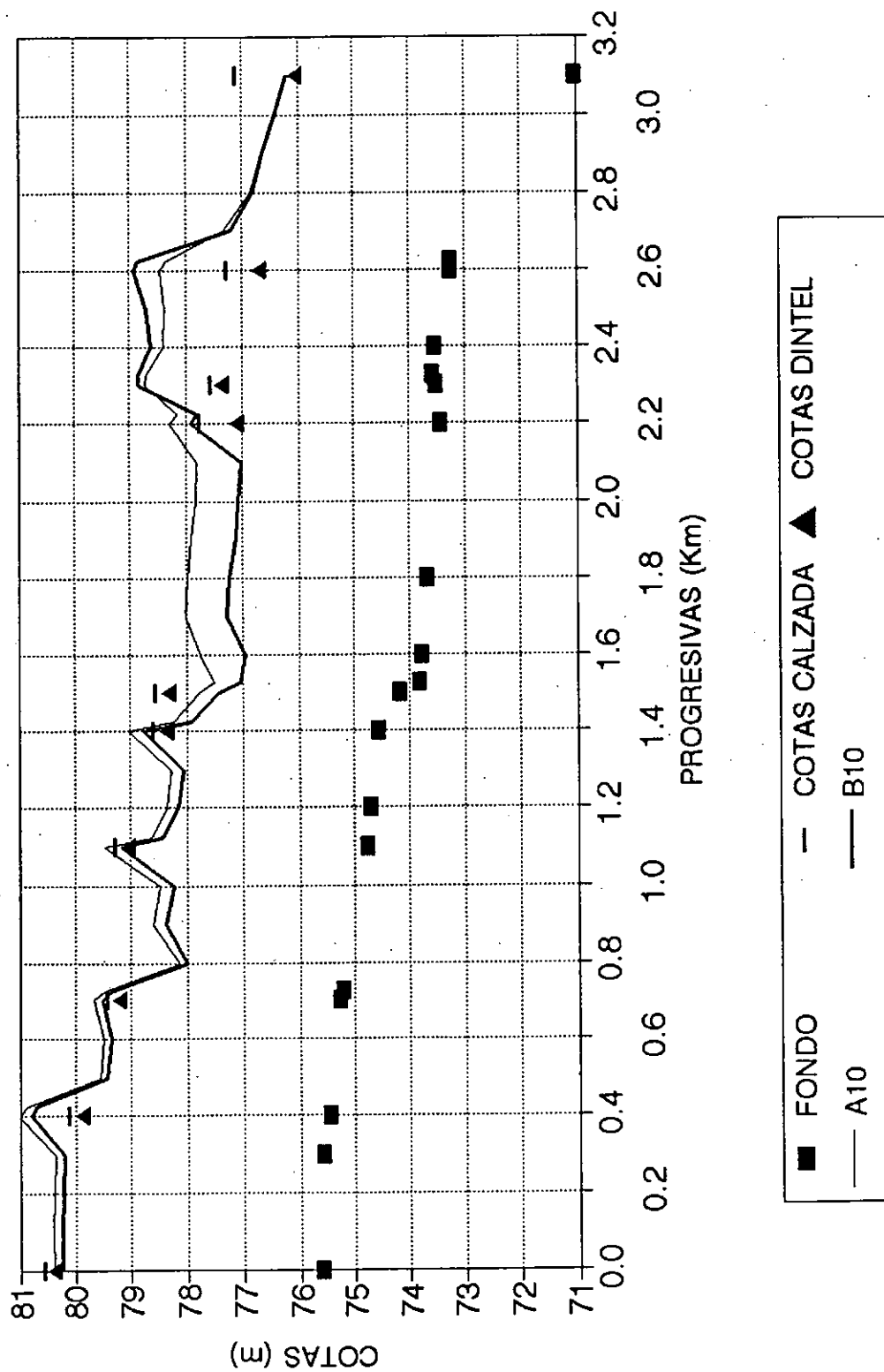


Figura 6.1

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC=10 AÑOS, $Q_1=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

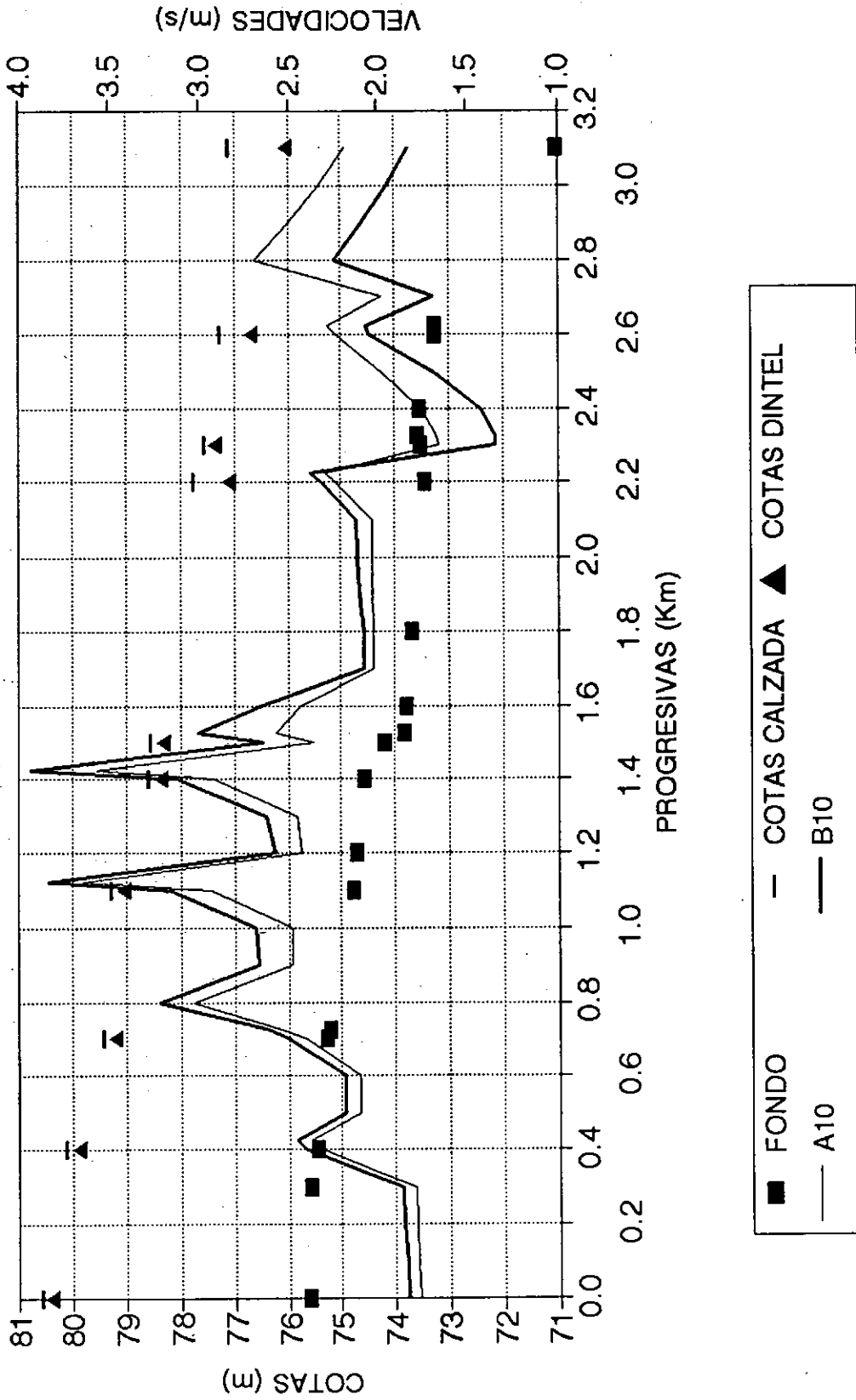


Figura 6.2

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

A10

$Q_i = 210 \text{ m}^3/\text{s}$ $q = 80 \text{ m}^3/\text{s}$ $n = 0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	80.40	4.80	1.76	210.00	0.26
0.100	80.41	4.82	1.77	210.03	0.26
0.200	80.38	4.80	1.78	210.05	0.26
0.300	80.36	4.78	1.79	210.08	0.26
0.400	81.00	5.52	2.32	210.10	0.32
0.425	80.88	5.40	2.37	210.10	0.33
0.500	79.56	4.15	2.10	210.12	0.33
0.600	79.48	4.15	2.10	210.14	0.33
0.700	79.68	4.42	2.40	210.16	0.37
0.725	79.47	4.21	2.54	210.16	0.40
0.800	78.14	3.00	3.04	210.18	0.56
0.900	78.60	3.59	2.48	210.20	0.42
1.000	78.48	3.59	2.48	210.22	0.42
1.100	79.47	4.70	2.94	210.24	0.43
1.125	78.61	3.85	3.64	210.24	0.59
1.200	78.36	3.67	2.42	210.25	0.40
1.300	78.26	3.64	2.44	210.27	0.41
1.400	79.03	4.54	2.92	210.29	0.44
1.425	78.24	3.75	3.57	210.29	0.59
1.500	77.78	3.75	2.36	210.31	0.39
1.525	77.51	3.48	2.57	210.31	0.44
1.600	77.76	3.97	2.43	210.33	0.39
1.700	78.02	4.30	2.01	210.35	0.31
1.800	77.98	4.30	2.01	210.37	0.31
1.900	77.90	4.29	2.02	210.40	0.31
2.000	77.84	4.29	2.02	210.42	0.31
2.100	77.80	4.28	2.02	210.45	0.31
2.200	78.30	4.84	2.23	210.47	0.32
2.225	78.17	4.72	2.30	210.47	0.34
2.300	78.74	5.16	1.65	210.49	0.23
2.325	78.70	5.12	1.66	210.49	0.23
2.400	78.40	5.04	1.75	210.52	0.25
2.500	78.39	5.08	1.97	210.54	0.28
2.600	78.46	5.20	2.23	210.56	0.31
2.625	78.34	5.09	2.28	210.56	0.32
2.700	77.32	4.42	1.98	210.58	0.30
2.800	76.87	4.47	2.69	290.58	0.41
2.900	76.64	4.75	2.50	290.56	0.37
3.000	76.42	5.02	2.33	290.54	0.33
3.100	76.20	5.29	2.18	290.53	0.30

Tabla 6.2

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS
B10

Q= 210 m³/s q= 80 m³/s n= 0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	80.26	4.66	1.83	210.00	0.27
0.100	80.26	4.67	1.84	210.03	0.27
0.200	80.23	4.64	1.85	210.05	0.27
0.300	80.20	4.62	1.86	210.08	0.28
0.400	80.80	5.32	2.41	210.10	0.33
0.400	80.70	5.22	2.45	210.10	0.34
0.500	79.43	4.02	2.18	210.12	0.35
0.600	79.35	4.02	2.18	210.14	0.35
0.700	79.52	4.26	2.50	210.16	0.39
0.700	79.36	4.10	2.61	210.16	0.41
0.800	77.99	2.85	3.22	210.18	0.61
0.900	78.38	3.37	2.67	210.20	0.46
1.000	78.24	3.35	2.68	210.21	0.47
1.100	79.16	4.39	3.15	210.23	0.48
1.100	78.43	3.67	3.83	210.23	0.64
1.200	78.16	3.47	2.58	210.25	0.44
1.300	78.04	3.42	2.63	210.27	0.45
1.400	78.75	4.25	3.13	210.29	0.48
1.400	77.91	3.41	3.93	210.29	0.68
1.500	77.43	3.40	2.64	210.30	0.46
1.500	77.05	3.03	3.01	210.30	0.55
1.600	76.97	3.18	2.66	210.32	0.48
1.700	77.28	3.56	2.07	210.34	0.35
1.800	77.23	3.55	2.08	210.36	0.35
1.900	77.14	3.52	2.09	210.38	0.36
2.000	77.06	3.51	2.10	210.40	0.36
2.100	77.01	3.49	2.12	210.43	0.36
2.200	77.90	4.45	2.32	210.45	0.35
2.200	77.80	4.35	2.38	210.45	0.36
2.300	78.85	5.28	1.34	210.47	0.19
2.300	78.84	5.26	1.34	210.47	0.19
2.400	78.62	5.27	1.42	210.50	0.20
2.500	78.71	5.41	1.67	210.53	0.23
2.600	78.91	5.66	2.04	210.55	0.27
2.600	78.86	5.61	2.05	210.55	0.28
2.700	77.22	4.32	1.68	210.57	0.26
2.800	76.84	4.44	2.24	290.57	0.34
2.900	76.63	4.73	2.08	290.55	0.31
3.000	76.41	5.01	1.94	290.52	0.28
3.100	76.20	5.29	1.82	290.51	0.25

Tabla 6.3

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

C10
 $Q_i = 210 \text{ m}^3/\text{s}$ $q = 80 \text{ m}^3/\text{s}$ $n = 0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.95	4.35	1.98	210.00	0.30
0.100	79.93	4.34	2.00	210.02	0.31
0.200	79.88	4.30	2.02	210.05	0.31
0.300	79.84	4.26	2.04	210.07	0.32
0.400	79.90	4.42	2.33	210.09	0.35
0.425	79.80	4.32	2.39	210.09	0.37
0.500	79.43	4.02	2.18	210.11	0.35
0.600	79.35	4.02	2.18	210.14	0.35
0.700	79.52	4.26	2.50	210.16	0.39
0.725	79.36	4.10	2.61	210.16	0.41
0.800	77.99	2.85	3.22	210.17	0.61
0.900	78.38	3.37	2.67	210.19	0.46
1.000	78.24	3.35	2.68	210.21	0.47
1.100	79.16	4.39	3.15	210.23	0.48
1.125	78.43	3.66	3.84	210.23	0.64
1.200	78.16	3.46	2.59	210.24	0.44
1.300	78.03	3.41	2.63	210.27	0.46
1.400	78.74	4.24	3.13	210.28	0.49
1.425	78.09	3.60	3.72	210.28	0.63
1.500	77.62	3.60	2.48	210.30	0.42
1.525	77.41	3.39	2.65	210.30	0.46
1.600	77.37	3.58	2.33	210.32	0.39
1.700	77.74	4.02	1.80	210.34	0.29
1.800	77.70	4.03	1.80	210.36	0.29
1.900	77.64	4.02	1.80	210.39	0.29
2.000	77.58	4.03	1.80	210.41	0.29
2.100	77.55	4.04	1.80	210.44	0.29
2.200	78.00	4.54	1.96	210.46	0.29
2.225	77.95	4.49	1.98	210.46	0.30
2.300	78.47	4.90	1.45	210.49	0.21
2.325	78.46	4.88	1.46	210.49	0.21
2.400	78.17	4.82	1.53	210.51	0.22
2.500	78.17	4.86	1.71	210.54	0.25
2.600	78.23	4.97	1.91	210.56	0.27
2.625	78.18	4.93	1.93	210.56	0.28
2.700	77.22	4.32	1.68	210.59	0.26
2.800	76.84	4.44	2.24	290.59	0.34
2.900	76.63	4.73	2.08	290.56	0.31
3.000	76.41	5.01	1.94	290.54	0.28
3.100	76.20	5.29	1.82	290.52	0.25

Tabla 6.4

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

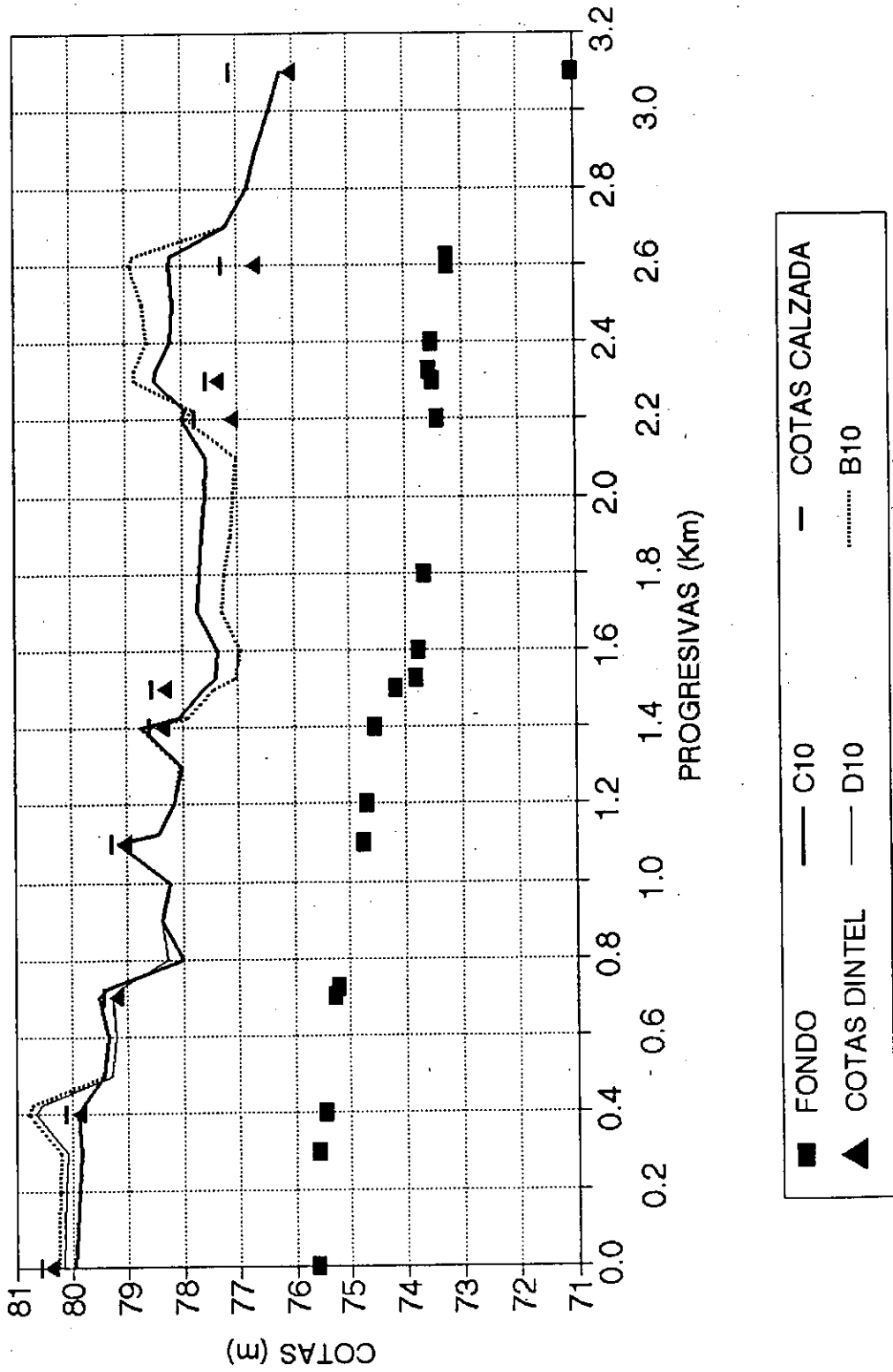


Figura 6.3

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

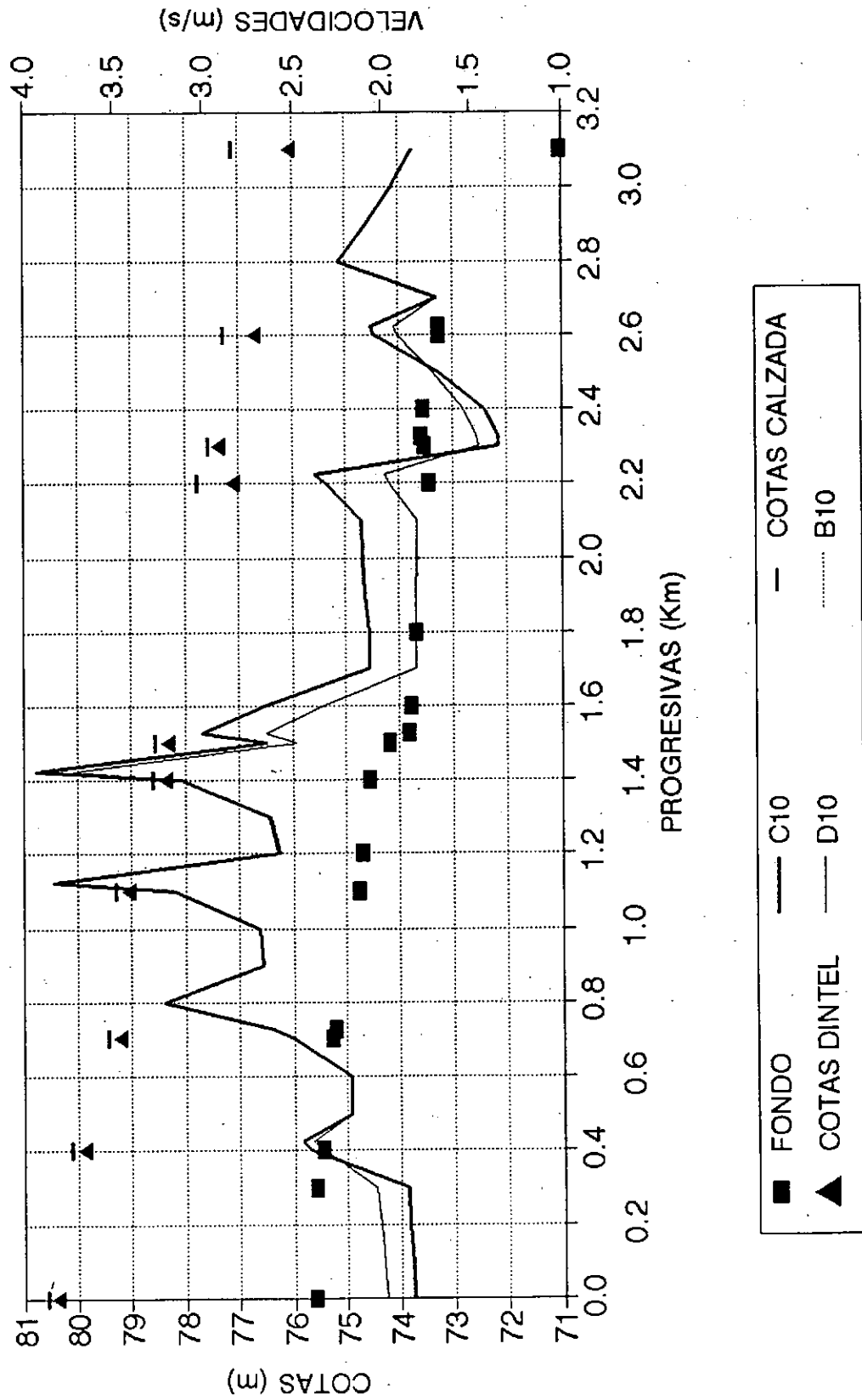
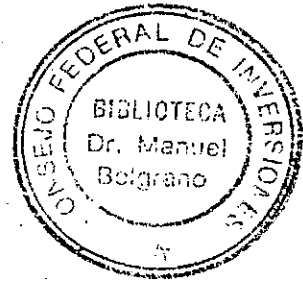


