MFN-184 39017

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONTRATO Nº 2515

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr. Manuel Belgrano

FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA LA NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

0/H35
P29
V. Def
II

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS

SANTA FE, Mayo de 1994

FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA LA NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

INGENIERÍA FLUVIAL

Equipo de trabajo:

Ing. Héctor H. **PRENDES** (Director)

Ing. José **HUESPE**

Ing. Mario I. **SCHREIDER**

Ing. Mario L. **AMSLER**

Ing. Ricardo O. **AGUIAR**

PTC. Mario **GARDIOL**

Sr. Horacio P. **SUPPO**

Ing. Pablo **CACIK**

Ing. Felipe **FRANCO**

Ing. Horacio **TONIOLO**

Ing. Mónica **BARBERIS**

Hid. Horacio **GAUDIN**

Sr. Gustavo **PORRO**

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Universidad Nacional del Litoral

Santa Fe, Diciembre de 1993

FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA LA NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

Agradecimientos:

La Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) agradece a los siguientes organismos y empresas por el suministro de información utilizada en el presente estudio:

* Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables (DNCPyVN).
* Ente Autónomo del Puerto de Santa Fe.
* Federación Argentina de Coopoerativas Agrarias.
* Cámara Arbitral de Cereales de la Bolsa de Comercio de Santa Fe
* Agencia Marítima SARSOTTI S.A.
* Agencia NORMAN Hnos.
* Firma Cerealera GRIMALDI-GRASSI

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Universidad Nacional del Litoral

Santa Fe, Diciembre de 1993

FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA LA NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

Indice General

TOMO I: INGENIERIA FLUVIAL

TOMO II: INGENIERIA FLUVIAL (Figuras y Tablas)

TOMO III: INGENIERIA FLUVIAL (Planos)

TOMO IV: EVALUACION ECONOMICA

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Universidad Nacional del Litoral

Santa Fe, Diciembre de 1993

FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA LA NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

TOMO II

INGENIERIA FLUVIAL (FIGURAS Y TABLAS)

INDICE

Figuras:

1.1.1 Volúmenes Dragados Totales Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.

1.1.2 Volúmenes Dragados Antepuerto Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.

1.1.3 Volúmenes Dragados Km 588-592 Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.

1.1.4 Volúmenes Dragados Km 586-588 Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.

1.1.5 Volúmenes Dragados Tramo Exterior Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.

1.1.6 Volúmenes Dragados Canal de Acceso Puerto Diamante.

1.1.7 Volúmenes Dragados Totales Ruta Troncal Km 460-584.

1.1.8 Volúmenes Dragados Paso Tragadero.

1.1.9 Volúmenes Dragados Paso Vinculación Tragadero Animas.

1.1.10 Volúmenes Dragados Paso Raigones.

1.1.11 Volúmenes Dragados Paso Abajo Diamante.

1.1.12 Volúmenes Dragados Paso Tacuaní Este Km 512-515.

1.1.13 Volúmenes Dragados Paso Tacuaní Este Km 509-512.

1.1.14 Volúmenes Dragados Paso Abajo Tacuaní.

1.1.15 Volúmenes Dragados Paso Paranacito.

1.1.16 Volúmenes Dragados Paso Abajo Correntoso.

1.2.1 Ubicación planimétrica perfil longitudianal eje ruta navegación.

1.2.2 Perfil longitudinal ruta de navegación.

1.2.3 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Abajo Correntoso.

1.2.4 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Correntoso.

1.2.5 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Paranacito.

1.2.6 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Abajo Tacuaní.

1.2.7 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Tacuaní.

1.2.8 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Abajo Diamante.

1.2.9 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Raigones.

1.2.10 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Vinculación Tragadero Animas.

1.2.11 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Tragadero.

1.2.12 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Río Colastiné.

1.2.13 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Boca Interior Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.

1.2.14 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Puerto Diamante.