Figura 6.4

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS
D10

$Q_i = 210 \text{ m}^3/\text{s}$ $q = 80 \text{ m}^3/\text{s}$ $n = 0.028$



PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	80.16	4.56	1.87	210.00	0.28
0.100	80.15	4.57	1.88	210.03	0.28
0.200	80.12	4.54	1.90	210.05	0.29
0.300	80.09	4.51	1.91	210.08	0.29
0.400	80.66	5.18	2.47	210.10	0.35
0.425	80.55	5.07	2.53	210.10	0.36
0.500	79.32	3.90	2.25	210.12	0.36
0.600	79.23	3.89	2.26	210.15	0.37
0.700	79.29	4.03	2.46	210.17	0.39
0.725	79.13	3.87	2.58	210.17	0.42
0.800	78.27	3.13	2.90	210.19	0.52
0.900	78.38	3.37	2.67	210.20	0.46
1.000	78.24	3.35	2.68	210.22	0.47
1.100	79.16	4.39	3.15	210.24	0.48
1.125	78.43	3.66	3.84	210.24	0.64
1.200	78.16	3.46	2.59	210.26	0.44
1.300	78.03	3.41	2.63	210.28	0.46
1.400	78.74	4.24	3.13	210.30	0.49
1.425	78.09	3.60	3.72	210.30	0.63
1.500	77.62	3.60	2.48	210.31	0.42
1.525	77.41	3.39	2.65	210.31	0.46
1.600	77.37	3.58	2.33	210.33	0.39
1.700	77.74	4.02	1.80	210.35	0.29
1.800	77.70	4.03	1.80	210.38	0.29
1.900	77.64	4.02	1.80	210.40	0.29
2.000	77.58	4.03	1.80	210.43	0.29
2.100	77.55	4.04	1.80	210.45	0.29
2.200	78.00	4.54	1.96	210.48	0.29
2.225	77.95	4.49	1.98	210.48	0.30
2.300	78.47	4.90	1.45	210.50	0.21
2.325	78.46	4.88	1.46	210.50	0.21
2.400	78.18	4.82	1.53	210.53	0.22
2.500	78.17	4.86	1.71	210.56	0.25
2.600	78.23	4.97	1.91	210.58	0.27
2.625	78.18	4.93	1.93	210.58	0.28
2.700	77.22	4.32	1.68	210.60	0.26
2.800	76.84	4.44	2.24	290.60	0.34
2.900	76.63	4.73	2.08	290.58	0.31
3.000	76.41	5.01	1.94	290.55	0.28
3.100	76.20	5.29	1.82	290.54	0.25

Tabla 6.5

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$

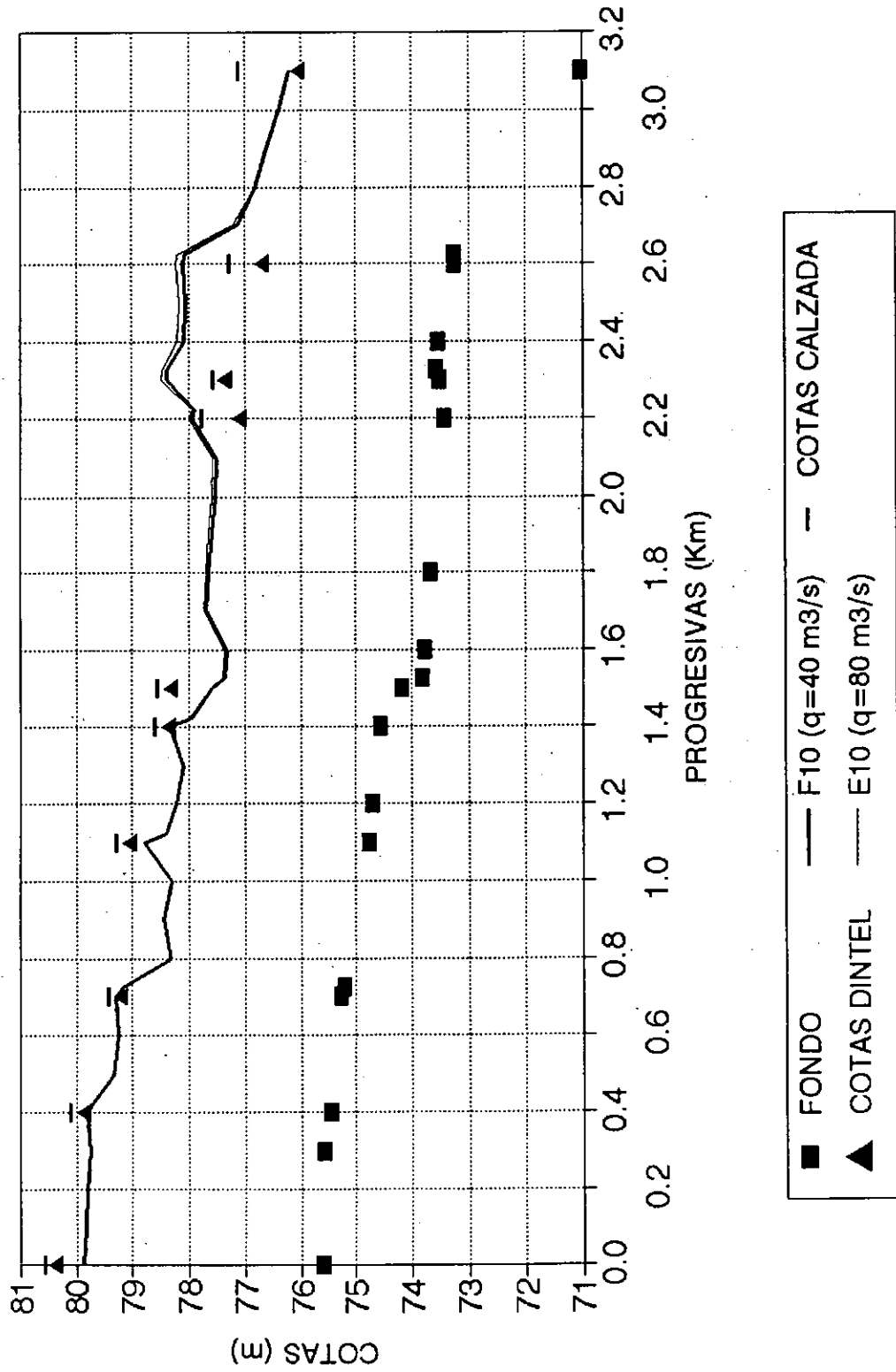


Figura 6.5

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES
 REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$

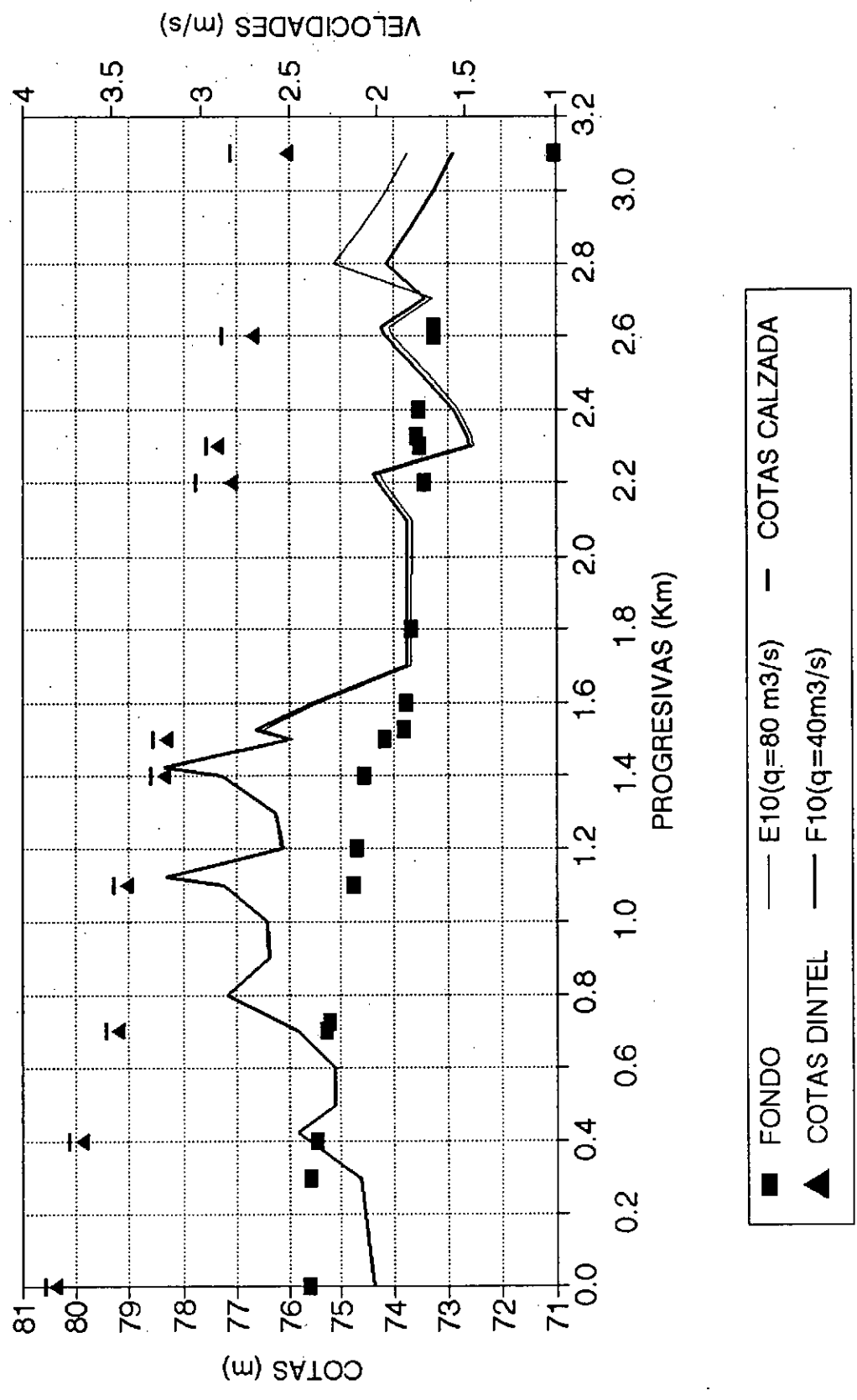


Figura 6.6

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS
E10

$Q_i = 210 \text{ m}^3/\text{s}$ $q = 80 \text{ m}^3/\text{s}$ $n = 0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.88	4.28	2.02	210.00	0.31
0.100	79.86	4.27	2.04	210.03	0.32
0.200	79.81	4.23	2.06	210.05	0.32
0.300	79.76	4.18	2.08	210.07	0.33
0.400	79.81	4.33	2.38	210.10	0.37
0.425	79.70	4.22	2.44	210.10	0.38
0.500	79.34	3.93	2.23	210.12	0.36
0.600	79.26	3.92	2.24	210.14	0.36
0.700	79.32	4.06	2.45	210.17	0.39
0.725	79.16	3.90	2.55	210.17	0.41
0.800	78.32	3.18	2.85	210.19	0.51
0.900	78.45	3.43	2.61	210.21	0.45
1.000	78.31	3.42	2.62	210.23	0.45
1.100	78.79	4.02	2.87	210.25	0.46
1.125	78.42	3.65	3.19	210.25	0.53
1.200	78.22	3.53	2.53	210.27	0.43
1.300	78.11	3.49	2.57	210.29	0.44
1.400	78.34	3.85	2.88	210.31	0.47
1.425	77.98	3.49	3.19	210.31	0.55
1.500	77.62	3.60	2.48	210.32	0.42
1.525	77.41	3.39	2.65	210.32	0.46
1.600	77.37	3.58	2.33	210.34	0.39
1.700	77.74	4.02	1.80	210.37	0.29
1.800	77.70	4.03	1.80	210.39	0.29
1.900	77.64	4.02	1.80	210.41	0.29
2.000	77.58	4.03	1.80	210.44	0.29
2.100	77.55	4.04	1.80	210.47	0.29
2.200	78.00	4.54	1.96	210.49	0.29
2.225	77.95	4.49	1.98	210.49	0.30
2.300	78.47	4.90	1.45	210.52	0.21
2.325	78.46	4.88	1.46	210.52	0.21
2.400	78.18	4.82	1.53	210.55	0.22
2.500	78.17	4.86	1.71	210.57	0.25
2.600	78.23	4.97	1.91	210.60	0.27
2.625	78.18	4.93	1.93	210.60	0.28
2.700	77.22	4.32	1.68	210.62	0.26
2.800	76.84	4.44	2.24	290.62	0.34
2.900	76.63	4.73	2.08	290.59	0.31
3.000	76.41	5.01	1.94	290.57	0.28
3.100	76.20	5.29	1.82	290.55	0.25

Tabla 6.6

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

F10

$Q_i = 210 \text{ m}^3/\text{s}$ $q = 40 \text{ m}^3/\text{s}$ $n = 0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDA (m ³ /s)	F
0.000	79.88	4.28	2.02	210.00	0.31
0.100	79.85	4.27	2.04	210.03	0.32
0.200	79.81	4.23	2.06	210.05	0.32
0.300	79.76	4.18	2.09	210.07	0.33
0.400	79.81	4.33	2.38	210.10	0.37
0.425	79.70	4.22	2.44	210.10	0.38
0.500	79.34	3.93	2.23	210.12	0.36
0.600	79.26	3.92	2.24	210.14	0.36
0.700	79.31	4.05	2.45	210.17	0.39
0.725	79.16	3.90	2.55	210.17	0.41
0.800	78.32	3.18	2.85	210.18	0.51
0.900	78.44	3.43	2.61	210.21	0.45
1.000	78.30	3.42	2.63	210.23	0.45
1.100	78.78	4.02	2.88	210.25	0.46
1.125	78.41	3.64	3.20	210.25	0.54
1.200	78.22	3.52	2.54	210.27	0.43
1.300	78.10	3.48	2.58	210.29	0.44
1.400	78.33	3.84	2.89	210.31	0.47
1.425	77.95	3.46	3.21	210.31	0.55
1.500	77.59	3.57	2.50	210.32	0.42
1.525	77.37	3.35	2.69	210.32	0.47
1.600	77.32	3.53	2.37	210.34	0.40
1.700	77.69	3.97	1.83	210.36	0.29
1.800	77.65	3.98	1.83	210.39	0.29
1.900	77.59	3.97	1.83	210.42	0.29
2.000	77.53	3.98	1.83	210.44	0.29
2.100	77.50	3.98	1.83	210.47	0.29
2.200	77.93	4.48	1.99	210.49	0.30
2.225	77.88	4.42	2.02	210.49	0.31
2.300	78.39	4.81	1.48	210.52	0.22
2.325	78.37	4.79	1.49	210.52	0.22
2.400	78.07	4.72	1.57	210.55	0.23
2.500	78.06	4.75	1.75	210.57	0.26
2.600	78.12	4.86	1.95	210.59	0.28
2.625	78.07	4.82	1.97	210.59	0.29
2.700	77.12	4.22	1.73	210.61	0.27
2.800	76.83	4.43	1.94	250.61	0.29
2.900	76.62	4.72	1.80	250.59	0.27
3.000	76.41	5.01	1.68	250.56	0.24
3.100	76.20	5.29	1.57	250.55	0.22

Tabla 6.7

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$

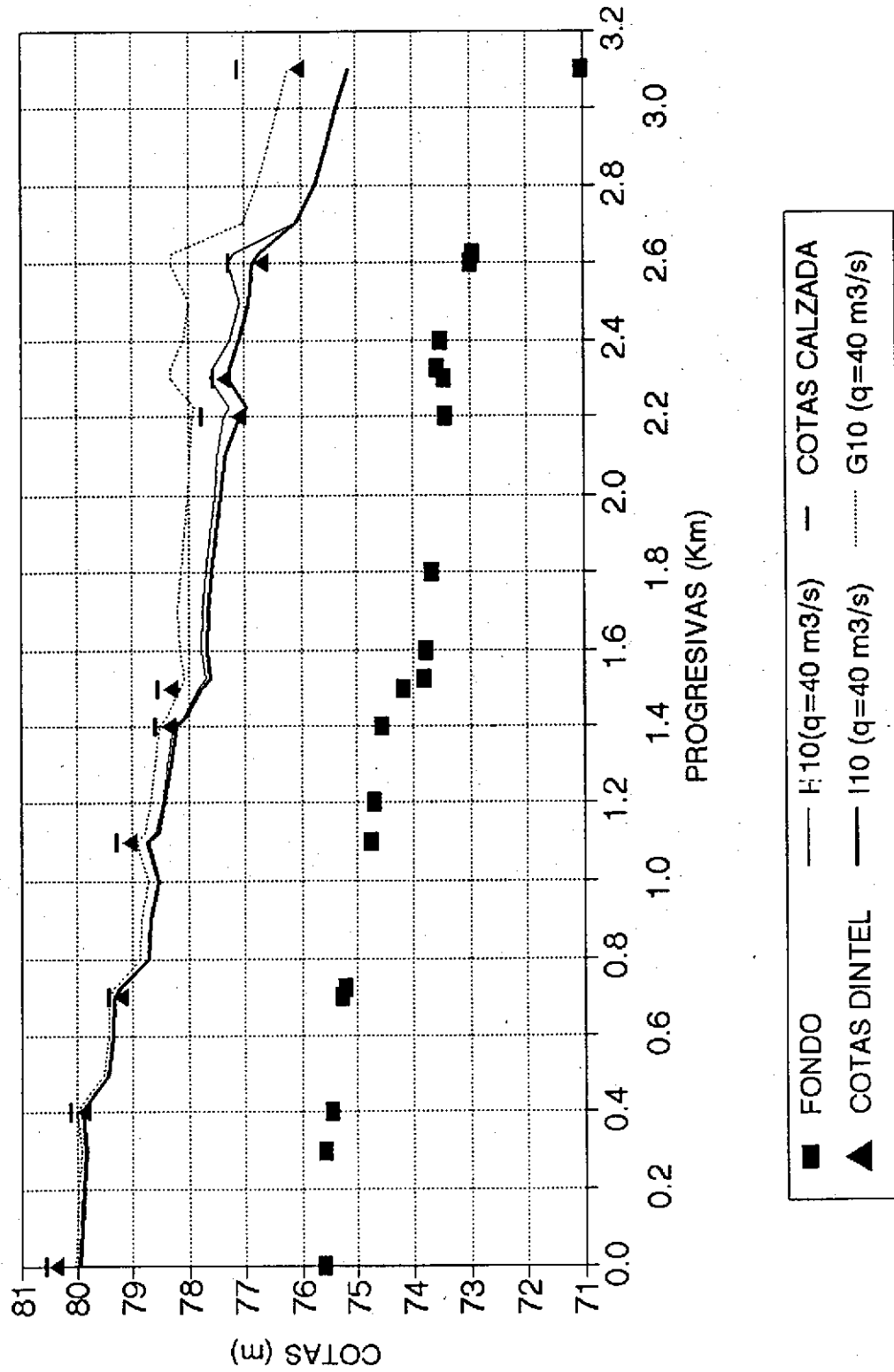


Figura 6.7

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC.=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$

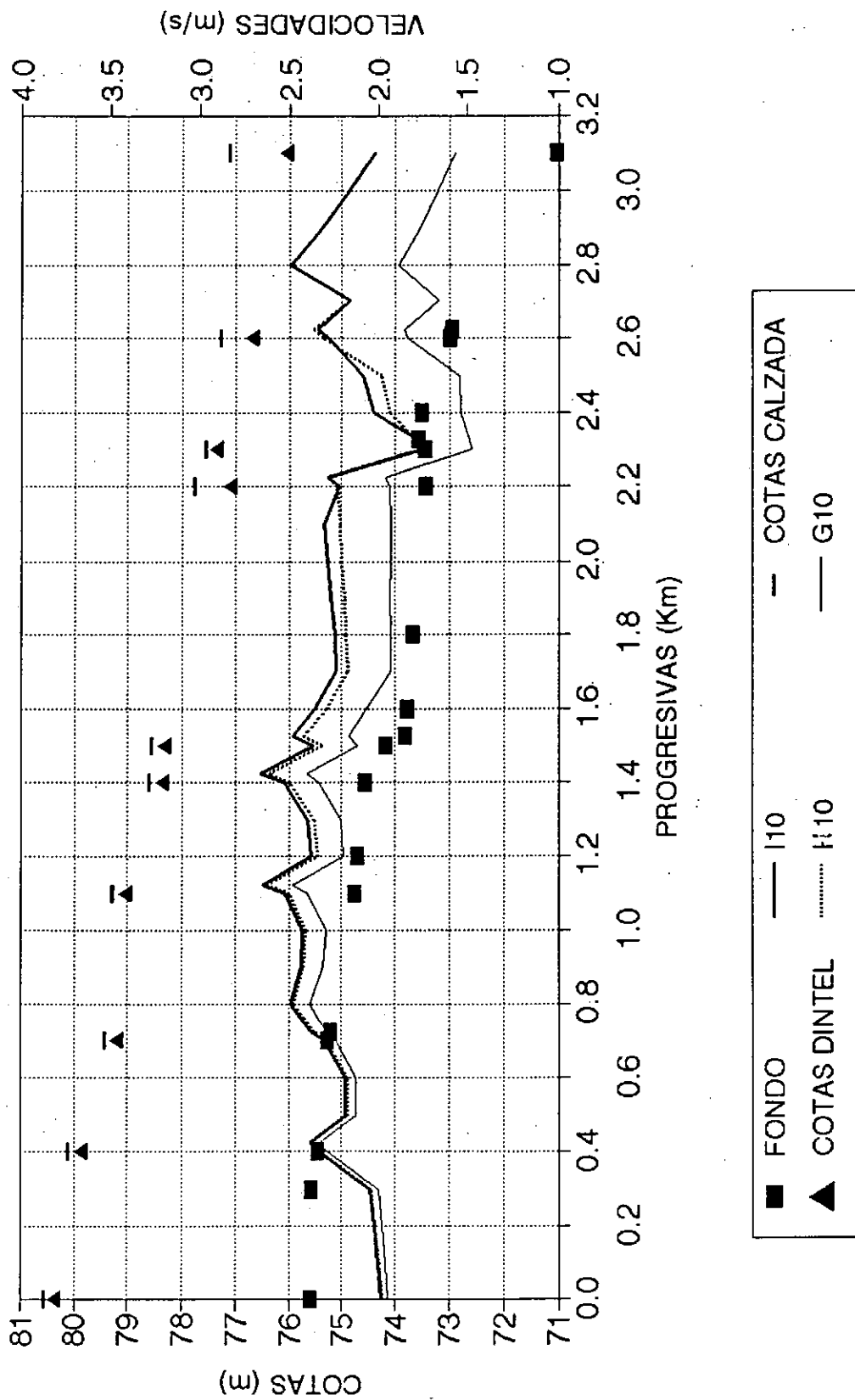


Figura 6.8

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=10 AÑOS, Qi=210 m3/s, q=40 m3/s

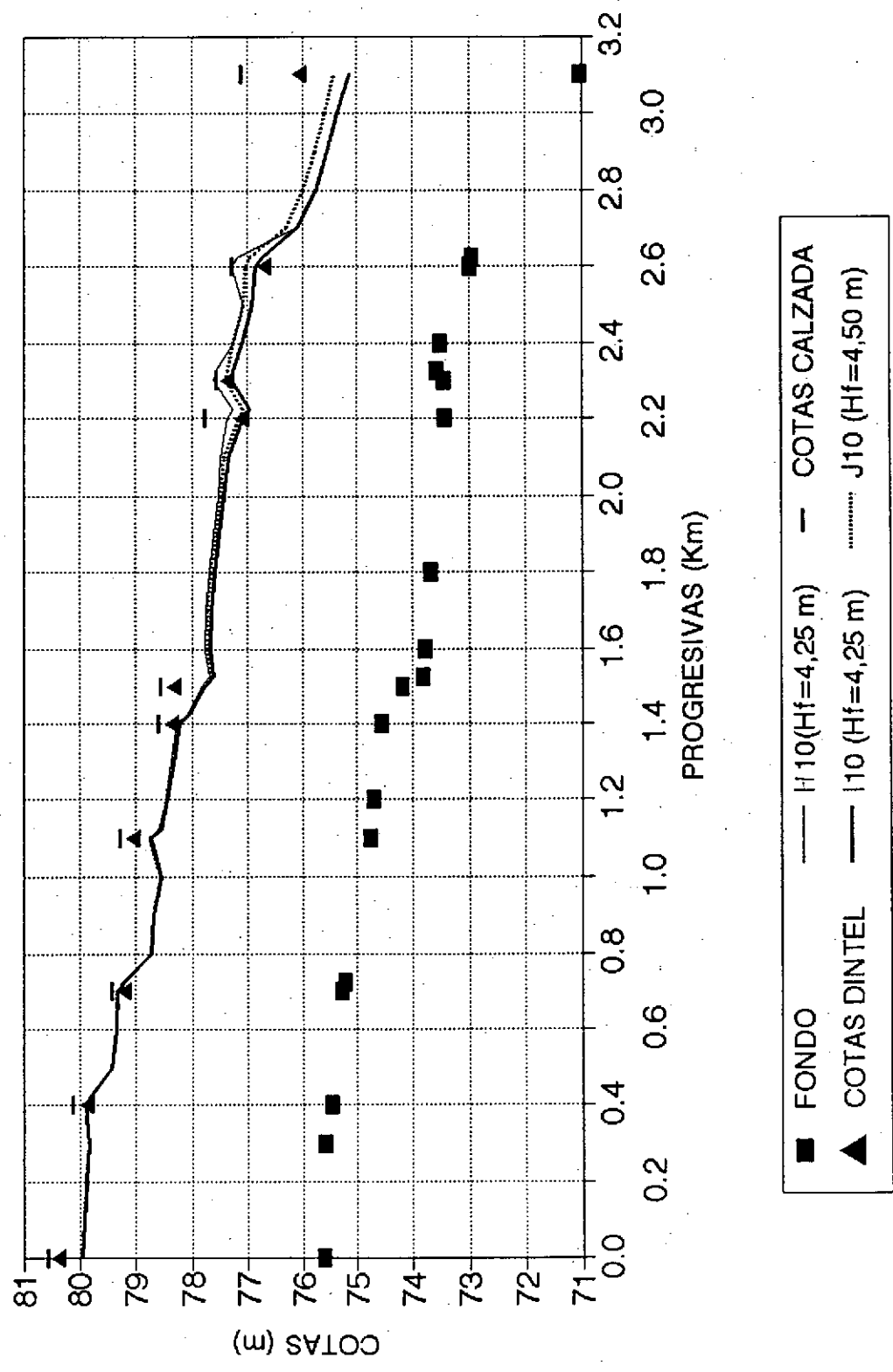


Figura 6.9

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC.=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$

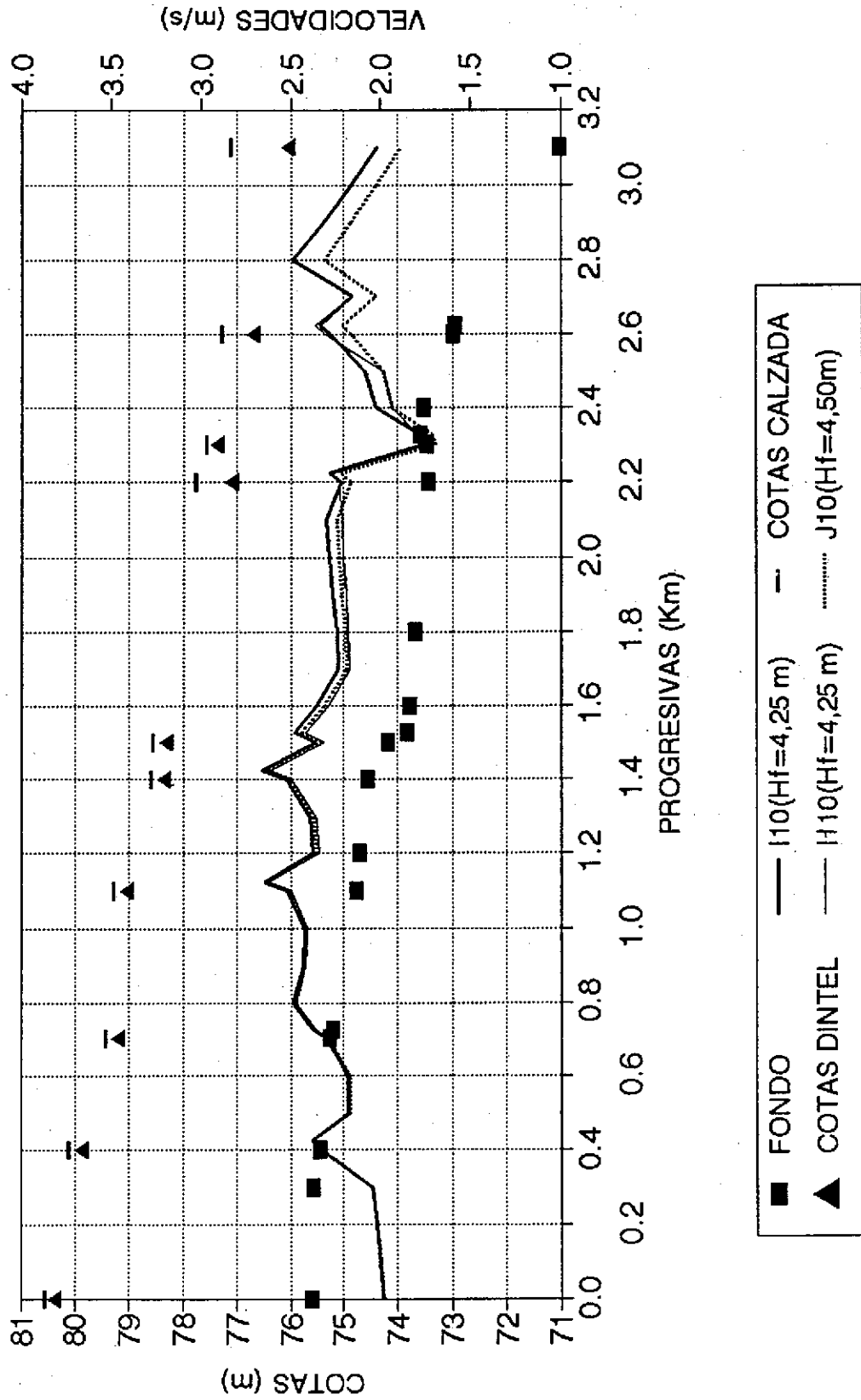


Figura 6.10

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

G10

Qi= 210 m3/s q= 40 m3/s n= 0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	80.02	4.42	1.94	210.00	0.30
0.100	80.01	4.42	1.96	210.03	0.30
0.200	79.97	4.39	1.97	210.05	0.30
0.300	79.93	4.35	1.99	210.07	0.31
0.400	80.00	4.52	2.28	210.10	0.34
0.425	79.91	4.43	2.33	210.10	0.35
0.500	79.52	4.11	2.12	210.12	0.33
0.600	79.45	4.11	2.12	210.14	0.33
0.700	79.44	4.18	2.24	210.17	0.35
0.725	79.34	4.08	2.30	210.17	0.36
0.800	78.86	3.72	2.38	210.19	0.40
0.900	78.83	3.82	2.31	210.21	0.38
1.000	78.73	3.84	2.30	210.23	0.37
1.100	78.93	4.16	2.39	210.25	0.37
1.125	78.79	4.03	2.48	210.25	0.39
1.200	78.68	3.99	2.20	210.27	0.35
1.300	78.60	3.98	2.20	210.29	0.35
1.400	78.53	4.04	2.33	210.32	0.37
1.425	78.41	3.92	2.40	210.32	0.39
1.500	78.15	4.13	2.11	210.34	0.33
1.525	78.07	4.05	2.16	210.34	0.34
1.600	78.16	4.37	2.06	210.36	0.32
1.700	78.18	4.46	1.93	210.38	0.29
1.800	78.14	4.46	1.93	210.40	0.29
1.900	78.07	4.46	1.93	210.43	0.29
2.000	78.01	4.46	1.93	210.45	0.29
2.100	77.98	4.46	1.93	210.47	0.29
2.200	77.93	4.49	1.94	210.49	0.29
2.225	77.88	4.44	1.96	210.49	0.30
2.300	78.33	4.83	1.48	210.52	0.21
2.325	78.31	4.81	1.48	210.52	0.22
2.400	78.11	4.63	1.53	210.55	0.23
2.500	77.99	4.61	1.54	210.58	0.23
2.600	78.32	5.30	1.83	210.60	0.25
2.625	78.28	5.27	1.85	210.60	0.26
2.700	77.02	4.38	1.66	210.62	0.25
2.800	76.76	4.55	1.88	250.62	0.28
2.900	76.58	4.80	1.77	250.59	0.26
3.000	76.39	5.04	1.66	250.57	0.24
3.100	76.20	5.29	1.57	250.55	0.22

Tabla 6.8

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

H10

Qi= 210 m3/s q= 40 m3/s n= 0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	79.96	4.36	1.98	210.00	0.30
0.100	79.94	4.35	1.99	210.02	0.31
0.200	79.90	4.31	2.01	210.05	0.31
0.300	79.85	4.27	2.03	210.07	0.31
0.400	79.91	4.43	2.32	210.10	0.35
0.425	79.82	4.34	2.38	210.10	0.36
0.500	79.45	4.04	2.17	210.12	0.34
0.600	79.37	4.03	2.17	210.14	0.35
0.700	79.35	4.09	2.29	210.16	0.36
0.725	79.24	3.98	2.36	210.16	0.38
0.800	78.74	3.60	2.47	210.18	0.42
0.900	78.69	3.67	2.41	210.20	0.40
1.000	78.57	3.68	2.41	210.22	0.40
1.100	78.76	3.99	2.50	210.25	0.40
1.125	78.59	3.82	2.62	210.25	0.43
1.200	78.47	3.78	2.34	210.27	0.39
1.300	78.38	3.75	2.36	210.29	0.39
1.400	78.27	3.78	2.49	210.31	0.41
1.425	78.11	3.61	2.61	210.31	0.44
1.500	77.84	3.81	2.32	210.33	0.38
1.525	77.70	3.68	2.41	210.33	0.40
1.600	77.77	3.98	2.29	210.35	0.37
1.700	77.76	4.04	2.17	210.38	0.35
1.800	77.70	4.03	2.17	210.40	0.35
1.900	77.62	4.00	2.19	210.42	0.35
2.000	77.54	3.99	2.20	210.45	0.35
2.100	77.49	3.97	2.21	210.47	0.36
2.200	77.37	3.92	2.23	210.49	0.36
2.225	77.27	3.83	2.28	210.49	0.37
2.300	77.61	4.10	1.77	210.52	0.28
2.325	77.57	4.06	1.79	210.52	0.28
2.400	77.26	3.78	1.93	210.55	0.32
2.500	77.08	3.70	1.98	210.57	0.33
2.600	77.28	4.27	2.31	210.59	0.36
2.625	77.18	4.16	2.37	210.59	0.37
2.700	76.09	3.45	2.15	210.61	0.37
2.800	75.75	3.54	2.48	250.63	0.42
2.900	75.54	3.76	2.32	250.65	0.38
3.000	75.35	4.00	2.16	250.67	0.35
3.100	75.16	4.25	2.02	250.68	0.31

Tabla 6.9

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

110

Qi= 210 m3/s q= 40 m3/s n= 0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANTE (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	79.95	4.35	1.98	210.00	0.30
0.100	79.93	4.34	2.00	210.03	0.31
0.200	79.88	4.30	2.02	210.05	0.31
0.300	79.84	4.26	2.04	210.07	0.32
0.400	79.90	4.42	2.33	210.10	0.35
0.425	79.80	4.32	2.38	210.10	0.37
0.500	79.43	4.02	2.17	210.12	0.35
0.600	79.35	4.02	2.18	210.14	0.35
0.700	79.33	4.07	2.30	210.17	0.36
0.725	79.22	3.96	2.37	210.17	0.38
0.800	78.72	3.58	2.48	210.19	0.42
0.900	78.66	3.65	2.43	210.21	0.41
1.000	78.55	3.66	2.43	210.23	0.41
1.100	78.73	3.96	2.52	210.25	0.40
1.125	78.55	3.78	2.65	210.25	0.44
1.200	78.43	3.73	2.37	210.27	0.39
1.300	78.33	3.71	2.39	210.30	0.40
1.400	78.22	3.73	2.53	210.32	0.42
1.425	78.04	3.55	2.66	210.32	0.45
1.500	77.77	3.75	2.36	210.34	0.39
1.525	77.62	3.60	2.48	210.34	0.42
1.600	77.67	3.88	2.36	210.36	0.38
1.700	77.66	3.94	2.23	210.39	0.36
1.800	77.60	3.92	2.24	210.41	0.36
1.900	77.50	3.89	2.27	210.44	0.37
2.000	77.42	3.87	2.28	210.46	0.37
2.100	77.36	3.84	2.30	210.49	0.38
2.200	77.06	3.62	2.22	210.51	0.37
2.225	76.96	3.51	2.28	210.51	0.39
2.300	77.30	3.79	1.75	210.54	0.29
2.325	77.26	3.75	1.77	210.54	0.29
2.400	77.11	3.63	2.02	210.56	0.34
2.500	76.92	3.54	2.08	210.59	0.35
2.600	76.86	3.84	2.27	210.61	0.37
2.625	76.75	3.73	2.34	210.61	0.39
2.700	76.09	3.45	2.15	210.63	0.37
2.800	75.75	3.54	2.48	250.65	0.42
2.900	75.54	3.76	2.32	250.67	0.38
3.000	75.35	4.00	2.16	250.69	0.35
3.100	75.16	4.25	2.02	250.70	0.31

Tabla 6.10

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

J10

Qi= 210 m³/s q= 40 m³/s n= 0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.96	4.36	1.98	210.00	0.30
0.100	79.94	4.35	1.99	210.03	0.31
0.200	79.89	4.31	2.01	210.05	0.31
0.300	79.85	4.27	2.04	210.08	0.32
0.400	79.91	4.43	2.33	210.10	0.35
0.425	79.81	4.33	2.38	210.10	0.37
0.500	79.44	4.03	2.17	210.12	0.35
0.600	79.36	4.03	2.17	210.14	0.35
0.700	79.34	4.08	2.29	210.17	0.36
0.725	79.23	3.97	2.36	210.17	0.38
0.800	78.74	3.60	2.47	210.19	0.42
0.900	78.68	3.67	2.42	210.21	0.40
1.000	78.56	3.68	2.41	210.23	0.40
1.100	78.75	3.98	2.51	210.25	0.40
1.125	78.58	3.81	2.63	210.25	0.43
1.200	78.45	3.76	2.35	210.27	0.39
1.300	78.36	3.74	2.37	210.30	0.39
1.400	78.25	3.76	2.51	210.32	0.41
1.425	78.08	3.59	2.63	210.32	0.44
1.500	77.81	3.79	2.33	210.34	0.38
1.525	77.67	3.65	2.44	210.34	0.41
1.600	77.73	3.94	2.32	210.36	0.37
1.700	77.72	4.00	2.19	210.39	0.35
1.800	77.67	3.99	2.20	210.41	0.35
1.900	77.58	3.96	2.22	210.43	0.36
2.000	77.49	3.94	2.23	210.46	0.36
2.100	77.44	3.92	2.24	210.48	0.36
2.200	77.15	3.71	2.16	210.50	0.36
2.225	77.06	3.62	2.22	210.50	0.37
2.300	77.41	3.91	1.69	210.53	0.27
2.325	77.38	3.87	1.71	210.53	0.28
2.400	77.26	3.78	1.93	210.56	0.32
2.500	77.09	3.71	1.98	210.58	0.33
2.600	77.05	4.03	2.16	210.60	0.34
2.625	76.96	3.95	2.21	210.60	0.36
2.700	76.29	3.65	2.02	210.62	0.34
2.800	75.98	3.77	2.32	250.64	0.38
2.900	75.78	4.00	2.17	250.66	0.35
3.000	75.59	4.25	2.02	250.69	0.31
3.100	75.41	4.50	1.89	250.70	0.28