1.2.15 Curva granulométrica material del lecho zona del determinante en Paso Tacuaní (Km 512-515).

1.3.1 Alturas medias anuales de los Puertos de Paraná, Santa Fe, Diamante, Gaboto y San Martín.

1.3.2 Alturas medias mensuales Puerto Paraná.

1.3.3 Alturas medias mensuales Puerto Santa Fe.

1.3.4 Alturas medias mensuales Puerto Diamante.

1.3.5 Alturas medias mensuales Puerto Gaboto.

1.3.6 Alturas medias mensuales Puerto San Martín.

1.3.7 Duración de Alturas en Puerto Paraná (días).

1.3.8 Duración de Alturas en Puerto Paraná (%).

1.3.9 Duración de Alturas en Puerto Santa Fe (días).

1.3.10 Duración de Alturas en Puerto Santa Fe (%).

1.3.11 Duración de Alturas en Puerto Diamante (días).

1.3.12 Duración de Alturas en Puerto Diamante (%).

1.3.13 Duración de Alturas en Puerto Gaboto (días).

1.3.14 Duración de Alturas en Puerto Gaboto (%).

1.3.15 Duración de Alturas en Puerto San Martín (días).

1.3.16 Duración de Alturas en Puerto San Martín (%).

1.3.17 Duración de Alturas en Puerto Paraná (Jul-Ago-Set-Oct.).

1.3.18 Duración de Alturas en Puerto Santa Fe (Jul-Ago-Set-Oct.).

1.3.19 Duración de Alturas en Puerto Diamante (Jul-Ago-Set-Oct.).

1.3.20 Duración de Alturas en Puerto Gaboto (Jul-Ago-Set-Oct.).

1.3.21 Duración de Alturas en Puerto San Martín (Jul-Ago-Set-Oct.).

1.3.22 Duración de Alturas en Puerto Paraná (Setiembre).

1.3.23 Duración de Alturas en Puerto Santa Fe (Setiembre).

1.3.24 Duración de Alturas en Puerto Diamante (Setiembre).

1.3.25 Duración de Alturas en Puerto Gaboto (Setiembre).

1.3.26 Duración de Alturas en Puerto San Martín (Setiembre).

1.3.27 Correlación de Alturas entre Puerto Gaboto y San Martín.

1.4.1 Esquema de cálculo modelo matemático sedimentológico.

1.4.2 Comparación resultados modelo diferentes distribuciones de corriente.

1.4.3 Comparación resultados modelo diferentes diámetros de sedimento.

1.4.4 Comparación resultados modelo diferentes fórmulas de transporte.

1.4.5 Comparación resultados modelo para aguas altas, medias y bajas.

1.4.6 Hidrograma medio para cálculo de sedimentación.

1.4.7 Limnigrama de calibración Paso Abajo Correntoso.

1.4.8 Calibración modelo Paso Abajo Correntoso.

1.4.9 Explotación modelo Paso Abajo Correntoso.

1.4.10 Volúmenes de Sedimentación Paso Abajo Correntoso.

1.4.11 Pérdida de profundidades Paso Abajo Correntoso.

1.4.12 Limnigrama de calibración Paso Paranacito.

1.4.13 Calibración modelo Paso Paranacito.

1.4.14 Explotación modelo Paso Paranacito.

1.4.15 Volúmenes de Sedimentación Paso Paranacito.

1.4.16 Pérdida de profundidades Paso Paranacito.

1.4.17 Limnigrama de calibración Paso Abajo Tacuaní.

1.4.18 Calibración modelo Paso Abajo Tacuaní.

1.4.19 Explotación modelo Paso Abajo Tacuaní.

1.4.20 Volúmenes de Sedimentación Paso Abajo Tacuaní.

1.4.21 Pérdida de profundidades Paso Abajo Tacuaní.

1.4.22 Limnigrama de calibración Paso Tacuaní (km 509-512).

1.4.23 Calibración modelo Paso Tacuaní (km 509-512).

1.4.24 Explotación modelo Paso Tacuaní (km 509-512).

1.4.25 Volúmenes de Sedimentación Paso Tacuaní (km 509-512).

1.4.26 Pérdida de profundidades Paso Tacuaní (km 509-512).

1.4.27 Limnigrama de calibración Paso Tacuaní (km 512-515).

1.4.28 Calibración modelo Paso Tacuaní (km 512-515).

1.4.29 Explotación modelo Paso Tacuaní (km 512-515).

1.4.30 Volúmenes de Sedimentación Paso Tacuaní (km 512-515).

1.4.31 Pérdida de profundidades Paso Tacuaní (km 512-515).

1.4.32 Limnigrama de calibración Paso Abajo Diamante.

1.4.33 Calibración modelo Paso Abajo Diamante.

1.4.34 Explotación modelo Paso Abajo Diamante.

1.4.35 Volúmenes de Sedimentación Paso Abajo Diamante.

1.4.36 Pérdida de profundidades Paso Abajo Diamante.

1.4.37 Limnigrama de calibración Paso Vinculación.

1.4.38 Calibración modelo Paso Vinculación.

1.4.39 Explotación modelo Paso Vinculación.

1.4.40 Volúmenes de Sedimentación Paso Vinculación.

1.4.41 Pérdida de profundidades Paso Vinculación.

1.4.42 Limnigrama de calibración Paso Tragadero.

1.4.43 Calibración modelo Paso Tragadero.

1.4.44 Explotación modelo Paso Tragadero.

1.4.45 Volúmenes de Sedimentación Paso Tragadero.

1.4.46 Pérdida de profundidades Paso Tragadero.

1.4.47 Volumen sedimentado Canal de Acceso.

1.4.48 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F1.

1.4.49 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F2.

1.4.50 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F3.

1.4.51 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F4.

1.4.52 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F5.

1.4.53 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F6.

1.4.54 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F7.

1.4.55 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F8.

1.4.56 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F9.

1.4.57 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F10.

1.4.58 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F11.

1.4.59 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F12.

1.4.60 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F13.

1.4.61 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F14.

1.4.62 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F15.

1.4.63 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F16.

1.4.64 Granulometría material del lecho Canal de Acceso muestra F17.

1.4.65 Granulometría material en suspensión Tramo Exterior.

1.4.66 Granulometría material en suspensión Canal de Acceso.

1.4.67 Curva de distribución de caudales y áreas Río Colastiné Sección 1.

1.4.68 Curva de distribución de caudales y áreas Río Colastiné Sección 2.

1.4.69 Curva de distribución de caudales y áreas Río Colastiné Sección 3.

1.5.1.1 Oportunidad del dragado Paso Tragadero.

1.5.1.2 Optimización dragado inicial 34' Paso Tragadero.

1.5.2 Profundidad náutica Paso Abajo Correntoso.

1.5.3 Profundidad náutica dragado inicial Paso Abajo Correntoso.

1.5.4 Volumen de sedimentación anual Paso Abajo Correntoso.

1.5.5 Profundidad náutica Paso Paranacito.

1.5.6 Profundidad náutica dragado inicial Paso Paranacito.

1.5.7 Volumen de sedimentación anual Paso Paranacito.

1.5.8 Profundidad náutica Paso Abajo Tacuaní.

1.5.9 Profundidad náutica dragado inicial Paso Abajo Tacuaní.

1.5.10 Volumen de sedimentación anual Paso Abajo Tacuaní.

1.5.11 Profundidad náutica Paso Tacuaní (Km 509-512).

1.5.12 Profundidad náutica dragado inicial Paso Tacuaní (Km 509-512).

1.5.13 Volumen de sedimentación anual Paso Tacuaní (Km 509- 512).

1.5.14 Profundidad náutica Paso Tacuaní (Km 515-513).

1.5.15 Profundidad náutica dragado inicial Paso Tacuaní (Km 515-513).

1.5.16 Volumen de sedimentación anual Paso Tacuaní (Km 515-513).

1.5.17 Profundidad náutica Paso Abajo Diamante.

1.5.18 Profundidad náutica dragado inicial Paso Abajo Diamante.

1.5.19 Volumen de sedimentación anual Paso Abajo Diamante.

1.5.20 Profundidad náutica Paso Vinculación Tragadero Animas.

1.5.21 Profundidad náutica dragado inicial Paso Vinculación Tragadero Animas.

1.5.22 Volumen de sedimentación anual Paso Vinculación Tragadero Animas.

1.5.23 Profundidad náutica Paso Tragadero.

1.5.24 Profundidad náutica dragado inicial Paso Tragadero.

1.5.25 Volumen de sedimentación anual Paso Tragadero.

1.5.26 Relación de volúmenes.

1.7.1 Volumen de construcción Paso Abajo Correntoso.

1.7.2 Volumen de construcción Paso Paranacito.

1.7.3 Volumen de construcción Paso Abajo Tacuaní.

1.7.4 Volumen de construcción Paso Tacuaní (Km 509-512).

1.7.5 Volumen de construcción Paso Tacuaní (Km 515-513).

1.7.6 Volumen de construcción Paso Abajo Diamante.

1.7.7 Volumen de construcción Paso Vinculación Tragadero Animas.

1.7.8 Volumen de construcción Paso Tragadero.

1.8.1 Calado esperable en el tramo mes de enero.

1.8.2 Calado esperable en el tramo mes de febrero.

1.8.3 Calado esperable en el tramo mes de marzo.

1.8.4 Calado esperable en el tramo mes de abril.

1.8.5 Calado esperable en el tramo mes de mayo.

1.8.6 Calado esperable en el tramo mes de junio.

1.8.7 Calado esperable en el tramo mes de julio.

1.8.8 Calado esperable en el tramo mes de agosto.

1.8.9 Calado esperable en el tramo mes de setiembre.

1.8.10 Calado esperable en el tramo mes de octubre.

1.8.11 Calado esperable en el tramo mes de noviembre.

1.8.12 Calado esperable en el tramo mes de diciembre.

1.8.13 Volumen de sedimentación anual Paso Vinculación Tragadero Animas con obra.

Tablas:

1.1.1 Volúmenes Anuales de Dragado en todo el tramo, para cada Paso y Canales de Acceso.

1.3.1 Valores caracteristicos para los Puertos del Tramo Santa Fe - Puerto San Martin.

1.3.2 Duración media anual de Alturas.

1.3.3 Duración media anual de Alturas en el período Jul-Ago-Set-Oct.

1.3.4 Duración media anual de Alturas en el mes de Setiembre.

1.4.1 Historial de dragado Tramo Exterior.

1.4.2 Historial de dragado Canal de Acceso.

1.4.3 Estimación de volúmenes sedimentados por diferencias de batimetrías.

1.4.4 Volúmenes sedimentados.

1.4.5 Estimación de volúmenes sedimentados por método de Owen-Camp.

1.4.6 Síntesis de las mediciones efectuadas Canal de Acceso.

1.4.7 Concentración de sedimento en suspensión Canal de Acceso.

1.4.8 Estimación del volumen depositado - método de Owen Camp Curva granulométrica correspondiente a muestra 6.

1.4.9 Estimación del volumen depositado - método de Owen Camp Granulometría promedio Tramo Exterior.

1.4.10 Estimación del volumen depositado - método de Owen Camp Curva granulométrica sedimento en suspensión.

1.4.11 Estimación de volúmenes sedimentados - Tramo Exterior.

1.4.12 Estimación del volumen depositado - método de Owen Camp Canal de Acceso.

1.5.1 Volumen de mantenimiento sin dunas.

1.5.2 Volumen de mantenimiento para otros Pasos.

1.6.1 Estimación de velocidades medias a partir de la geometría de dunas método de Van Rijn.

1.6.2 Predicción de alturas y longitudes de dunas en el Río Paraná - Tramo Santa Fe Puerto San Martín.

1.6.3 Volumen de mantenimiento con dunas.

1.7.1 Volúmenes de construcción.

1.7.2 Volúmenes de construcción de otros Pasos.

1.7.3 Volúmenes de construcción Canal de Acceso.

1.8.1 Calado esperable en el tramo.

1.8.2 Costos totales y calados esperables del tramo.

1.8.3 Costos de construcción Canal de Acceso.

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TOTAL CANAL DE ACCESO

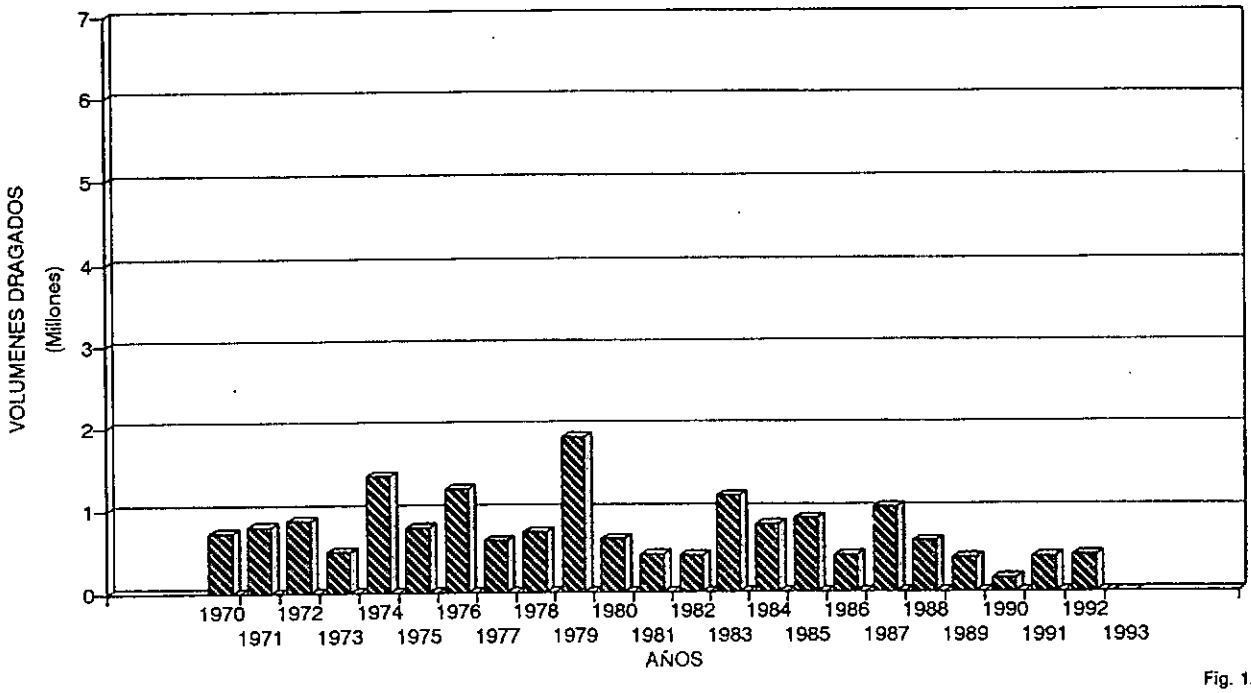


Fig. 1.1.1

TRAMO PARANA MEDIO
VOLUMENES DRAGADOS-ANTEPUERTO STA FE

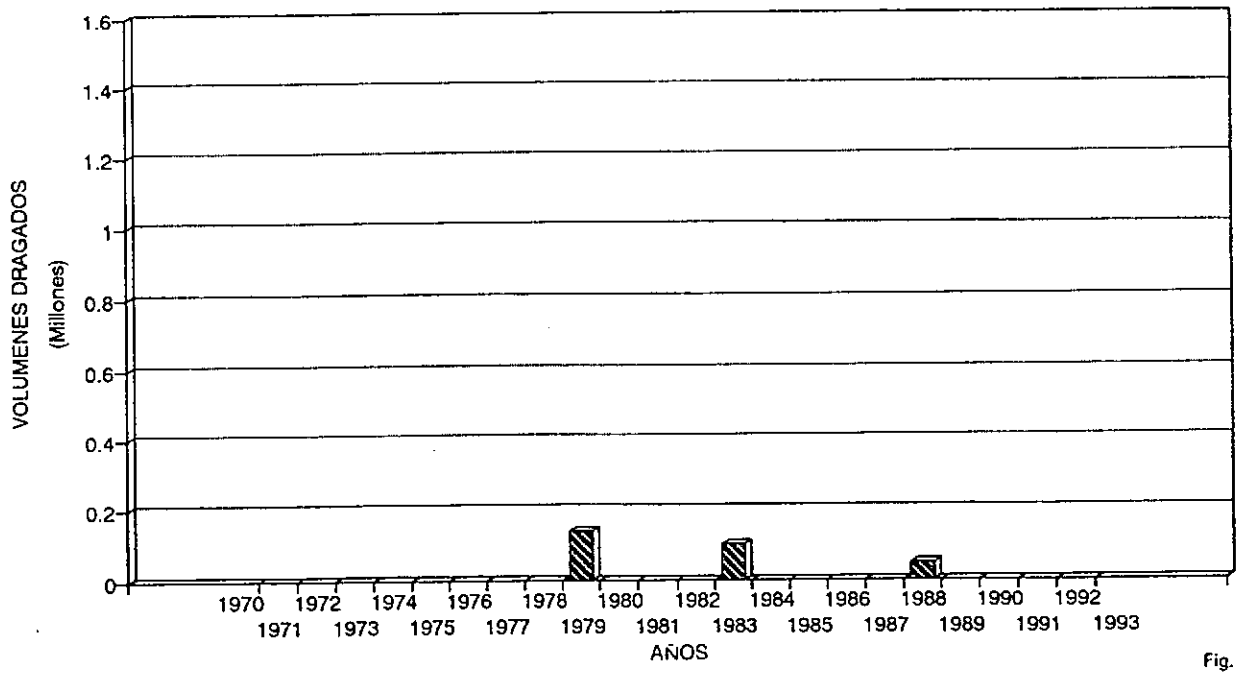


Fig. 1.1.2

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-CANAL ACCESO (KM 588/92)