Tabla 6.11

SECCION PUENTE RAMAL CASILDA
 PROG. 25,200 Km - B=15 m

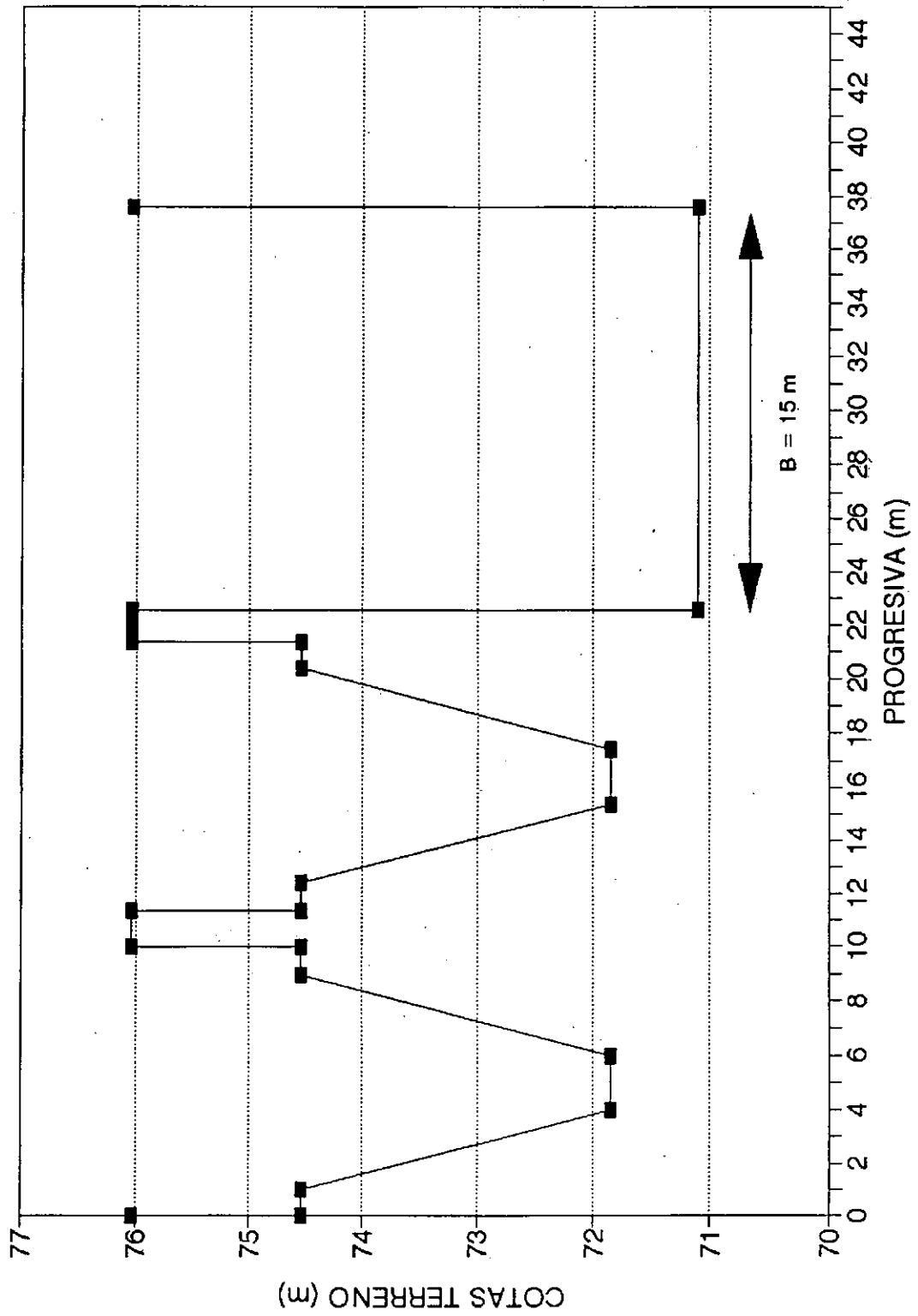


Figura 6.11

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$

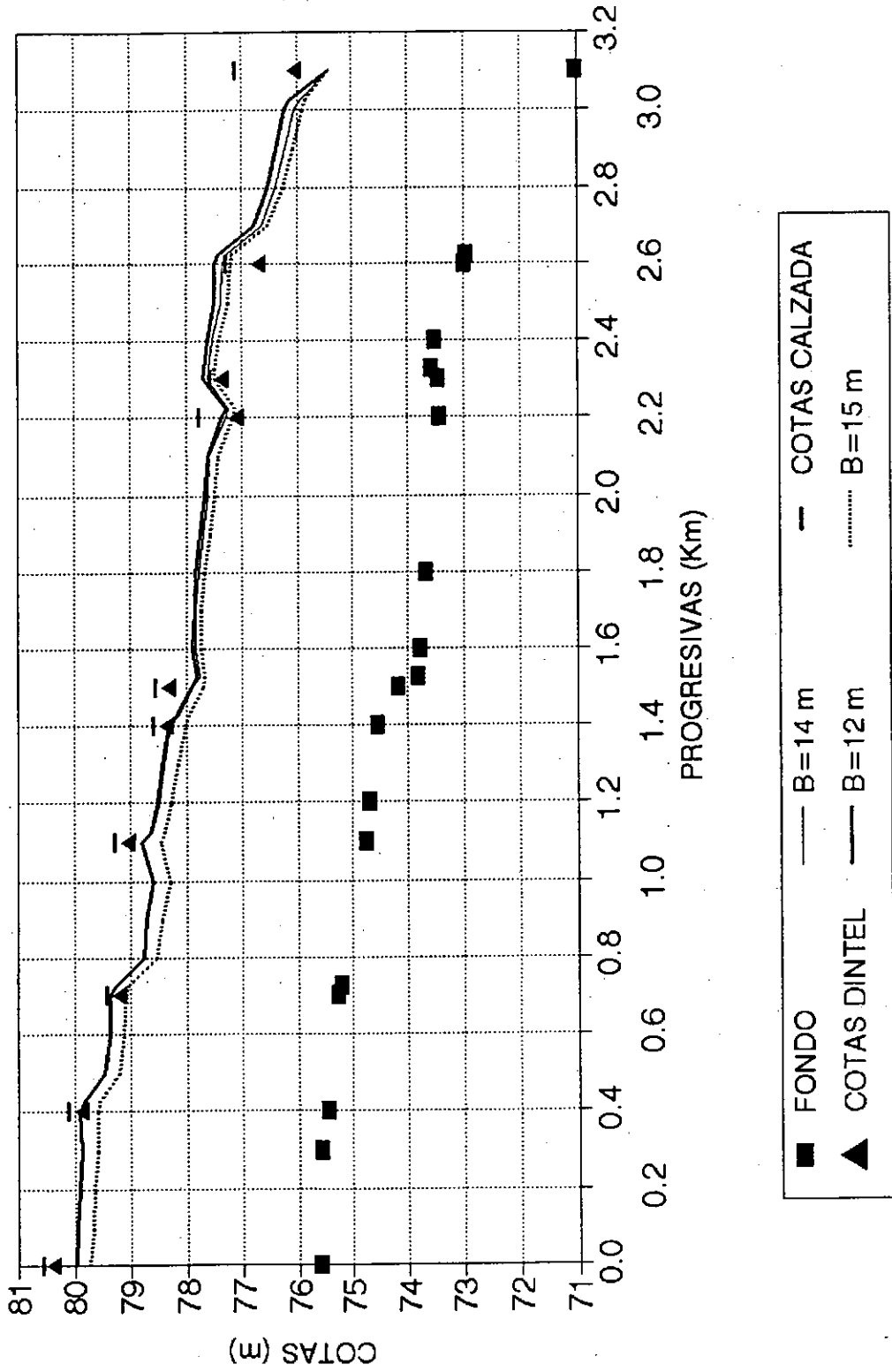


Figura 6.12

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC.=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$

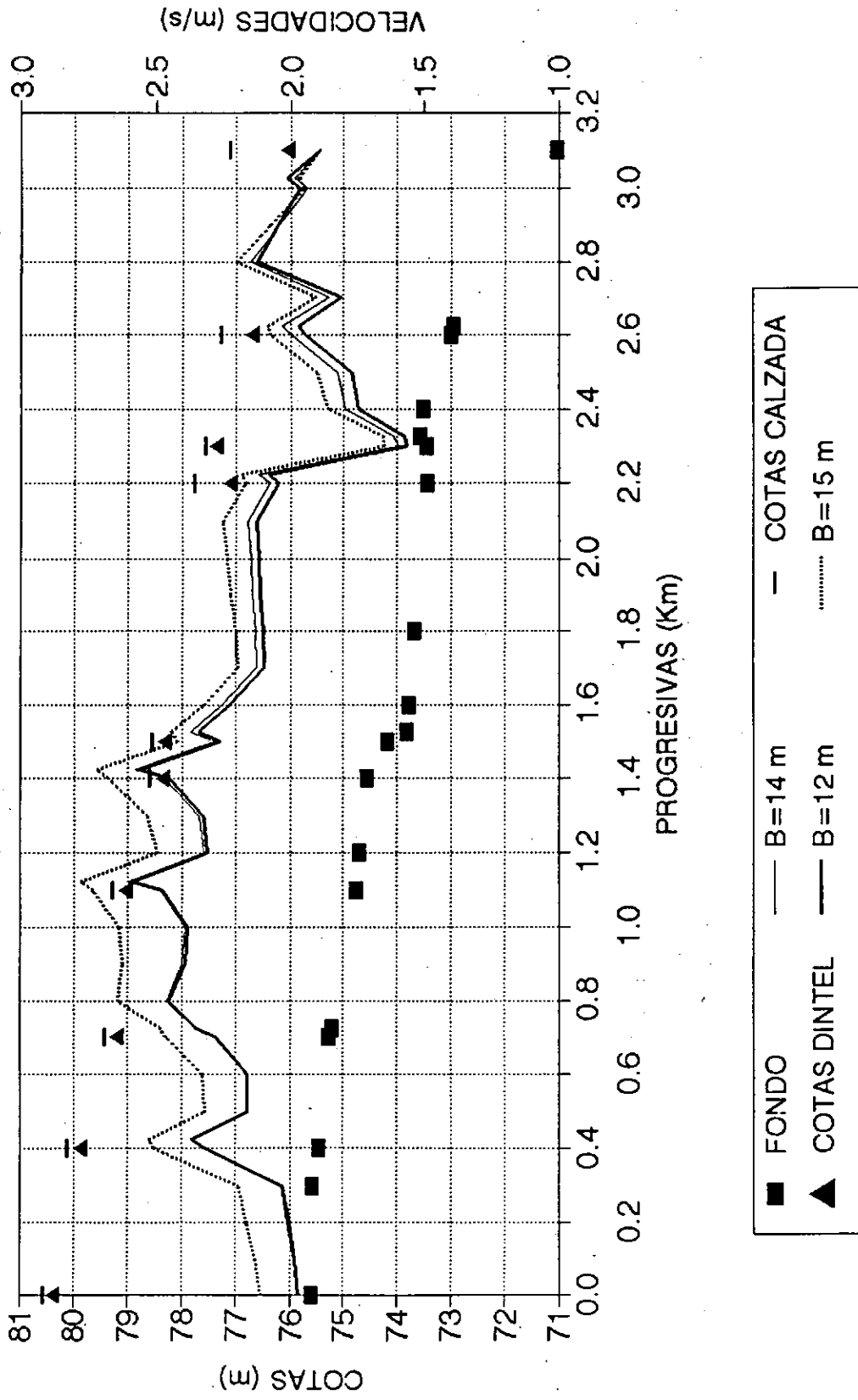


Figura 6.13

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

B=12 m

Qi=210 m³/s q=40 m³/s n=0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.98	4.38	1.97	210.00	0.30
0.100	79.96	4.37	1.98	210.02	0.30
0.200	79.91	4.33	2.00	210.05	0.31
0.300	79.87	4.29	2.02	210.07	0.31
0.400	79.93	4.45	2.31	210.10	0.35
0.425	79.84	4.36	2.36	210.10	0.36
0.500	79.47	4.05	2.15	210.12	0.34
0.600	79.39	4.05	2.16	210.14	0.34
0.700	79.37	4.11	2.28	210.16	0.36
0.725	79.26	4.00	2.34	210.16	0.37
0.800	78.77	3.63	2.45	210.18	0.41
0.900	78.72	3.71	2.39	210.21	0.40
1.000	78.61	3.72	2.38	210.23	0.39
1.100	78.80	4.03	2.47	210.25	0.39
1.125	78.64	3.87	2.59	210.25	0.42
1.200	78.52	3.83	2.31	210.27	0.38
1.300	78.43	3.81	2.32	210.29	0.38
1.400	78.33	3.84	2.45	210.31	0.40
1.425	78.18	3.69	2.55	210.31	0.42
1.500	77.92	3.90	2.26	210.34	0.37
1.525	77.80	3.78	2.34	210.34	0.39
1.600	77.88	4.09	2.23	210.36	0.35
1.700	77.88	4.16	2.10	210.38	0.33
1.800	77.83	4.15	2.10	210.40	0.33
1.900	77.75	4.13	2.11	210.43	0.33
2.000	77.67	4.12	2.12	210.45	0.33
2.100	77.63	4.11	2.12	210.48	0.33
2.200	77.36	3.92	2.04	210.50	0.33
2.225	77.30	3.85	2.08	210.50	0.34
2.300	77.69	4.19	1.56	210.53	0.24
2.325	77.67	4.16	1.58	210.53	0.25
2.400	77.62	4.14	1.75	210.56	0.27
2.500	77.47	4.09	1.77	210.58	0.28
2.600	77.47	4.46	1.94	210.61	0.29
2.625	77.42	4.40	1.97	210.61	0.30
2.700	76.78	4.13	1.81	210.63	0.29
2.800	76.54	4.32	2.12	250.66	0.33
2.900	76.38	4.59	2.04	250.68	0.31
3.000	76.22	4.86	1.97	250.71	0.29
3.025	76.13	4.77	2.01	250.71	0.30
3.100	75.41	4.50	1.89	250.72	0.28

Tabla 6.13

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

B=14 m

Qi=210 m3/s q=40 m3/s n=0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	79.97	4.37	1.97	210.00	0.30
0.100	79.95	4.36	1.99	210.02	0.30
0.200	79.91	4.32	2.01	210.05	0.31
0.300	79.86	4.28	2.03	210.08	0.31
0.400	79.93	4.45	2.32	210.10	0.35
0.425	79.83	4.35	2.37	210.10	0.36
0.500	79.46	4.05	2.16	210.12	0.34
0.600	79.38	4.05	2.16	210.14	0.34
0.700	79.36	4.10	2.28	210.17	0.36
0.725	79.25	3.99	2.35	210.17	0.38
0.800	78.76	3.62	2.46	210.19	0.41
0.900	78.71	3.69	2.40	210.21	0.40
1.000	78.59	3.71	2.39	210.23	0.40
1.100	78.78	4.02	2.48	210.25	0.40
1.125	78.62	3.85	2.60	210.25	0.42
1.200	78.50	3.81	2.32	210.27	0.38
1.300	78.41	3.79	2.33	210.30	0.38
1.400	78.31	3.82	2.47	210.32	0.40
1.425	78.15	3.66	2.57	210.32	0.43
1.500	77.89	3.86	2.28	210.34	0.37
1.525	77.76	3.74	2.37	210.34	0.39
1.600	77.84	4.05	2.25	210.36	0.36
1.700	77.83	4.11	2.12	210.38	0.33
1.800	77.78	4.10	2.13	210.41	0.34
1.900	77.70	4.08	2.14	210.43	0.34
2.000	77.62	4.07	2.15	210.45	0.34
2.100	77.58	4.06	2.15	210.48	0.34
2.200	77.30	3.86	2.08	210.50	0.34
2.225	77.23	3.78	2.12	210.50	0.35
2.300	77.62	4.11	1.60	210.53	0.25
2.325	77.59	4.08	1.61	210.53	0.26
2.400	77.52	4.04	1.79	210.56	0.29
2.500	77.37	3.99	1.82	210.58	0.29
2.600	77.36	4.34	2.00	210.61	0.31
2.625	77.30	4.28	2.03	210.61	0.31
2.700	76.65	4.01	1.86	210.63	0.30
2.800	76.39	4.17	2.15	250.65	0.34
2.900	76.22	4.43	2.04	250.68	0.31
3.000	76.04	4.68	1.94	250.70	0.29
3.025	75.95	4.59	1.98	250.70	0.30
3.100	75.41	4.50	1.89	250.71	0.28

Tabla 6.14

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

B=15 m
 $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$ $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$ $n=0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRANT (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.73	4.13	2.10	210.00	0.33
0.100	79.70	4.11	2.13	210.02	0.34
0.200	79.64	4.06	2.16	210.05	0.34
0.300	79.59	4.01	2.19	210.07	0.35
0.400	79.60	4.12	2.50	210.09	0.39
0.425	79.57	4.09	2.52	210.09	0.40
0.500	79.22	3.81	2.32	210.11	0.38
0.600	79.13	3.80	2.33	210.13	0.38
0.700	79.09	3.83	2.46	210.15	0.40
0.725	79.06	3.80	2.48	210.15	0.41
0.800	78.54	3.40	2.64	210.17	0.46
0.900	78.43	3.42	2.62	210.19	0.45
1.000	78.29	3.41	2.64	210.21	0.46
1.100	78.45	3.69	2.73	210.23	0.45
1.125	78.40	3.64	2.77	210.23	0.47
1.200	78.27	3.58	2.49	210.25	0.42
1.300	78.16	3.53	2.53	210.27	0.43
1.400	78.02	3.52	2.68	210.29	0.46
1.425	77.97	3.48	2.71	210.29	0.47
1.500	77.70	3.68	2.42	210.31	0.40
1.525	77.67	3.65	2.44	210.31	0.41
1.600	77.73	3.94	2.32	210.33	0.37
1.700	77.72	4.00	2.19	210.36	0.35
1.800	77.66	3.99	2.20	210.38	0.35
1.900	77.57	3.96	2.22	210.40	0.36
2.000	77.49	3.94	2.23	210.43	0.36
2.100	77.43	3.92	2.25	210.45	0.36
2.200	77.15	3.70	2.17	210.47	0.36
2.225	77.12	3.68	2.18	210.47	0.36
2.300	77.49	3.99	1.65	210.50	0.26
2.325	77.48	3.98	1.66	210.50	0.27
2.400	77.39	3.91	1.86	210.52	0.30
2.500	77.23	3.85	1.90	210.55	0.31
2.600	77.20	4.18	2.08	210.57	0.32
2.625	77.19	4.17	2.09	210.57	0.33
2.700	76.54	3.89	1.91	210.59	0.31
2.800	76.27	4.05	2.20	250.61	0.35
2.900	76.08	4.29	2.07	250.64	0.32
3.000	75.89	4.54	1.95	250.66	0.29
3.025	75.86	4.51	1.97	250.66	0.30
3.100	75.41	4.50	1.89	250.67	0.28

Tabla 6.15

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$

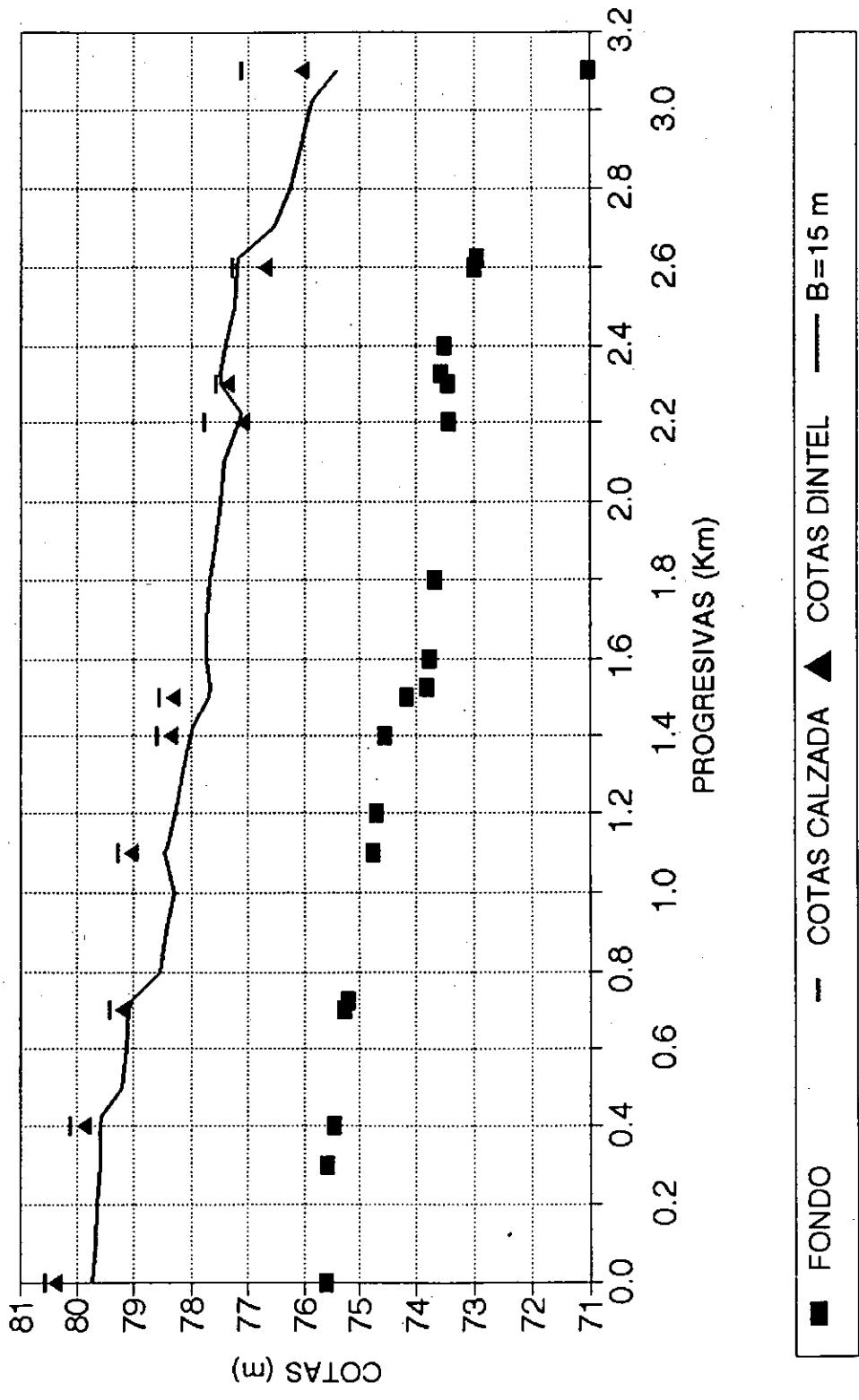


Figura 6.14

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC.=10 AÑOS, $Q_i=210 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=40 \text{ m}^3/\text{s}$