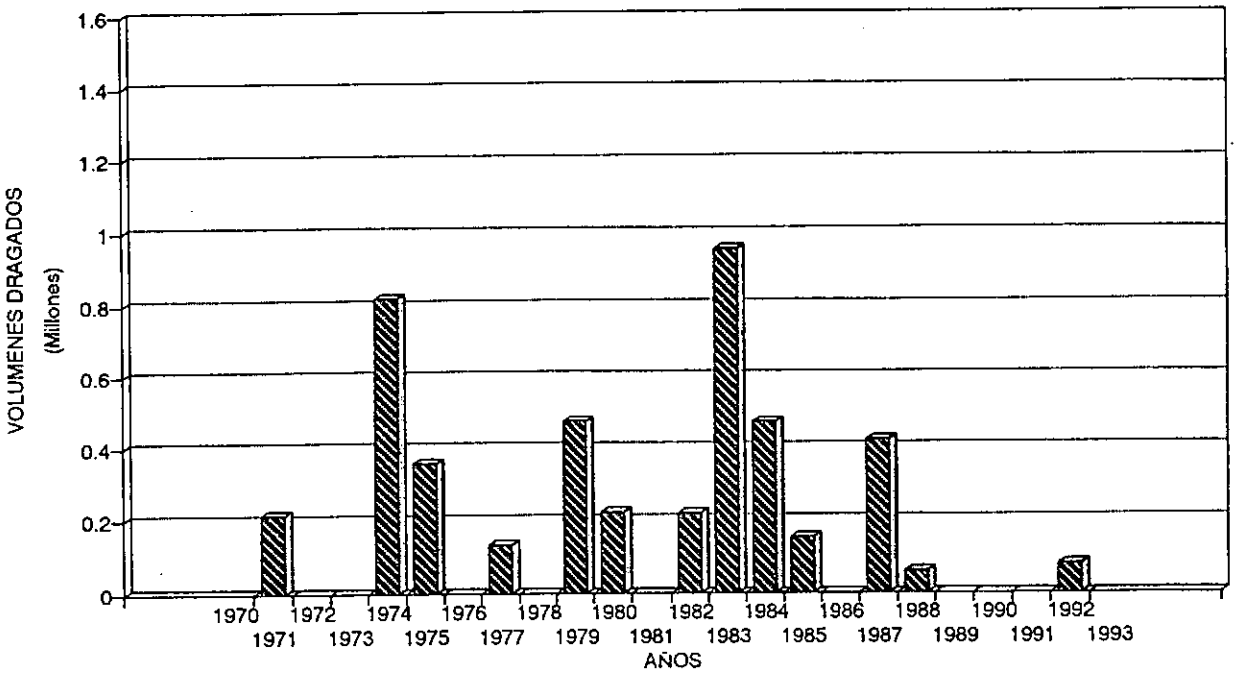


Fig. 1.1.3

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-CANAL ACCESO (KM 586/88)