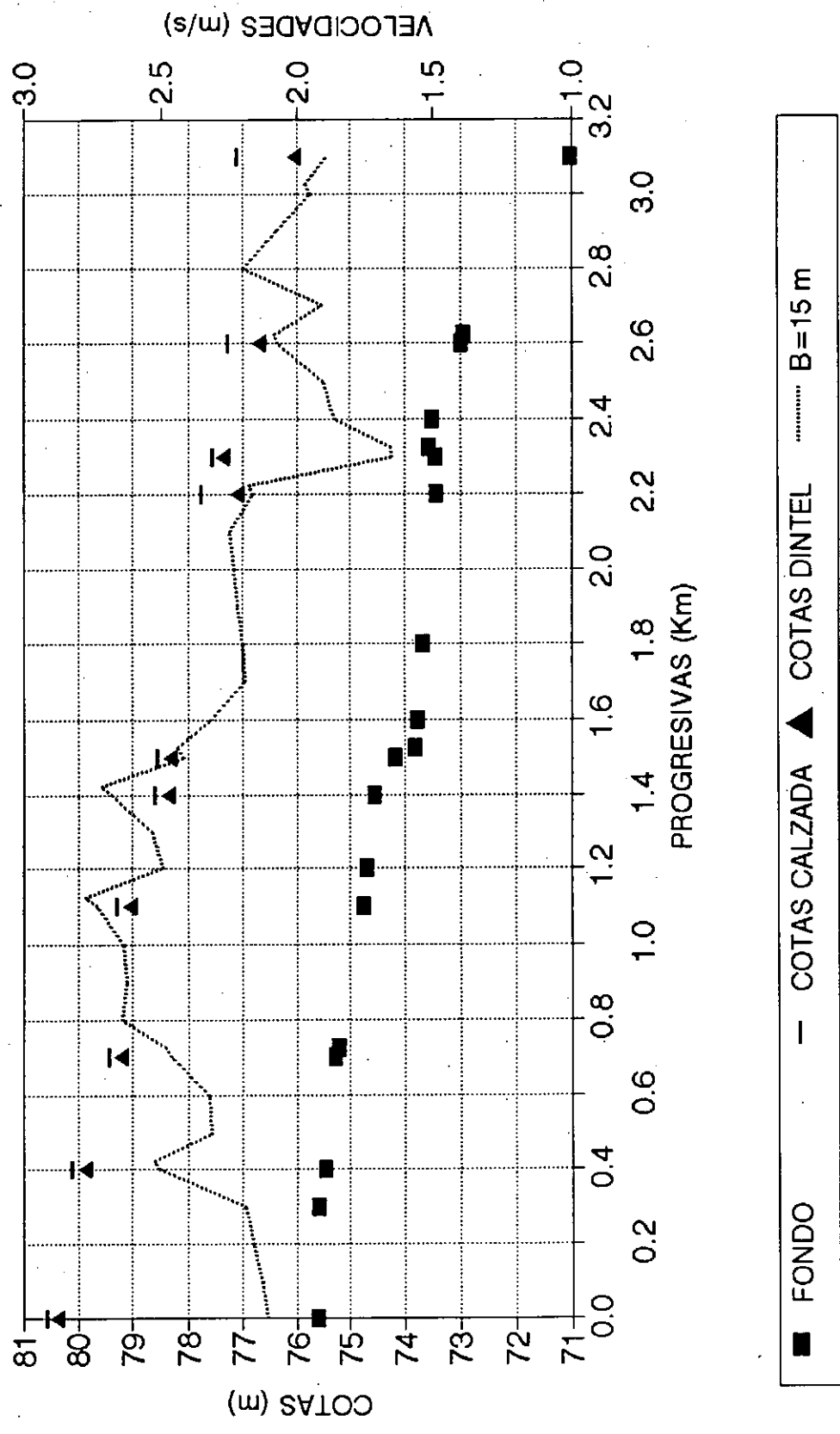


Figura 6.15

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES

REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$

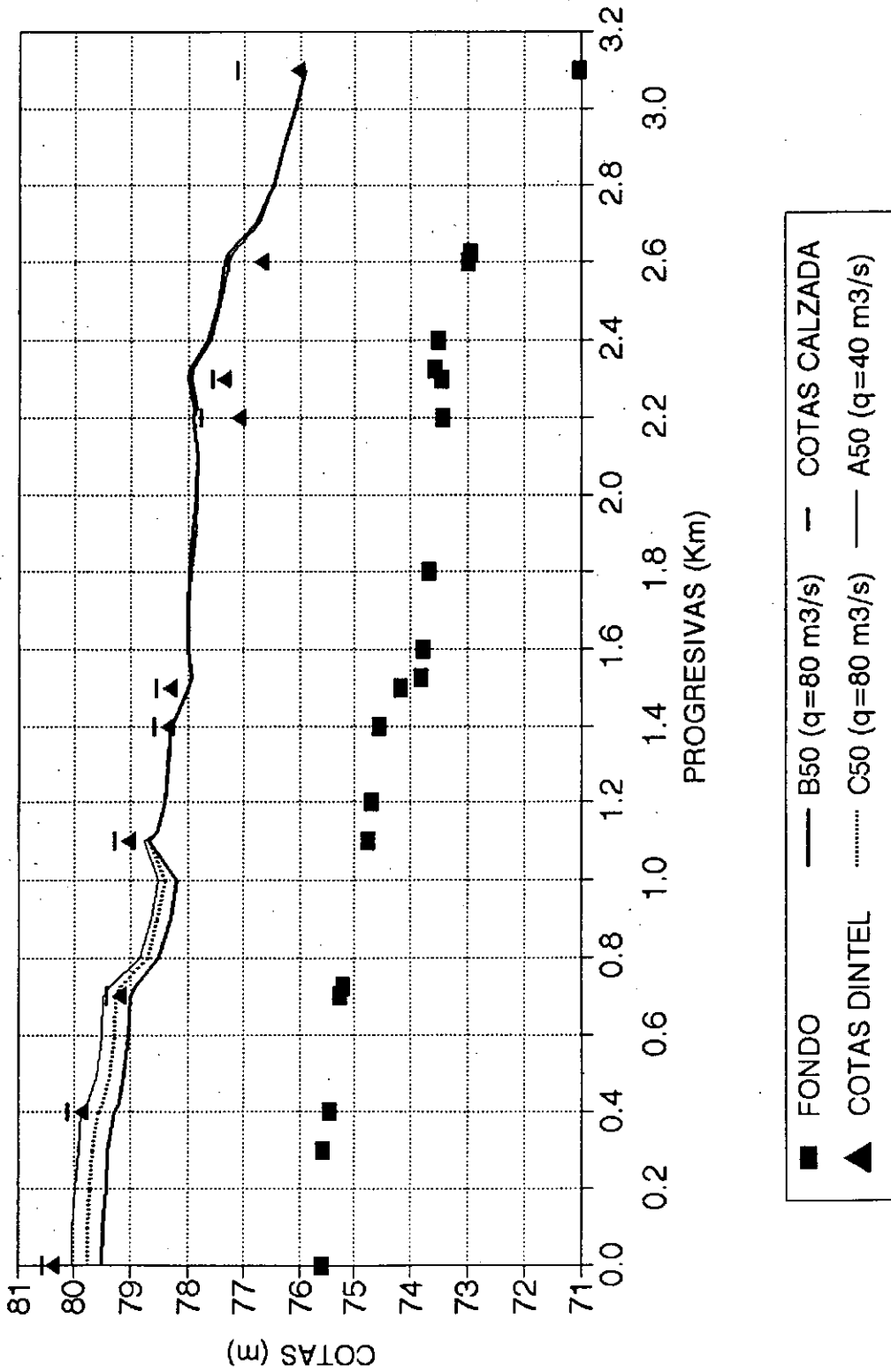


Figura 6.16

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$

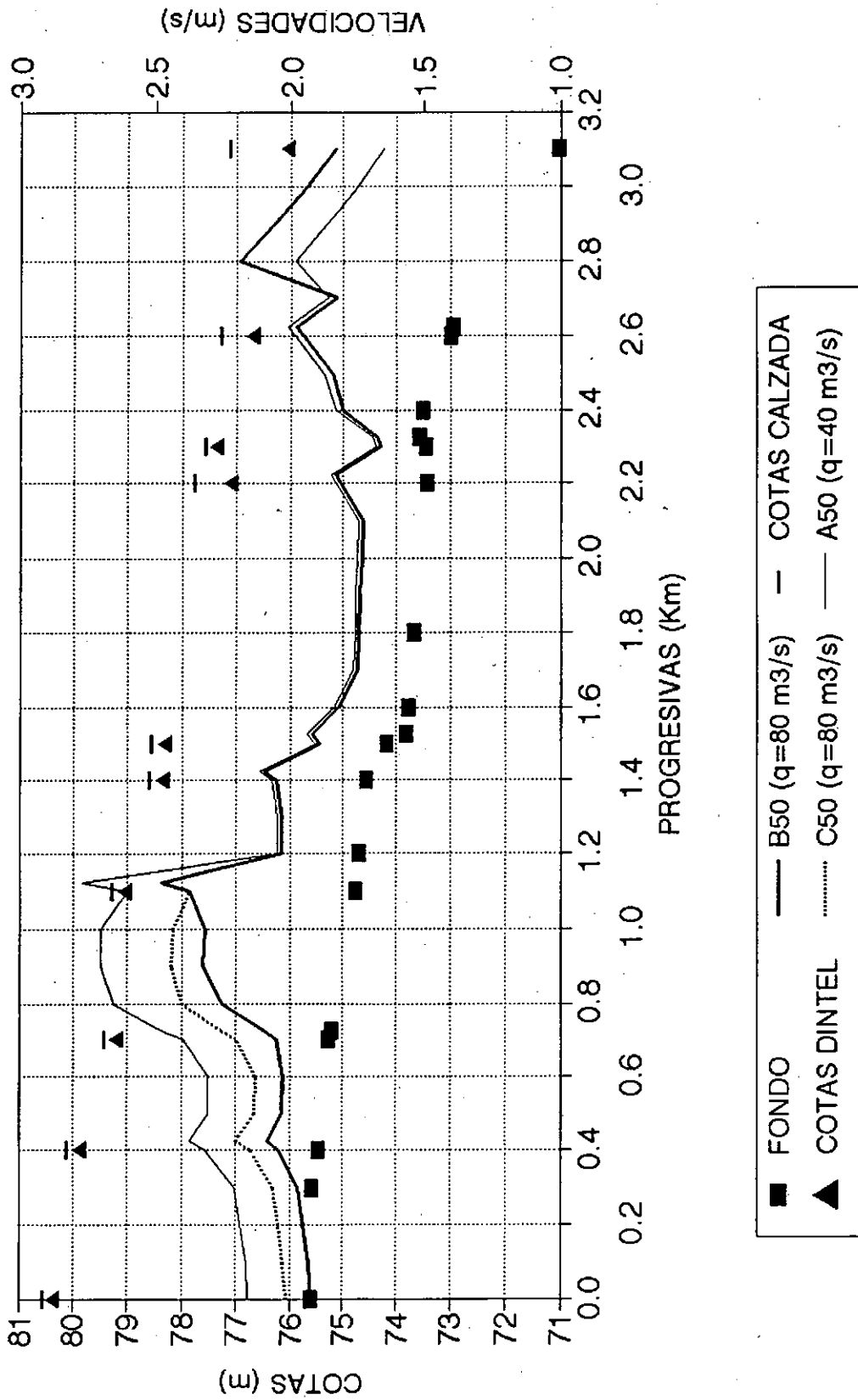


Figura 6.17

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

A50

Qi=330 m3/s q=40 m3/s n=0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	80.05	4.45	2.15	330.00	0.33
0.100	80.03	4.44	2.16	330.03	0.33
0.200	79.98	4.40	2.18	330.07	0.33
0.300	79.94	4.36	2.21	330.10	0.34
0.400	79.86	4.38	2.31	330.14	0.35
0.400	79.76	4.28	2.37	330.14	0.37
0.500	79.61	4.20	2.30	330.17	0.36
0.600	79.53	4.20	2.30	330.20	0.36
0.700	79.50	4.24	2.39	330.23	0.37
0.700	79.38	4.12	2.47	330.23	0.39
0.800	78.84	3.70	2.65	330.26	0.44
0.900	78.65	3.64	2.70	330.29	0.45
1.000	78.53	3.64	2.70	330.32	0.45
1.100	78.76	3.99	2.60	330.35	0.42
1.100	78.54	3.77	2.77	330.35	0.46
1.200	78.39	3.70	2.04	330.38	0.34
1.300	78.32	3.70	2.04	330.42	0.34
1.400	78.28	3.78	2.07	330.46	0.34
1.400	78.20	3.71	2.11	330.46	0.35
1.500	77.97	3.95	1.91	330.50	0.31
1.500	77.91	3.89	1.94	330.50	0.31
1.600	77.97	4.18	1.83	330.54	0.29
1.700	77.96	4.24	1.76	330.58	0.27
1.800	77.93	4.26	1.76	330.63	0.27
1.900	77.87	4.26	1.75	330.67	0.27
2.000	77.82	4.27	1.75	330.72	0.27
2.100	77.80	4.28	1.74	330.76	0.27
2.200	77.88	4.43	1.83	330.80	0.28
2.200	77.84	4.39	1.85	330.80	0.28
2.300	77.96	4.45	1.68	330.84	0.25
2.300	77.93	4.42	1.69	330.84	0.26
2.400	77.59	4.11	1.83	330.89	0.29
2.500	77.39	4.01	1.87	330.92	0.30
2.600	77.27	4.25	1.98	330.95	0.31
2.600	77.22	4.20	2.01	330.95	0.31
2.700	76.71	4.07	1.86	330.99	0.29
2.800	76.47	4.25	1.98	370.99	0.31
2.900	76.28	4.50	1.86	370.95	0.28
3.000	76.10	4.75	1.75	370.91	0.26
3.100	75.91	5.00	1.65	370.89	0.24

Tabla 6.16

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

B50

Qi=330m3/s q=80 m3/s n=0.028					
PROG	NIVEL	TIRAN	VELOC	CAUDAL	F
(Km)	(m)	(m)	(m/s)	(m3/s)	
0.000	79.51	3.91	1.92	330.00	0.31
0.100	79.48	3.90	1.93	330.04	0.31
0.200	79.44	3.86	1.95	330.08	0.32
0.300	79.40	3.82	1.97	330.12	0.32
0.400	79.30	3.82	2.04	330.16	0.33
0.425	79.23	3.75	2.08	330.16	0.34
0.500	79.13	3.72	2.03	330.19	0.34
0.600	79.06	3.73	2.03	330.23	0.34
0.700	79.01	3.75	2.05	330.27	0.34
0.725	78.93	3.67	2.09	330.27	0.35
0.800	78.52	3.38	2.25	330.31	0.39
0.900	78.30	3.29	2.32	330.34	0.41
1.000	78.19	3.30	2.31	330.38	0.41
1.100	78.67	3.91	2.37	330.41	0.38
1.125	78.53	3.76	2.48	330.41	0.41
1.200	78.42	3.72	2.03	330.45	0.34
1.300	78.35	3.72	2.03	330.49	0.34
1.400	78.30	3.81	2.05	330.53	0.34
1.425	78.23	3.74	2.10	330.53	0.35
1.500	78.00	3.98	1.89	330.56	0.30
1.525	77.95	3.92	1.92	330.56	0.31
1.600	78.00	4.21	1.82	330.60	0.28
1.700	78.00	4.28	1.75	330.65	0.27
1.800	77.97	4.29	1.74	330.69	0.27
1.900	77.91	4.30	1.74	330.73	0.27
2.000	77.86	4.31	1.73	330.78	0.27
2.100	77.84	4.32	1.73	330.82	0.27
2.200	77.92	4.47	1.81	330.86	0.27
2.225	77.88	4.43	1.83	330.86	0.28
2.300	78.00	4.50	1.66	330.91	0.25
2.325	77.97	4.47	1.67	330.91	0.25
2.400	77.64	4.16	1.80	330.95	0.28
2.500	77.46	4.08	1.84	330.99	0.29
2.600	77.34	4.32	1.95	331.02	0.30
2.625	77.29	4.27	1.97	331.02	0.31
2.700	76.78	4.13	1.82	331.06	0.29
2.800	76.47	4.26	2.19	411.06	0.34
2.900	76.28	4.51	2.06	411.02	0.31
3.000	76.10	4.76	1.94	410.98	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	410.96	0.26

Tabla 6.17

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

C50

$Q_i=330\text{m}^3/\text{s}$ $q=80\text{ m}^3/\text{s}$ $n=0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.78	4.18	2.02	330.00	0.32
0.100	79.75	4.17	2.02	330.04	0.32
0.200	79.71	4.13	2.04	330.08	0.32
0.300	79.67	4.09	2.06	330.11	0.33
0.400	79.58	4.10	2.15	330.15	0.34
0.425	79.50	4.02	2.20	330.15	0.35
0.500	79.38	3.97	2.13	330.19	0.34
0.600	79.31	3.98	2.13	330.22	0.34
0.700	79.28	4.02	2.20	330.26	0.35
0.725	79.19	3.93	2.25	330.26	0.36
0.800	78.71	3.57	2.40	330.29	0.41
0.900	78.53	3.52	2.44	330.33	0.42
1.000	78.42	3.53	2.43	330.36	0.41
1.100	78.67	3.91	2.37	330.39	0.38
1.125	78.53	3.76	2.48	330.39	0.41
1.200	78.42	3.72	2.03	330.43	0.34
1.300	78.35	3.72	2.03	330.47	0.34
1.400	78.30	3.81	2.05	330.51	0.34
1.425	78.23	3.74	2.10	330.51	0.35
1.500	78.00	3.98	1.89	330.54	0.30
1.525	77.95	3.92	1.92	330.54	0.31
1.600	78.00	4.21	1.82	330.59	0.28
1.700	78.00	4.28	1.75	330.63	0.27
1.800	77.97	4.29	1.74	330.67	0.27
1.900	77.91	4.30	1.74	330.72	0.27
2.000	77.86	4.31	1.73	330.76	0.27
2.100	77.84	4.32	1.73	330.80	0.27
2.200	77.92	4.47	1.81	330.85	0.27
2.225	77.88	4.43	1.83	330.85	0.28
2.300	78.00	4.50	1.66	330.89	0.25
2.325	77.97	4.47	1.67	330.89	0.25
2.400	77.64	4.16	1.80	330.93	0.28
2.500	77.46	4.08	1.84	330.97	0.29
2.600	77.34	4.32	1.95	331.00	0.30
2.625	77.29	4.27	1.97	331.00	0.31
2.700	76.78	4.13	1.82	331.04	0.29
2.800	76.47	4.26	2.19	411.04	0.34
2.900	76.28	4.51	2.06	411.00	0.31
3.000	76.10	4.76	1.94	410.96	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	410.94	0.26

Tabla 6.18

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

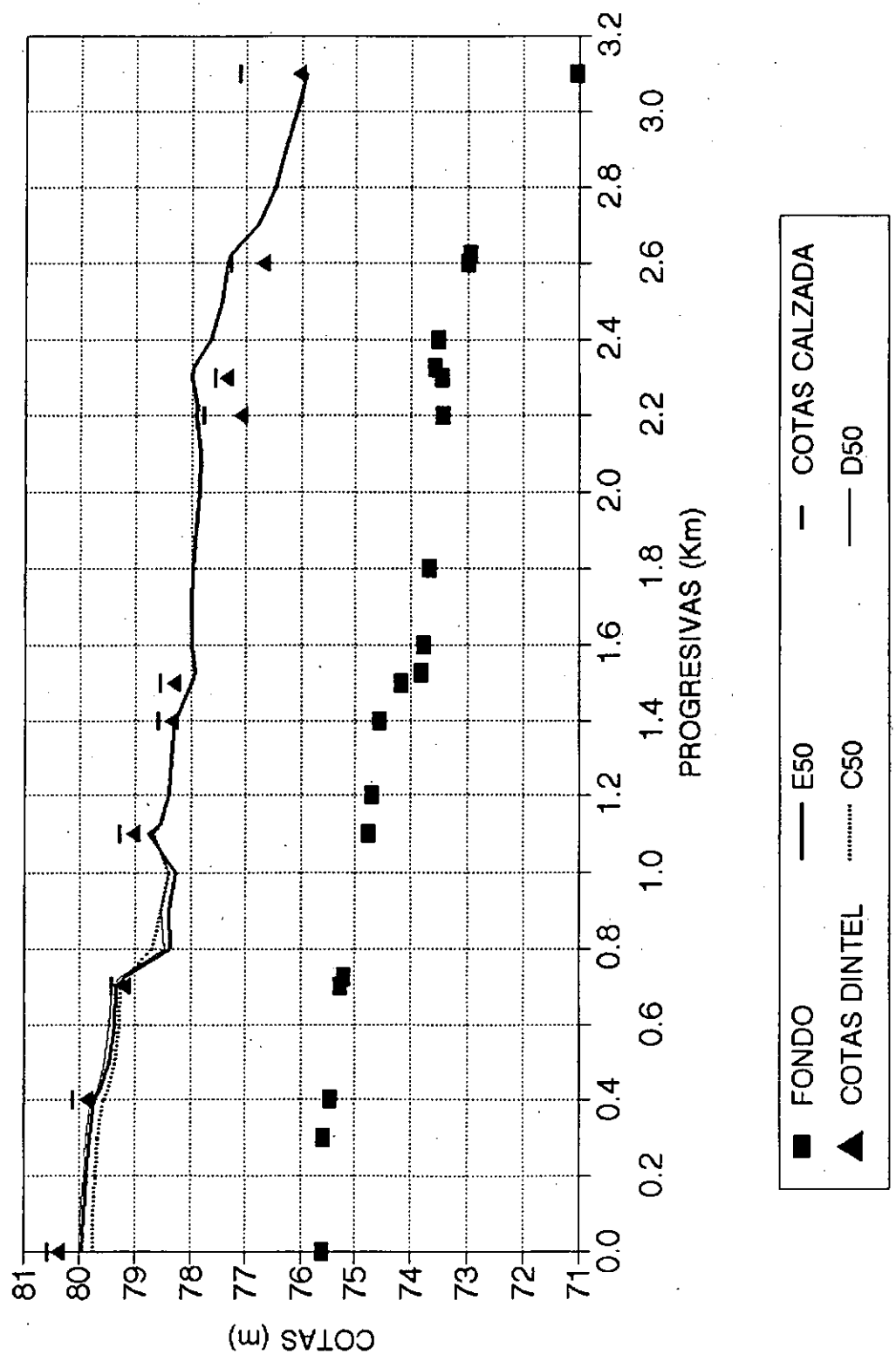


Figura 6.18

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC. = 50 AÑOS, $Q_i = 330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q = 80 \text{ m}^3/\text{s}$

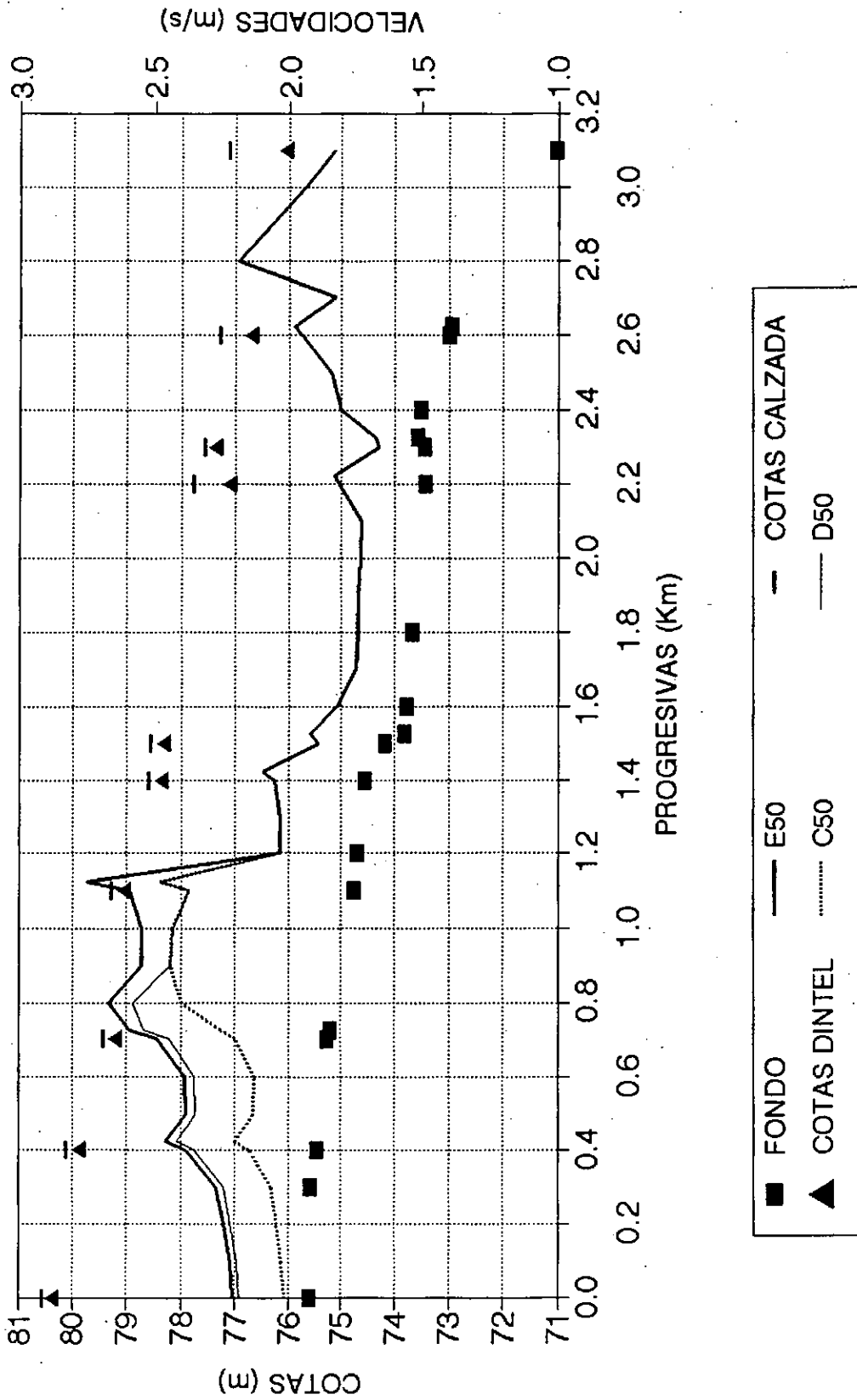


Figura 6.19

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

D50

Qi=330m3/s q=80 m3/s n=0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	80.00	4.40	2.18	330.00	0.33
0.100	79.97	4.38	2.19	330.03	0.33
0.200	79.92	4.34	2.22	330.07	0.34
0.300	79.87	4.29	2.24	330.10	0.35
0.400	79.79	4.31	2.35	330.13	0.36
0.425	79.68	4.20	2.42	330.13	0.38
0.500	79.53	4.12	2.35	330.16	0.37
0.600	79.45	4.12	2.35	330.19	0.37
0.700	79.42	4.16	2.45	330.23	0.38
0.725	79.28	4.02	2.54	330.23	0.40
0.800	78.48	3.34	2.58	330.26	0.45
0.900	78.53	3.52	2.44	330.29	0.42
1.000	78.42	3.53	2.43	330.32	0.41
1.100	78.67	3.91	2.37	330.35	0.38
1.125	78.53	3.76	2.48	330.35	0.41
1.200	78.42	3.72	2.03	330.39	0.34
1.300	78.35	3.72	2.03	330.43	0.34
1.400	78.30	3.81	2.05	330.47	0.34
1.425	78.23	3.74	2.10	330.47	0.35
1.500	78.00	3.98	1.89	330.50	0.30
1.525	77.95	3.92	1.92	330.50	0.31
1.600	78.00	4.21	1.82	330.54	0.28
1.700	78.00	4.28	1.75	330.59	0.27
1.800	77.97	4.29	1.74	330.63	0.27
1.900	77.91	4.30	1.74	330.67	0.27
2.000	77.86	4.31	1.73	330.72	0.27
2.100	77.84	4.32	1.73	330.76	0.27
2.200	77.92	4.47	1.81	330.80	0.27
2.225	77.88	4.43	1.83	330.80	0.28
2.300	78.00	4.50	1.66	330.85	0.25
2.325	77.97	4.47	1.67	330.85	0.25
2.400	77.64	4.16	1.80	330.89	0.28
2.500	77.46	4.08	1.84	330.93	0.29
2.600	77.34	4.32	1.95	330.96	0.30
2.625	77.29	4.27	1.97	330.96	0.31
2.700	76.78	4.13	1.82	330.99	0.29
2.800	76.47	4.26	2.19	410.99	0.34
2.900	76.28	4.51	2.06	410.96	0.31
3.000	76.10	4.76	1.94	410.92	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	410.89	0.26

Tabla 6.19

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

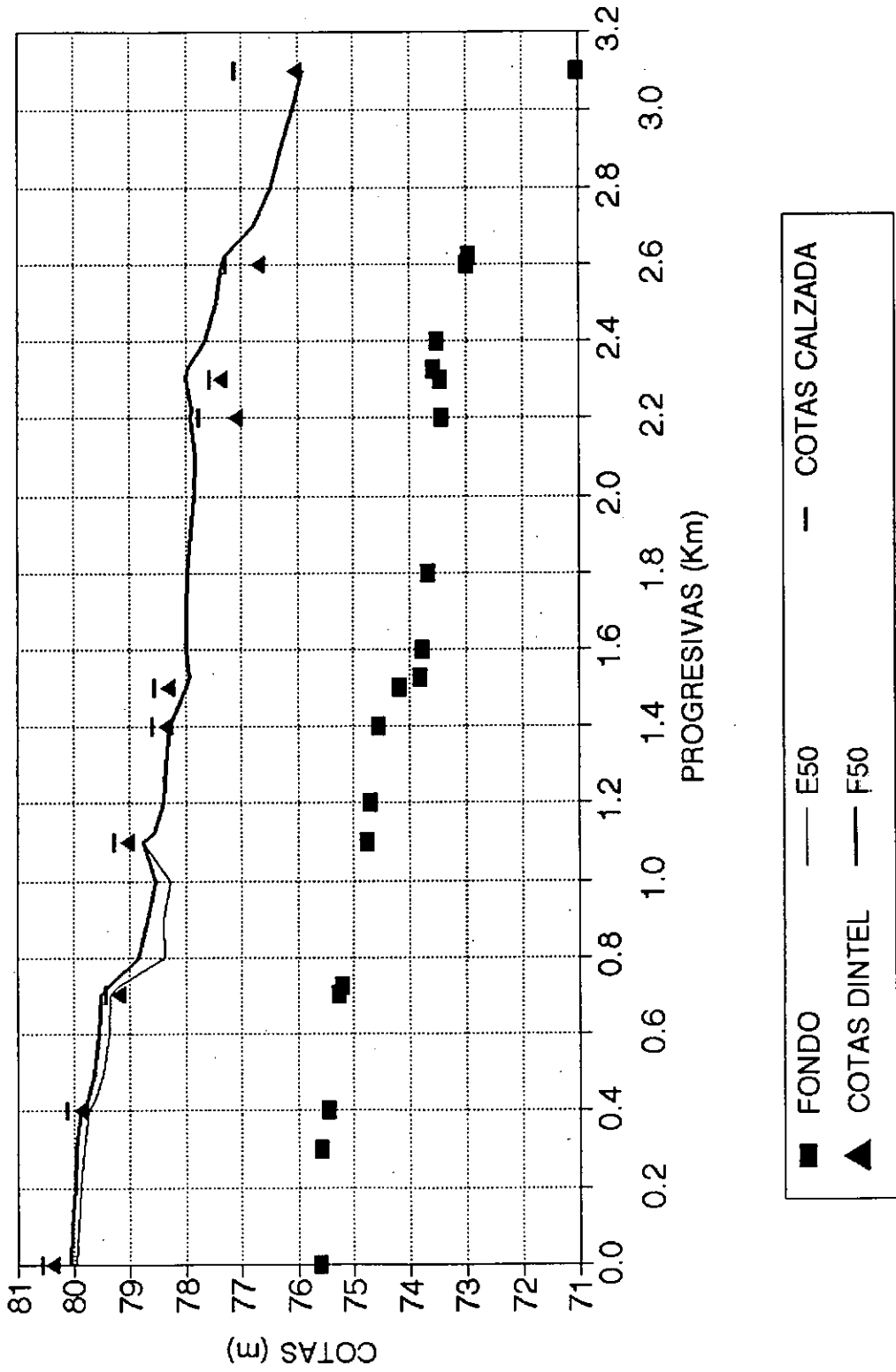


Figura 6.20

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

E50

$Q_i=330\text{m}^3/\text{s}$ $q=80\text{ m}^3/\text{s}$ $n=0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.95	4.35	2.21	330.00	0.34
0.100	79.93	4.34	2.22	330.03	0.34
0.200	79.88	4.29	2.24	330.07	0.35
0.300	79.83	4.25	2.27	330.10	0.35
0.400	79.74	4.26	2.38	330.13	0.37
0.425	79.62	4.14	2.46	330.13	0.39
0.500	79.48	4.07	2.38	330.16	0.38
0.600	79.39	4.06	2.39	330.19	0.38
0.700	79.35	4.09	2.49	330.22	0.39
0.725	79.20	3.94	2.59	330.22	0.42
0.800	78.38	3.24	2.67	330.25	0.47
0.900	78.39	3.38	2.55	330.28	0.44
1.000	78.27	3.38	2.54	330.32	0.44
1.100	78.77	4.01	2.59	330.35	0.41
1.125	78.56	3.80	2.75	330.35	0.45
1.200	78.42	3.72	2.03	330.38	0.34
1.300	78.35	3.72	2.03	330.42	0.34
1.400	78.30	3.81	2.05	330.46	0.34
1.425	78.23	3.74	2.10	330.46	0.35
1.500	78.00	3.98	1.89	330.49	0.30
1.525	77.95	3.92	1.92	330.49	0.31
1.600	78.00	4.21	1.82	330.54	0.28
1.700	78.00	4.28	1.75	330.58	0.27
1.800	77.97	4.29	1.74	330.62	0.27
1.900	77.91	4.30	1.74	330.66	0.27
2.000	77.86	4.31	1.73	330.71	0.27
2.100	77.84	4.32	1.73	330.75	0.27
2.200	77.92	4.47	1.81	330.79	0.27
2.225	77.88	4.43	1.83	330.79	0.28
2.300	78.00	4.50	1.66	330.83	0.25
2.325	77.97	4.47	1.67	330.83	0.25
2.400	77.64	4.16	1.80	330.88	0.28
2.500	77.46	4.08	1.84	330.92	0.29
2.600	77.34	4.32	1.95	330.95	0.30
2.625	77.29	4.27	1.97	330.95	0.31
2.700	76.78	4.13	1.82	330.98	0.29
2.800	76.47	4.26	2.19	410.98	0.34
2.900	76.28	4.51	2.06	410.94	0.31
3.000	76.10	4.76	1.94	410.91	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	410.89	0.26

Tabla 6.20

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

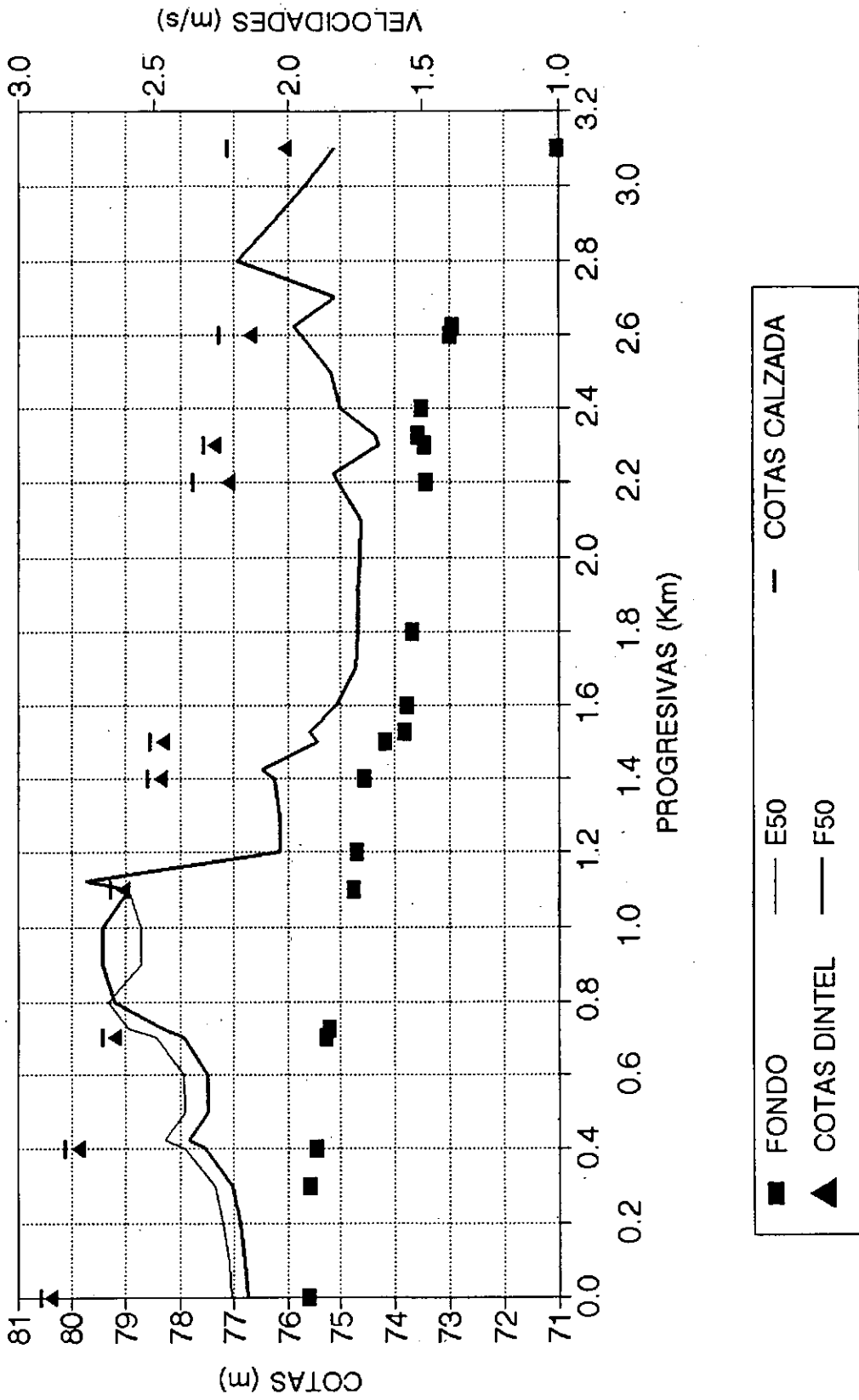


Figura 6.21

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

F50

Qi=330m3/s q=80 m3/s n=0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	80.05	4.45	2.15	330.00	0.33
0.100	80.03	4.44	2.16	330.04	0.33
0.200	79.99	4.41	2.18	330.07	0.33
0.300	79.94	4.36	2.20	330.10	0.34
0.400	79.87	4.39	2.31	330.14	0.35
0.425	79.77	4.29	2.37	330.14	0.37
0.500	79.62	4.20	2.30	330.17	0.36
0.600	79.54	4.20	2.30	330.20	0.36
0.700	79.51	4.25	2.39	330.23	0.37
0.725	79.39	4.13	2.46	330.23	0.39
0.800	78.85	3.71	2.64	330.26	0.44
0.900	78.67	3.65	2.69	330.29	0.45
1.000	78.54	3.65	2.69	330.32	0.45
1.100	78.77	4.01	2.59	330.35	0.41
1.125	78.56	3.80	2.75	330.35	0.45
1.200	78.42	3.72	2.03	330.39	0.34
1.300	78.35	3.72	2.03	330.43	0.34
1.400	78.30	3.81	2.05	330.47	0.34
1.425	78.23	3.74	2.10	330.47	0.35
1.500	78.00	3.98	1.89	330.50	0.30
1.525	77.95	3.92	1.92	330.50	0.31
1.600	78.00	4.21	1.82	330.55	0.28
1.700	78.00	4.28	1.75	330.59	0.27
1.800	77.97	4.29	1.74	330.63	0.27
1.900	77.91	4.30	1.74	330.68	0.27
2.000	77.86	4.31	1.73	330.72	0.27
2.100	77.84	4.32	1.73	330.76	0.27
2.200	77.92	4.47	1.81	330.81	0.27
2.225	77.88	4.43	1.83	330.81	0.28
2.300	78.00	4.50	1.66	330.85	0.25
2.325	77.97	4.47	1.67	330.85	0.25
2.400	77.64	4.16	1.80	330.89	0.28
2.500	77.46	4.08	1.84	330.93	0.29
2.600	77.34	4.32	1.95	330.96	0.30
2.625	77.29	4.27	1.97	330.96	0.31
2.700	76.78	4.13	1.82	330.99	0.29
2.800	76.47	4.26	2.19	410.99	0.34
2.900	76.28	4.51	2.06	410.96	0.31
3.000	76.10	4.76	1.94	410.92	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	410.90	0.26