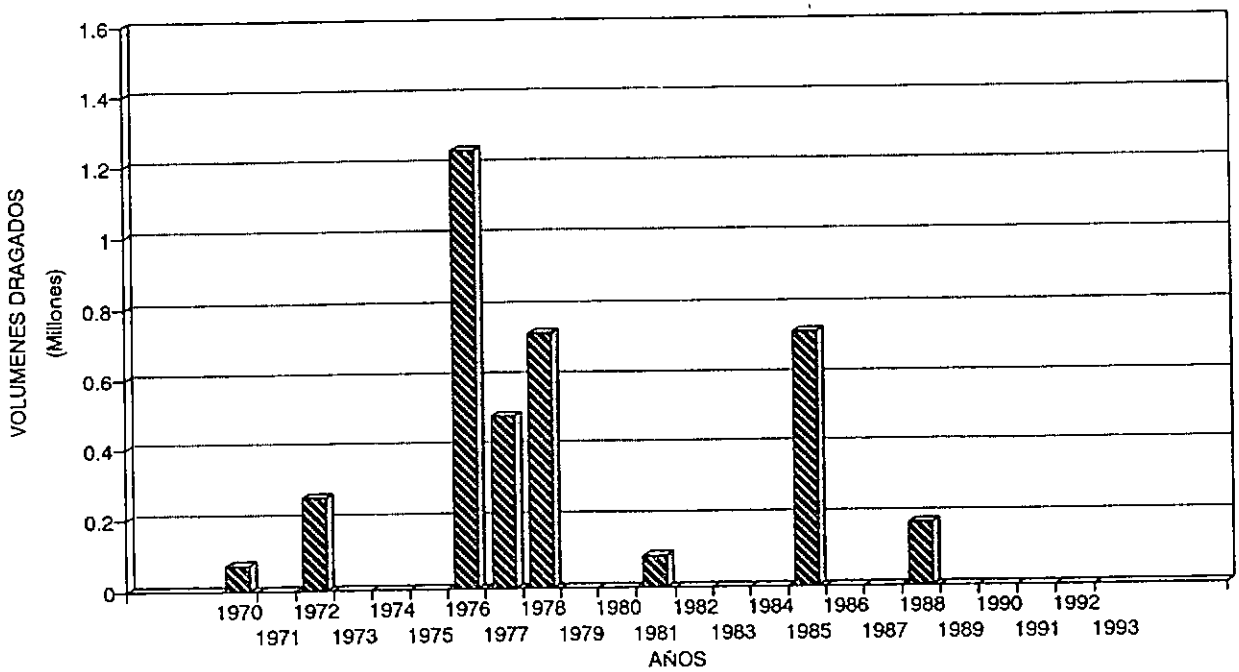


Fig. 1.1.4

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TRAMO EXT CANAL ACCESO

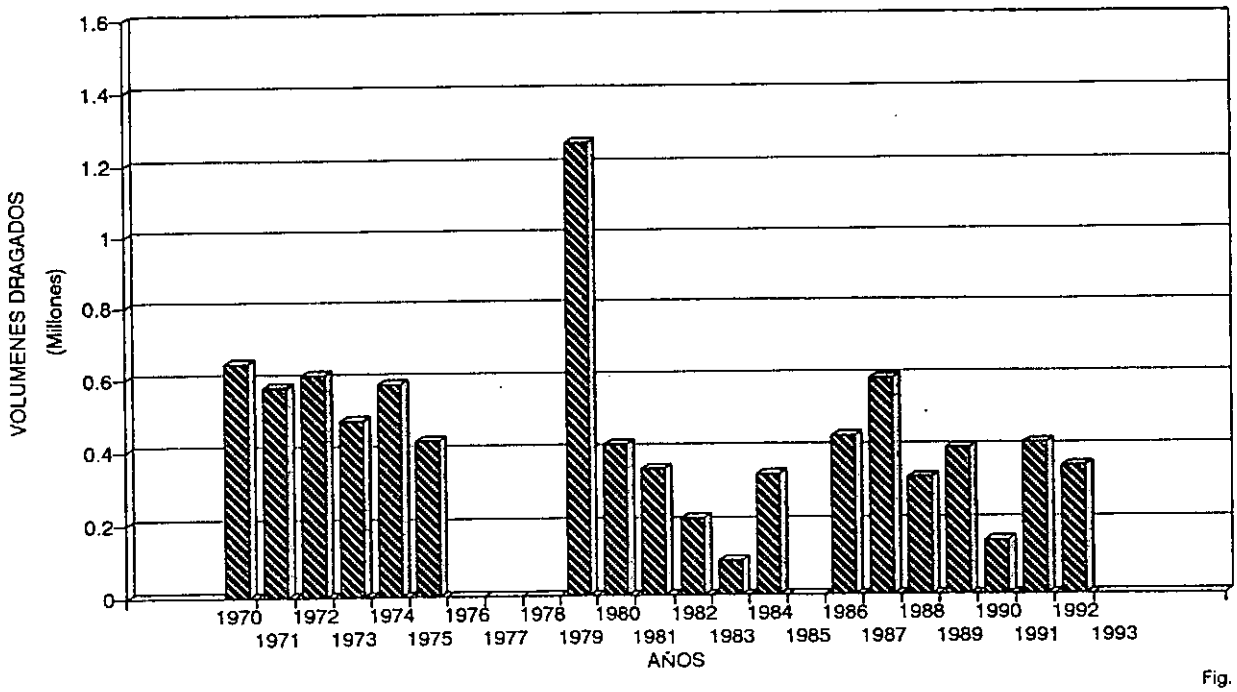


Fig. 1.1.5

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-PUERTO DIAMANTE

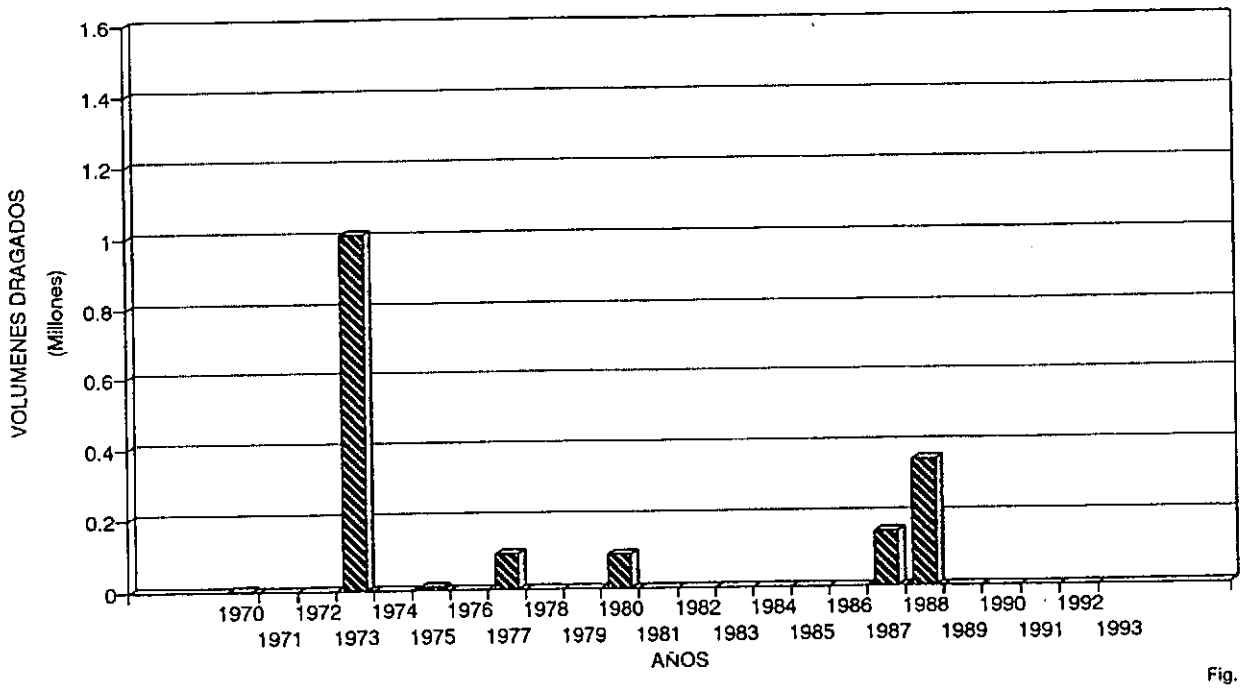


Fig. 1.1.6

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TOTAL RUTA TRONCAL

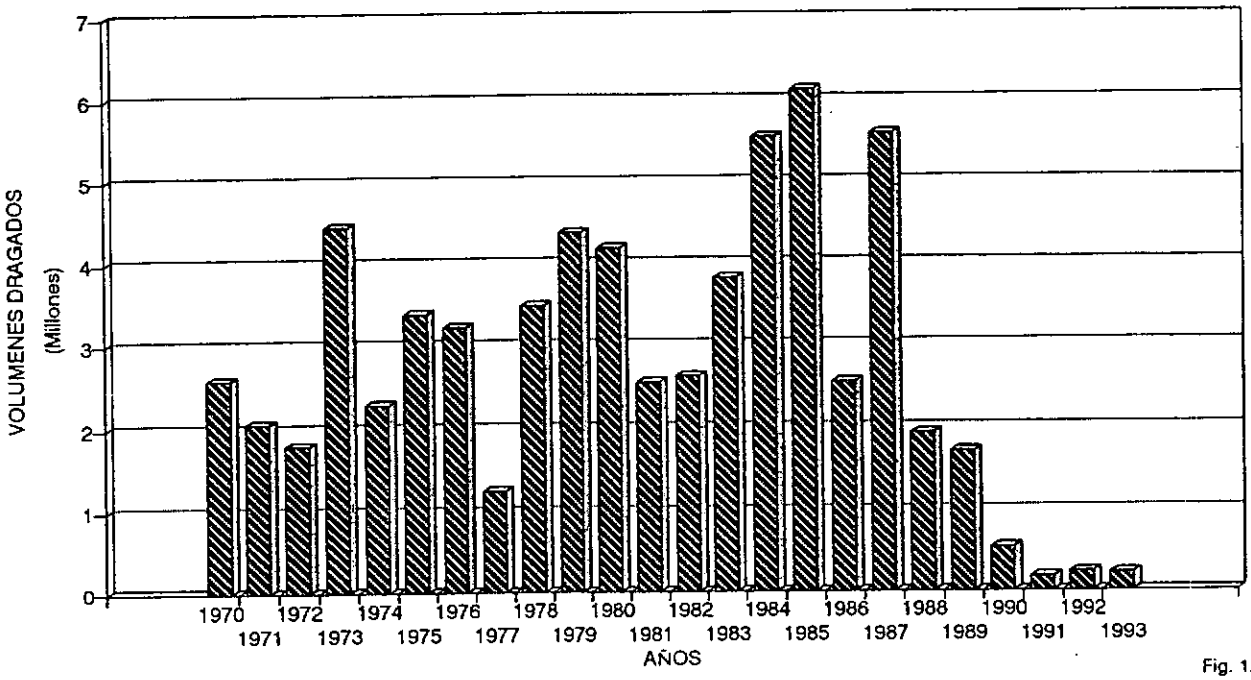


Fig. 1.1.7

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TRAGADERO KM 581-583

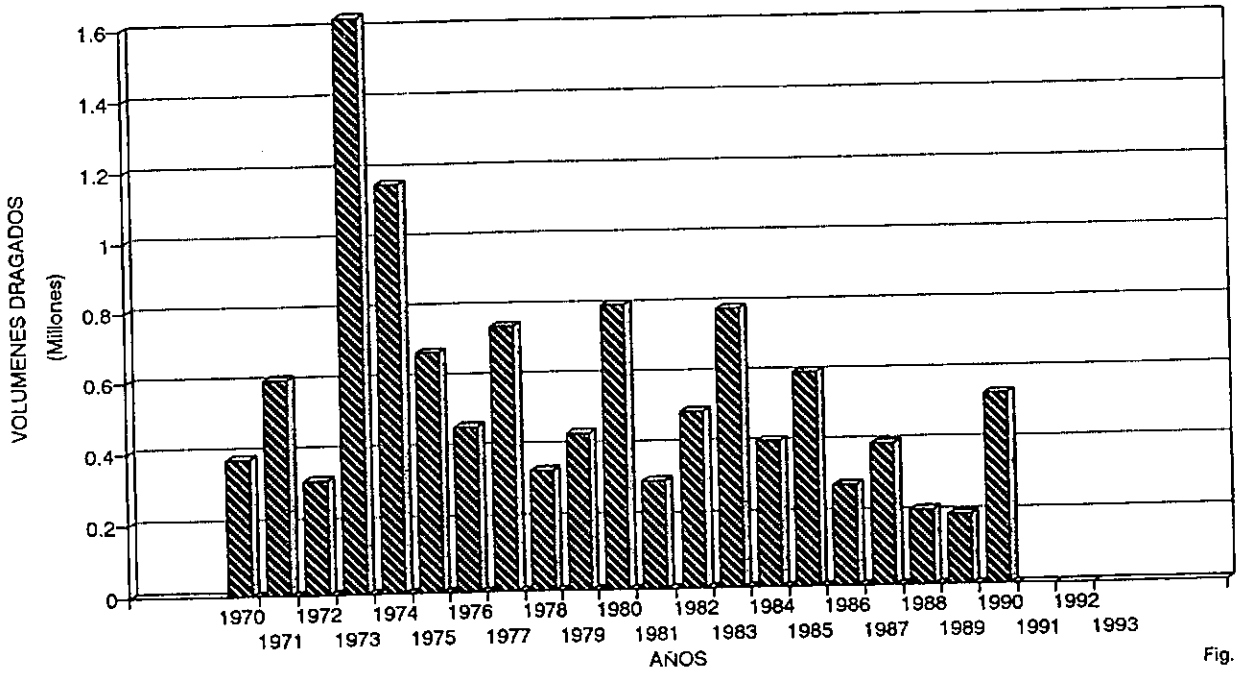


Fig. 1.1.8

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-VINC.TRAGADERO ANIMAS

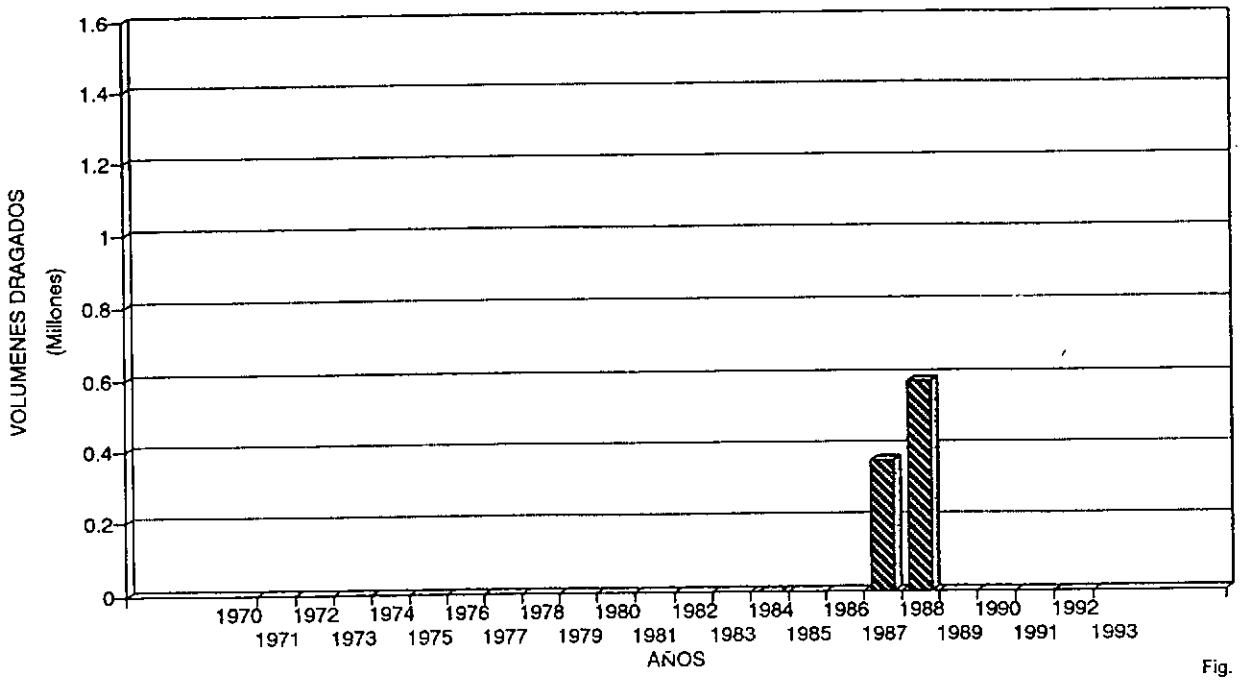


Fig. 1.1.9