Tabla 6.21

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

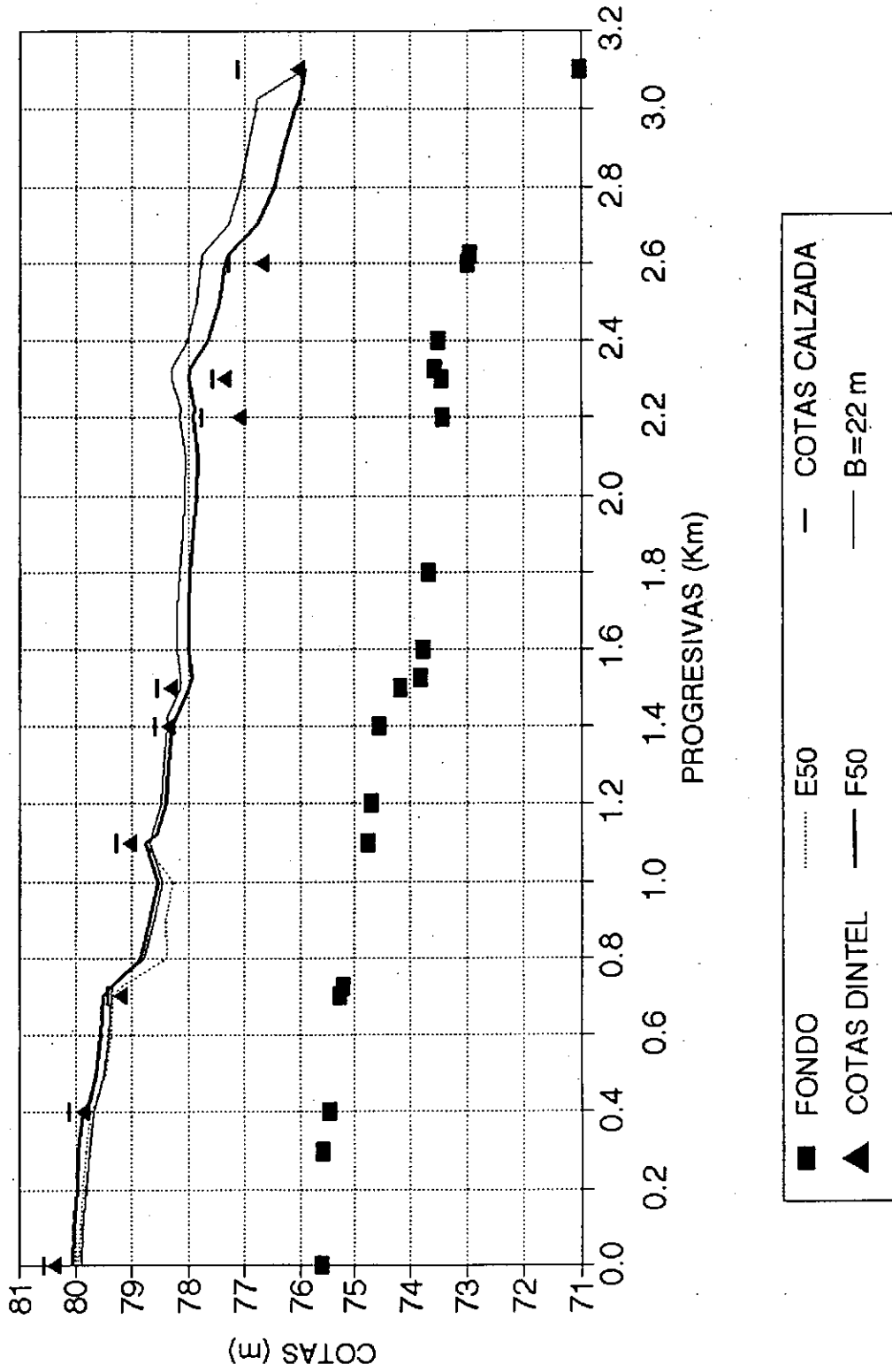


Figura 6.22

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

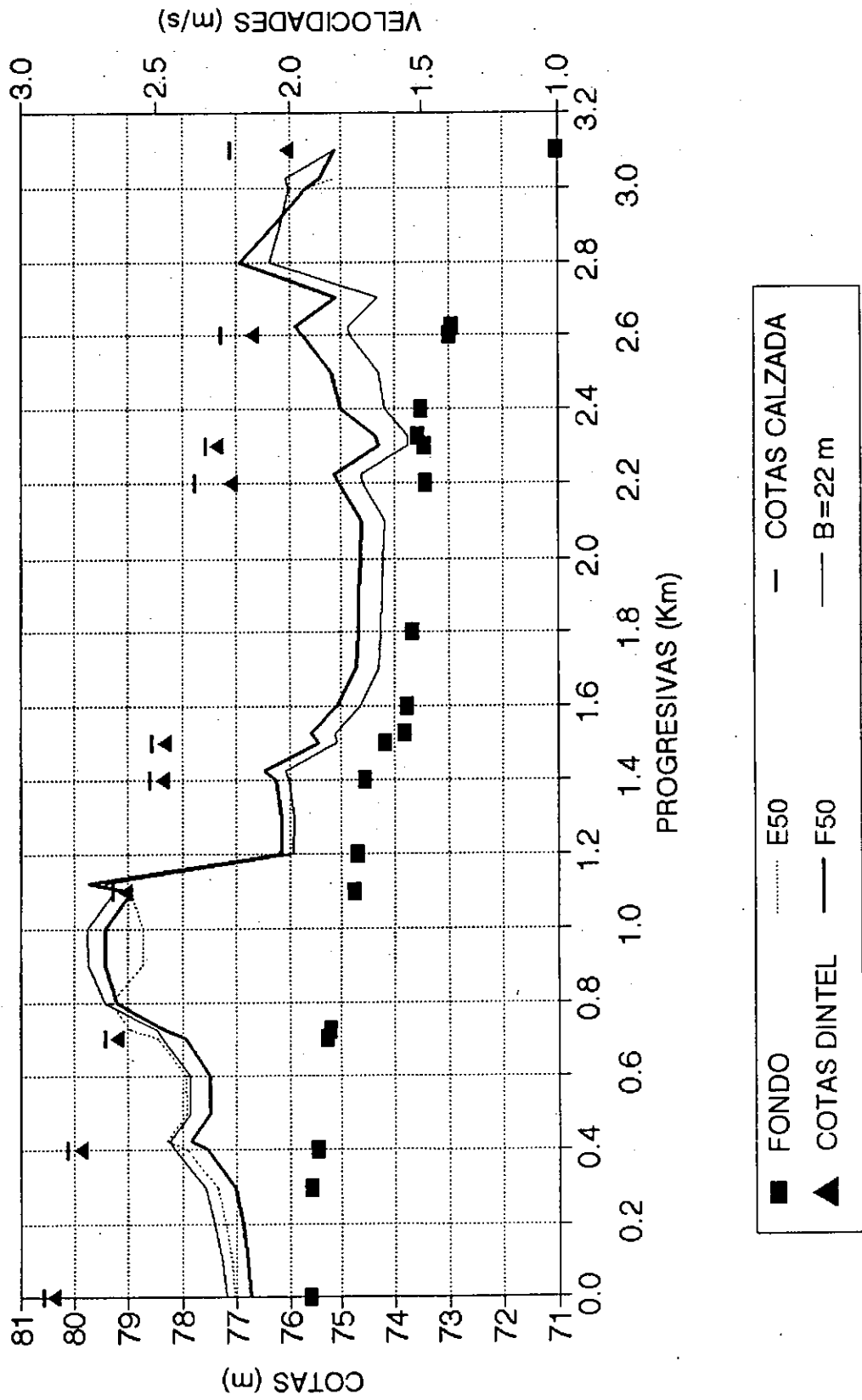


Figura 6.23

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

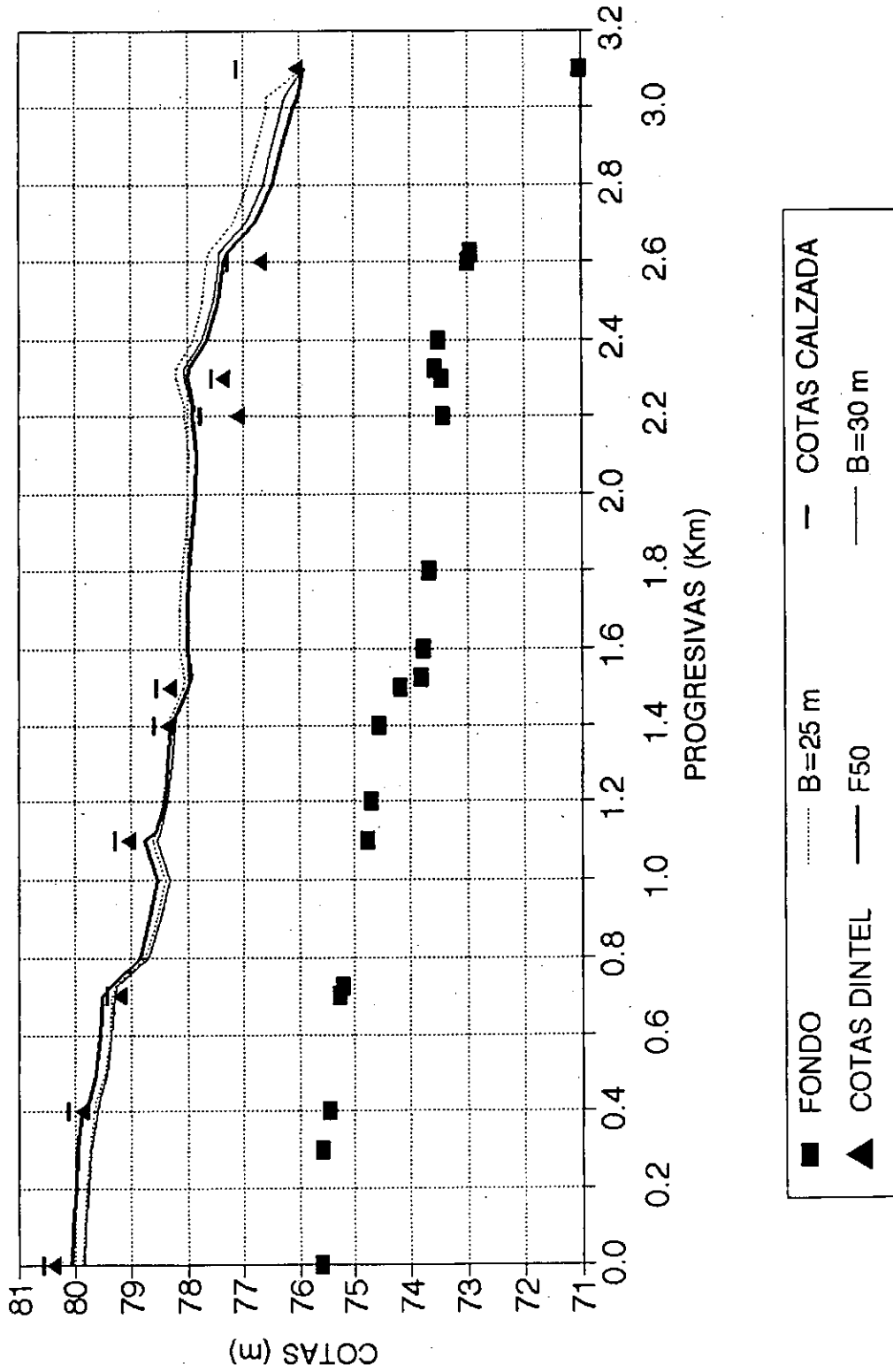


Figura 6.24

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

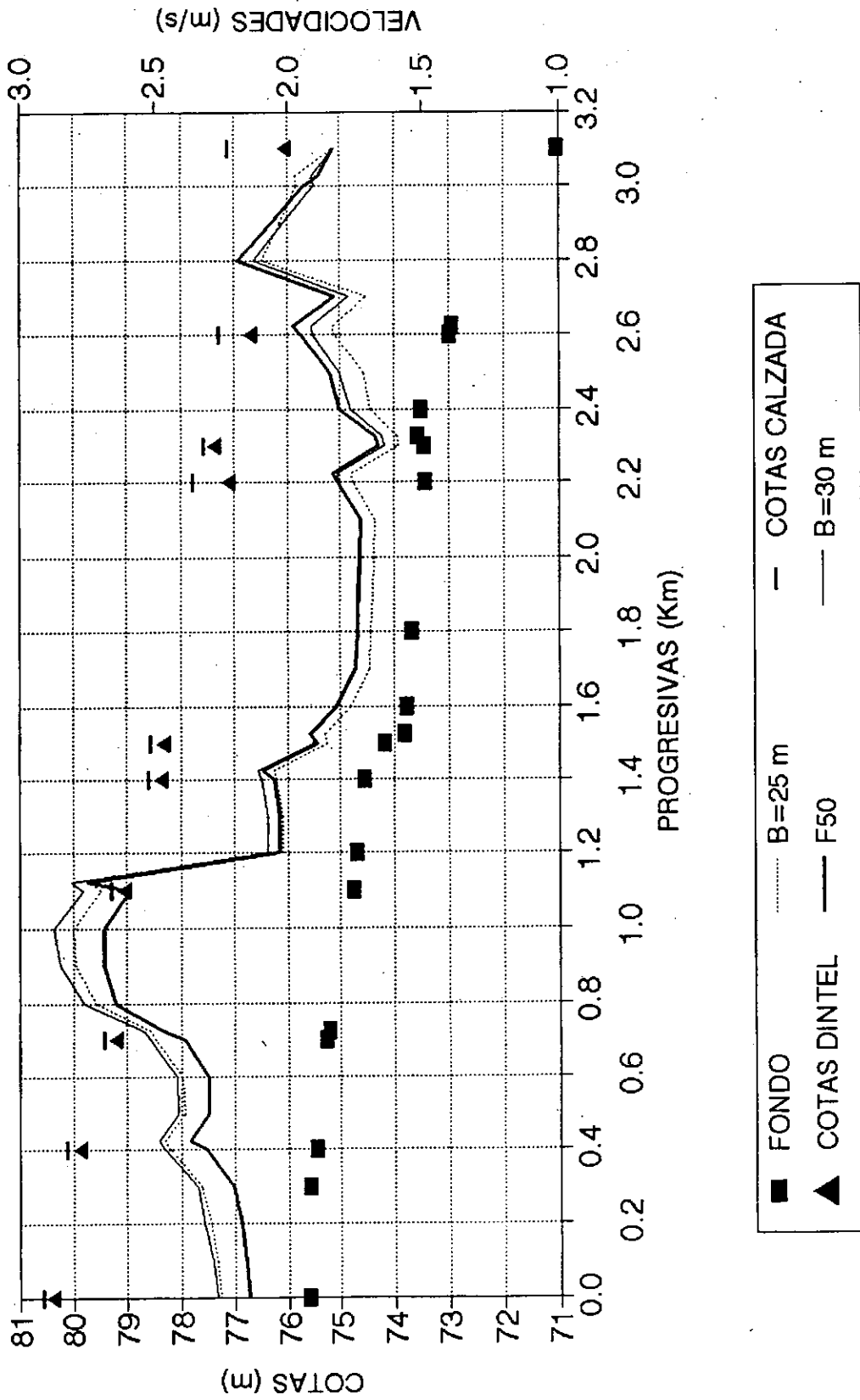


Figura 6.25

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

B=25 m

$Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$ $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$ $n=0.028$

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	F
0.000	79.88	4.28	2.25	330.00	0.35
0.100	79.84	4.26	2.26	330.03	0.35
0.200	79.79	4.21	2.29	330.07	0.36
0.300	79.74	4.16	2.32	330.10	0.36
0.400	79.65	4.17	2.44	330.13	0.38
0.425	79.62	4.14	2.46	330.13	0.39
0.500	79.47	4.06	2.39	330.16	0.38
0.600	79.39	4.05	2.39	330.19	0.38
0.700	79.35	4.09	2.49	330.22	0.39
0.725	79.31	4.05	2.51	330.22	0.40
0.800	78.76	3.62	2.72	330.25	0.46
0.900	78.54	3.53	2.79	330.27	0.48
1.000	78.40	3.52	2.80	330.30	0.48
1.100	78.63	3.86	2.70	330.33	0.44
1.125	78.58	3.81	2.74	330.33	0.45
1.200	78.43	3.74	2.02	330.36	0.33
1.300	78.36	3.74	2.02	330.39	0.33
1.400	78.32	3.83	2.04	330.43	0.33
1.425	78.30	3.81	2.05	330.43	0.34
1.500	78.07	4.05	1.85	330.46	0.29
1.525	78.06	4.04	1.86	330.46	0.30
1.600	78.12	4.33	1.76	330.50	0.27
1.700	78.12	4.40	1.69	330.54	0.26
1.800	78.09	4.42	1.69	330.58	0.26
1.900	78.04	4.42	1.68	330.62	0.26
2.000	77.99	4.44	1.68	330.66	0.25
2.100	77.97	4.45	1.67	330.70	0.25
2.200	78.06	4.62	1.76	330.74	0.26
2.225	78.05	4.61	1.76	330.74	0.26
2.300	78.20	4.69	1.59	330.79	0.23
2.325	78.19	4.68	1.59	330.79	0.23
2.400	77.90	4.42	1.69	330.83	0.26
2.500	77.73	4.35	1.72	330.87	0.26
2.600	77.63	4.61	1.82	330.90	0.27
2.625	77.62	4.60	1.83	330.90	0.27
2.700	77.15	4.50	1.71	330.94	0.26
2.800	76.90	4.68	2.10	410.97	0.31
2.900	76.75	4.96	2.03	411.01	0.29
3.000	76.59	5.23	1.96	411.05	0.27
3.025	76.57	5.21	1.97	411.05	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	411.07	0.26

Tabla 6.23

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

B=30 m

Qi=330 m3/s q=80 m3/s n=0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	79.85	4.25	2.27	330.00	0.35
0.100	79.82	4.23	2.28	330.03	0.35
0.200	79.76	4.18	2.31	330.07	0.36
0.300	79.71	4.13	2.34	330.10	0.37
0.400	79.61	4.13	2.46	330.13	0.39
0.425	79.58	4.10	2.48	330.13	0.39
0.500	79.44	4.03	2.41	330.16	0.38
0.600	79.35	4.02	2.41	330.19	0.39
0.700	79.31	4.05	2.51	330.22	0.40
0.725	79.28	4.02	2.54	330.22	0.40
0.800	78.71	3.57	2.76	330.25	0.47
0.900	78.47	3.46	2.85	330.28	0.49
1.000	78.33	3.44	2.87	330.30	0.50
1.100	78.54	3.78	2.76	330.33	0.45
1.125	78.49	3.73	2.81	330.33	0.47
1.200	78.34	3.65	2.07	330.36	0.35
1.300	78.27	3.65	2.08	330.40	0.35
1.400	78.22	3.73	2.10	330.43	0.35
1.425	78.20	3.71	2.11	330.43	0.35
1.500	77.97	3.95	1.91	330.47	0.31
1.525	77.96	3.93	1.91	330.47	0.31
1.600	78.01	4.22	1.81	330.51	0.28
1.700	78.01	4.29	1.74	330.55	0.27
1.800	77.98	4.30	1.73	330.59	0.27
1.900	77.92	4.31	1.73	330.63	0.27
2.000	77.87	4.32	1.73	330.67	0.27
2.100	77.85	4.33	1.72	330.71	0.26
2.200	77.93	4.48	1.81	330.75	0.27
2.225	77.92	4.47	1.81	330.75	0.27
2.300	78.05	4.54	1.64	330.79	0.25
2.325	78.04	4.53	1.64	330.79	0.25
2.400	77.72	4.24	1.76	330.84	0.27
2.500	77.54	4.16	1.80	330.87	0.28
2.600	77.44	4.42	1.91	330.91	0.29
2.625	77.43	4.41	1.91	330.91	0.29
2.700	76.93	4.28	1.77	330.94	0.27
2.800	76.65	4.43	2.13	410.98	0.32
2.900	76.46	4.68	2.01	411.02	0.30
3.000	76.28	4.92	1.90	411.06	0.27
3.025	76.26	4.90	1.91	411.06	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	411.03	0.26

Tabla 6.24

PLANILLA DE VALORES CALCULADOS

B=22 m

Qi=330 m3/s q=80 m3/s n=0.028

PROG (Km)	NIVEL (m)	TIRAN (m)	VELOC (m/s)	CAUDAL (m3/s)	F
0.000	79.90	4.30	2.24	330.00	0.35
0.100	79.86	4.28	2.25	330.03	0.35
0.200	79.81	4.23	2.28	330.07	0.35
0.300	79.76	4.18	2.31	330.10	0.36
0.400	79.67	4.19	2.42	330.13	0.38
0.425	79.64	4.16	2.44	330.13	0.38
0.500	79.50	4.09	2.37	330.16	0.38
0.600	79.41	4.08	2.38	330.19	0.38
0.700	79.37	4.11	2.47	330.22	0.39
0.725	79.34	4.08	2.49	330.22	0.39
0.800	78.79	3.65	2.69	330.25	0.45
0.900	78.60	3.58	2.75	330.28	0.46
1.000	78.46	3.57	2.75	330.31	0.47
1.100	78.68	3.92	2.65	330.33	0.43
1.125	78.64	3.87	2.69	330.33	0.44
1.200	78.49	3.80	1.99	330.36	0.33
1.300	78.43	3.81	1.98	330.40	0.33
1.400	78.39	3.90	2.00	330.43	0.32
1.425	78.37	3.88	2.01	330.43	0.33
1.500	78.14	4.12	1.82	330.47	0.29
1.525	78.13	4.11	1.82	330.47	0.29
1.600	78.20	4.41	1.73	330.51	0.26
1.700	78.20	4.48	1.66	330.55	0.25
1.800	78.17	4.50	1.65	330.59	0.25
1.900	78.12	4.50	1.65	330.63	0.25
2.000	78.07	4.52	1.64	330.67	0.25
2.100	78.05	4.54	1.64	330.71	0.25
2.200	78.15	4.71	1.72	330.75	0.25
2.225	78.15	4.70	1.72	330.75	0.25
2.300	78.30	4.79	1.55	330.80	0.23
2.325	78.29	4.79	1.55	330.80	0.23
2.400	78.01	4.53	1.64	330.84	0.25
2.500	77.85	4.47	1.66	330.88	0.25
2.600	77.77	4.75	1.77	330.92	0.26
2.625	77.76	4.74	1.77	330.92	0.26
2.700	77.30	4.65	1.67	330.95	0.25
2.800	77.07	4.86	2.07	410.99	0.30
2.900	76.94	5.15	2.04	411.02	0.29
3.000	76.80	5.45	2.00	411.06	0.27
3.025	76.78	5.42	2.01	411.06	0.28
3.100	75.91	5.00	1.83	411.08	0.26