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-RAIGONES KM 541-548

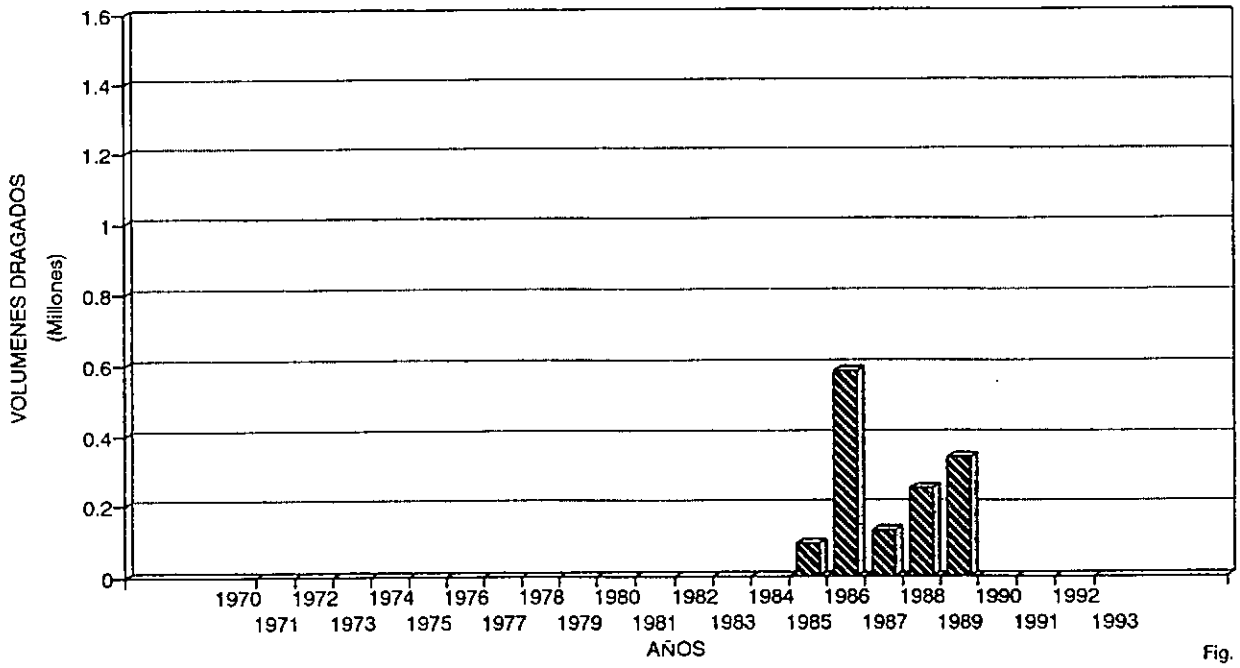


Fig. 1.1.10

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-AB. DIAMANTE KM 522-524

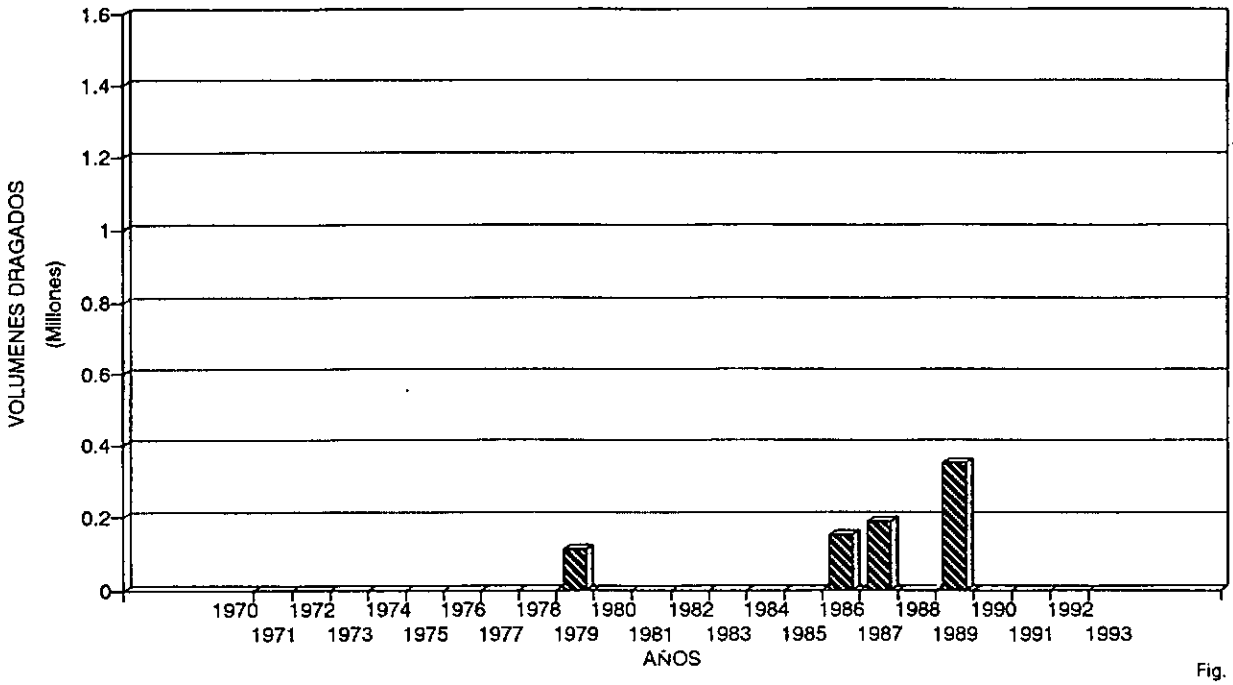


Fig. 1.1.11

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TACUANI ESTE KM 512-515

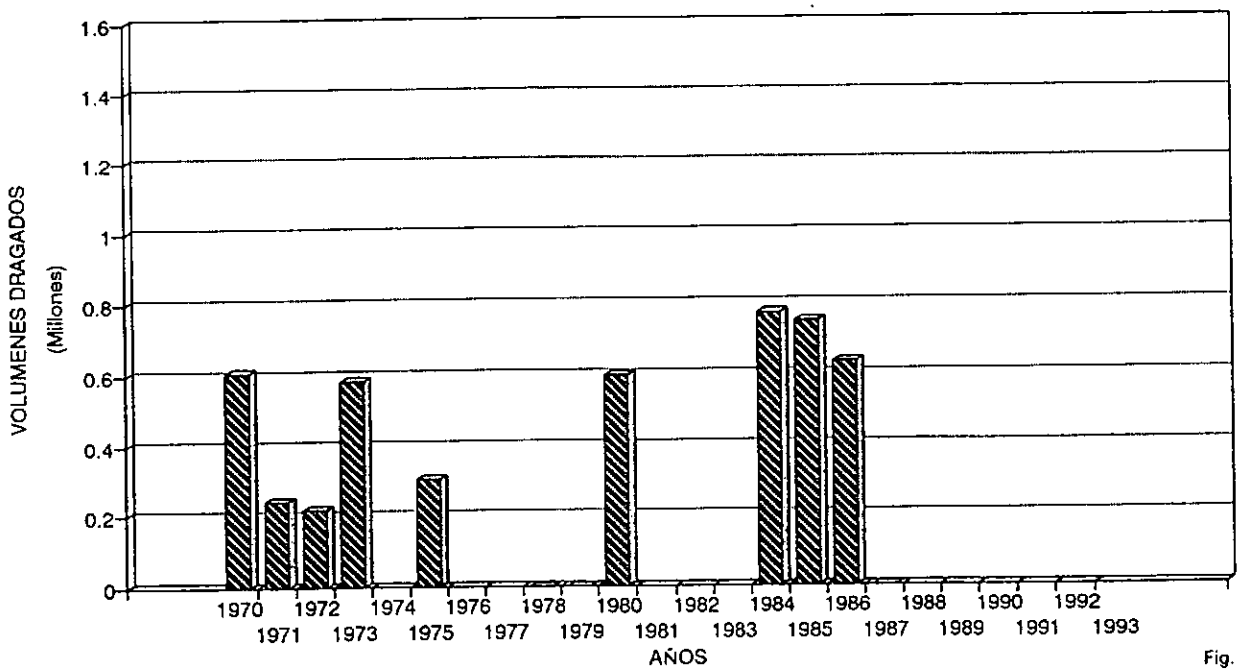