Tabla 6.25

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

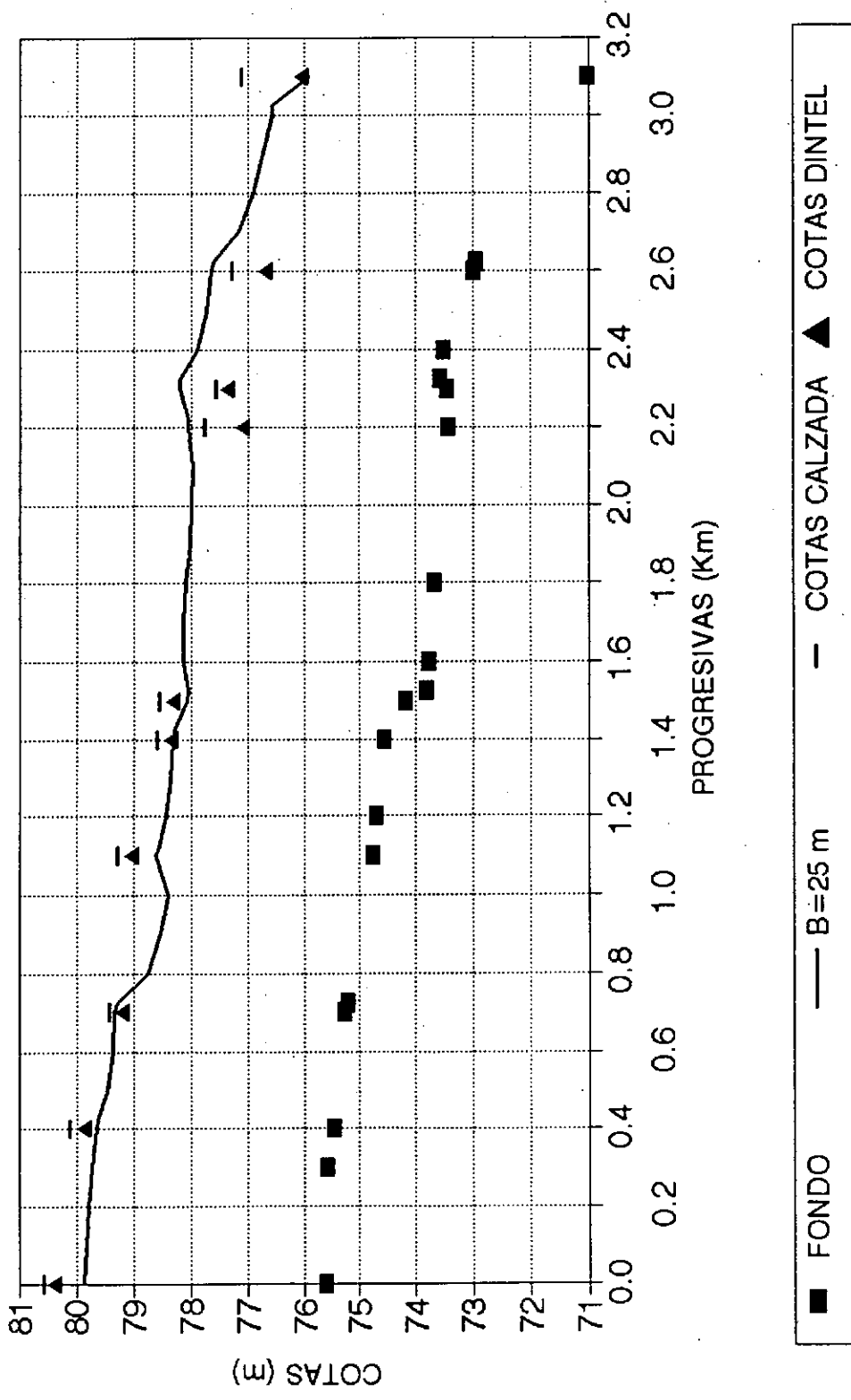


Figura 6.26

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES

REC=50 AÑOS, $Q_i=330 \text{ m}^3/\text{s}$, $q=80 \text{ m}^3/\text{s}$

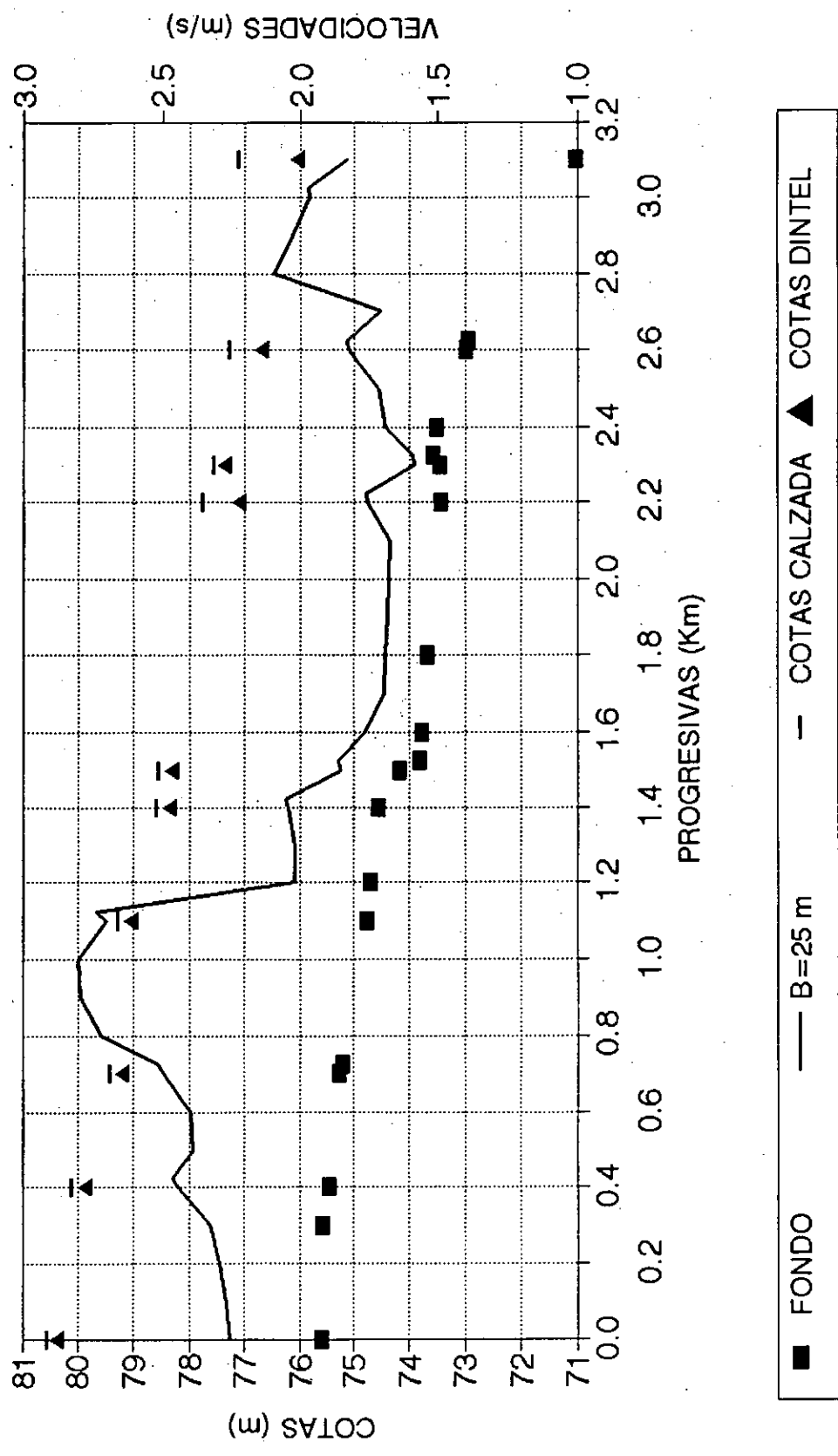


Figura 6.27

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 GEOM (REC=10 AÑOS) CON Q (REC=50 AÑOS)

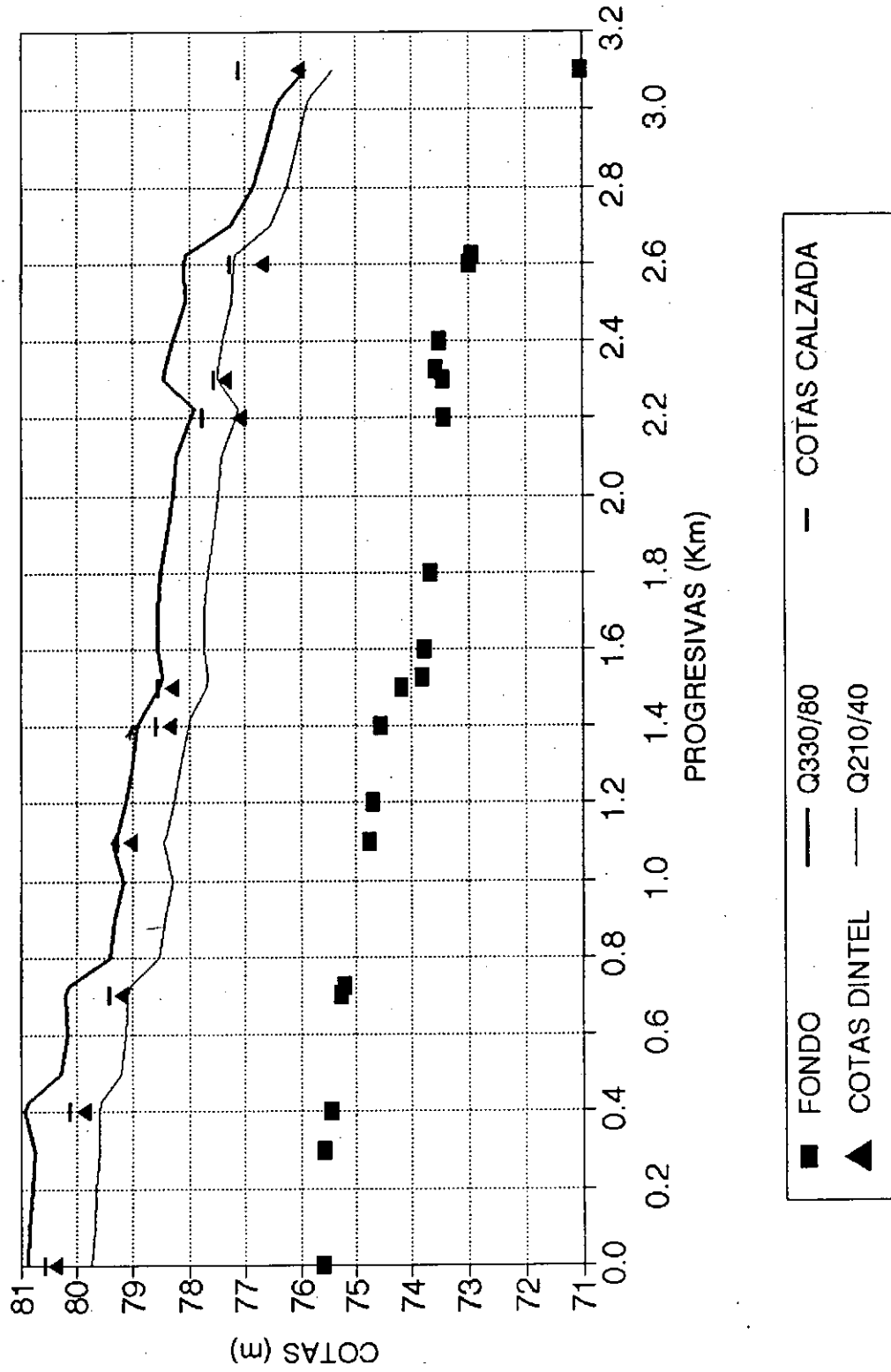


Figura 7.1

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES
 GEOM (REC=10 AÑOS) CON Q(REC=50 AÑOS)

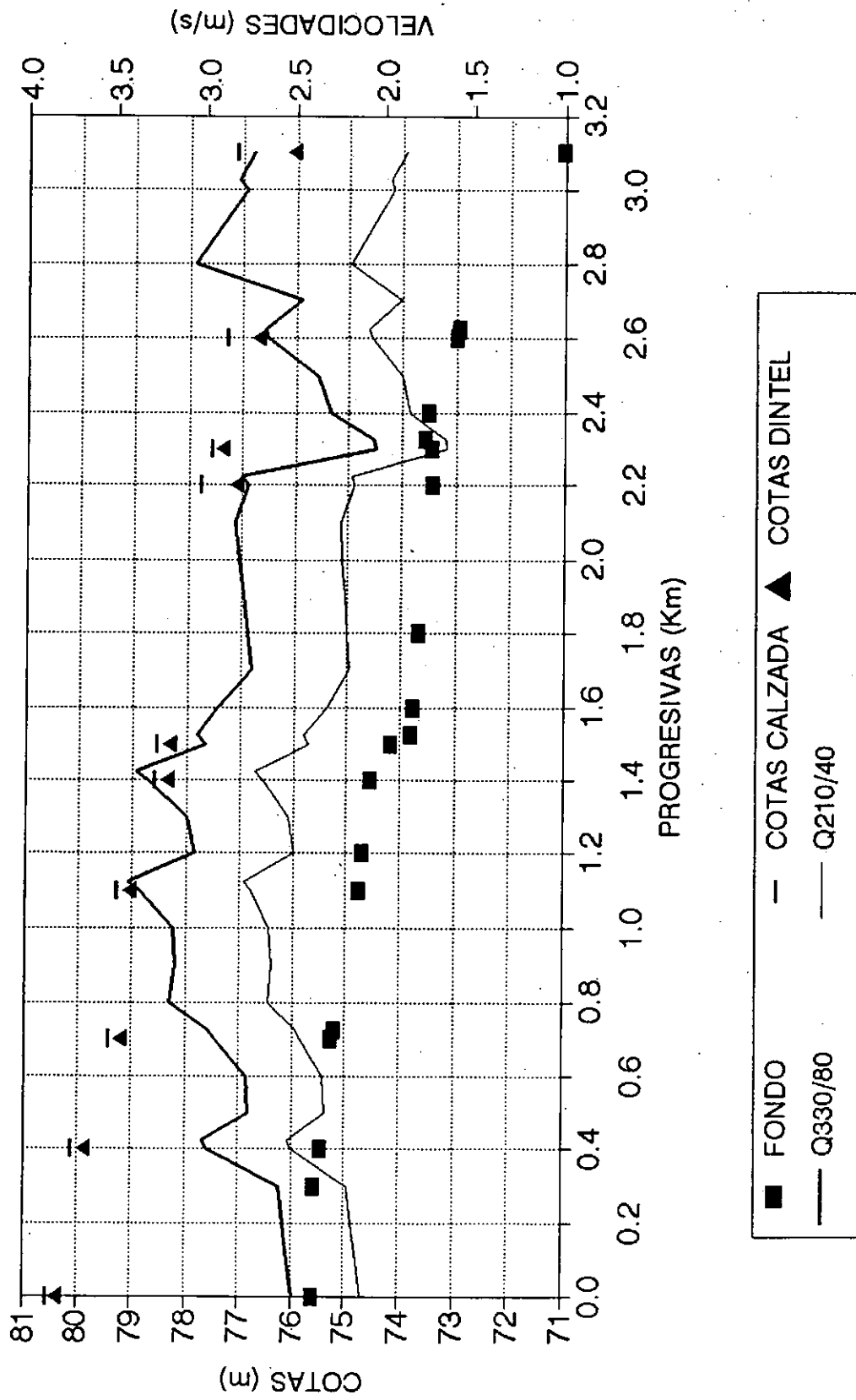


Figura 7.2

PERFIL LONGITUDINAL DE NIVELES
 GEOM(REC=50 AÑOS) CON Q(REC=100 AÑOS)

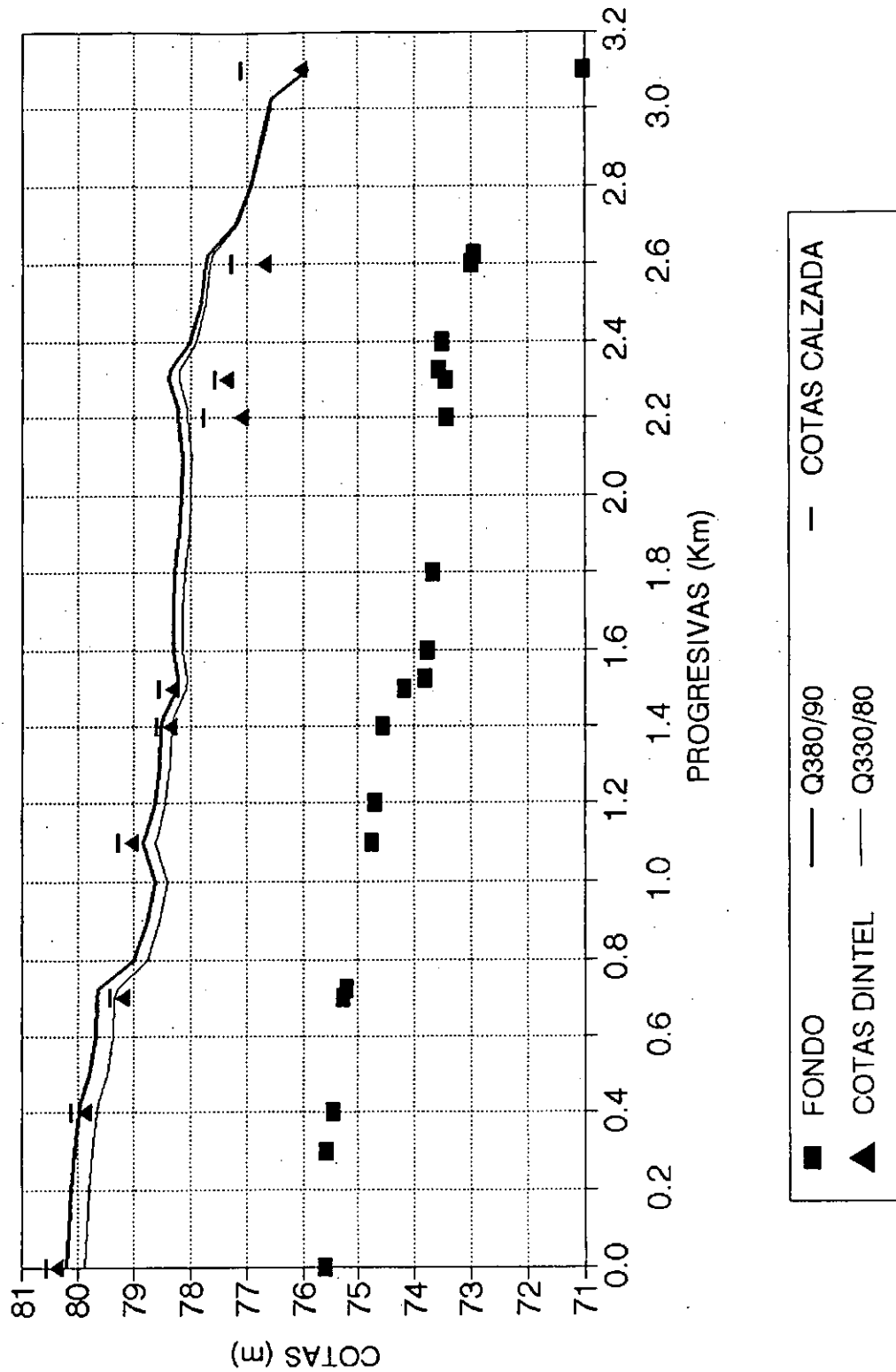


Figura 7.3

PERFIL LONGITUDINAL DE VELOCIDADES
 GEOM (REC=50 AÑOS) CON Q(REC=100 AÑOS)

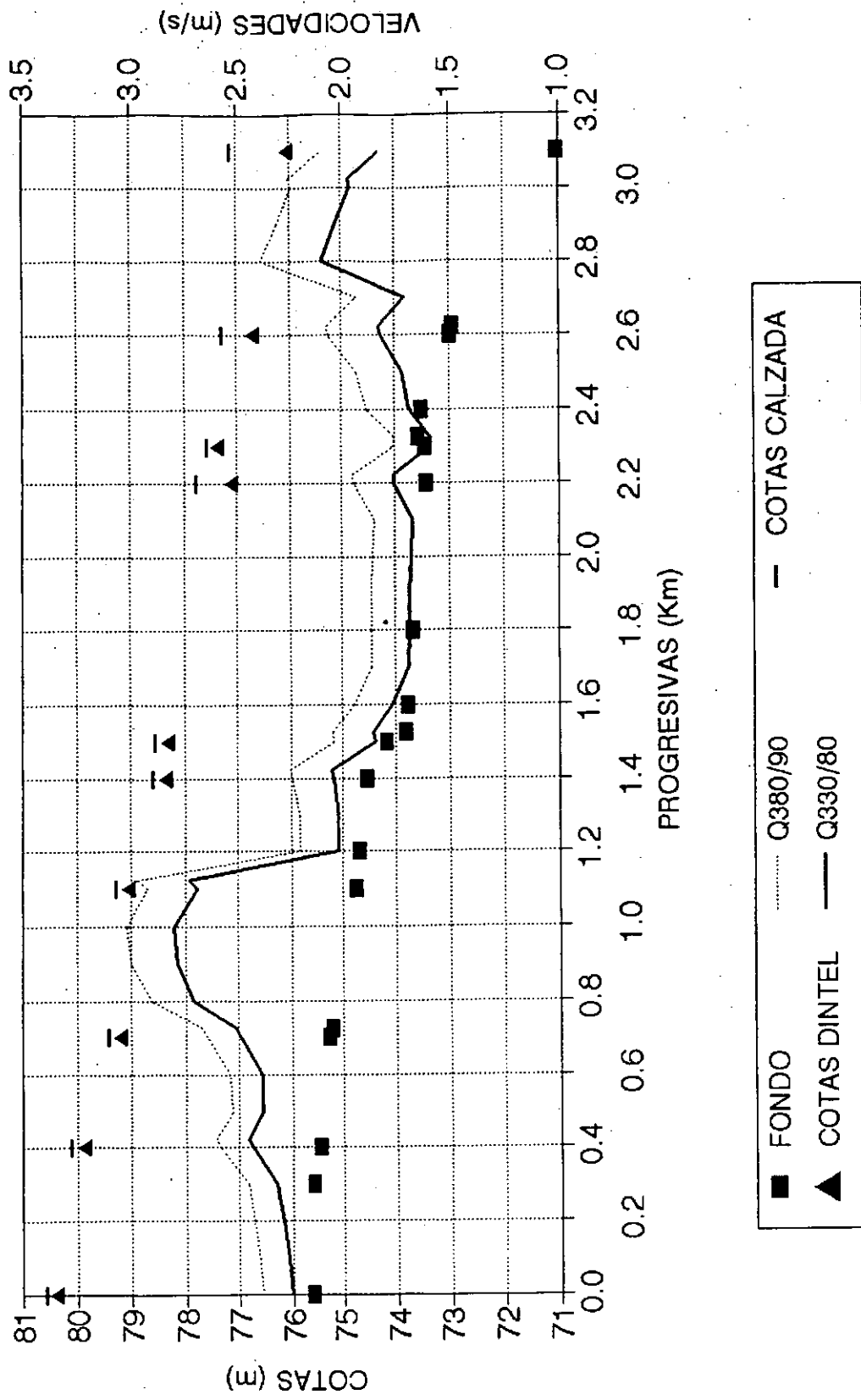


Figura 7.4

101