Fig. 1.1.12

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TACUANI ESTE KM 509-512

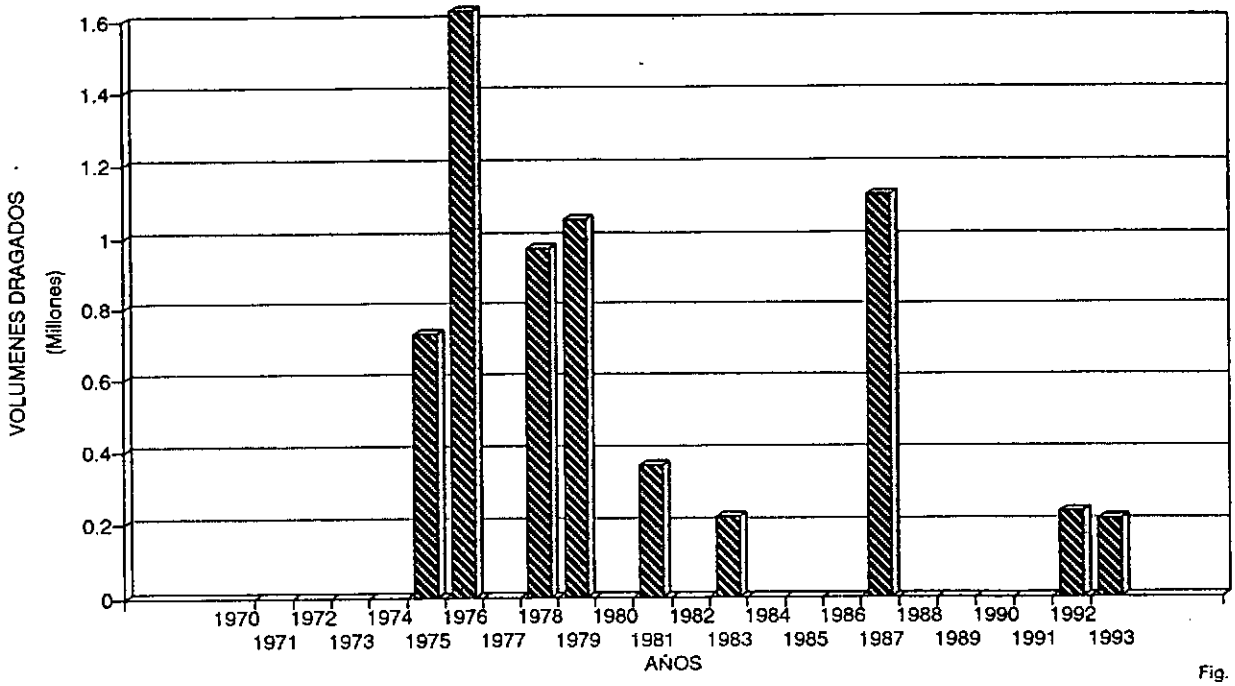


Fig. 1.1.13

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-ABAJO TACUANI KM 504-505

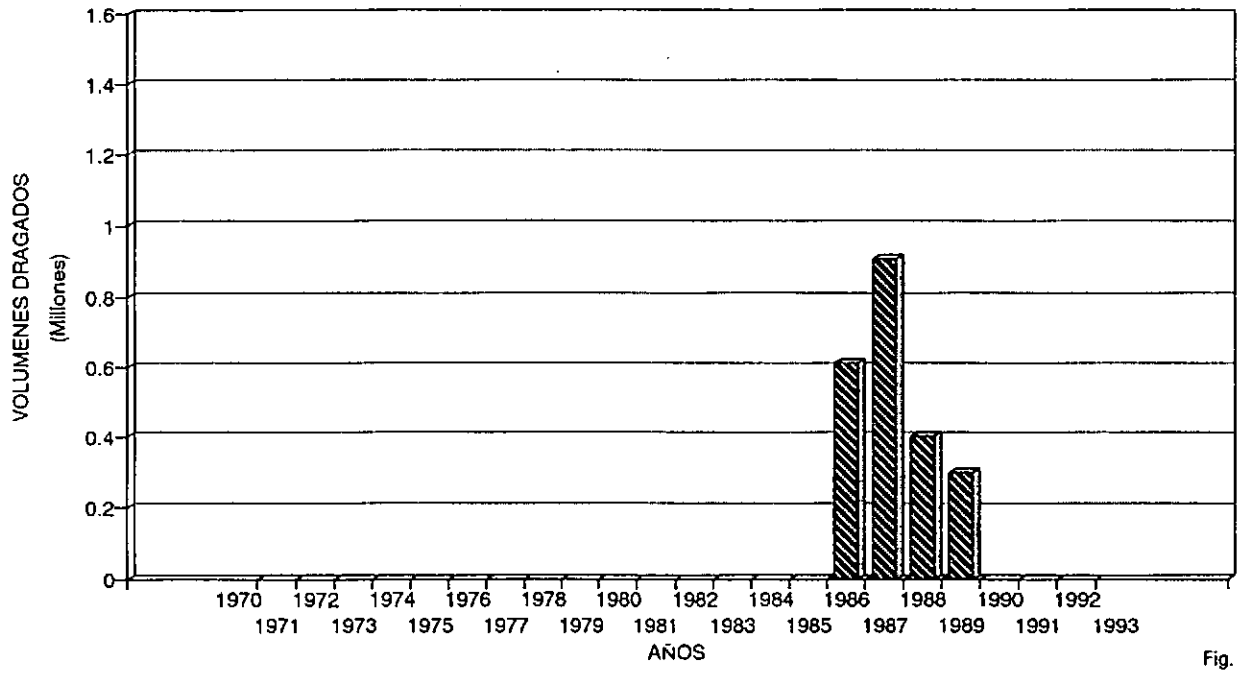


Fig. 1.1.14

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-PARANACITO KM 492-493

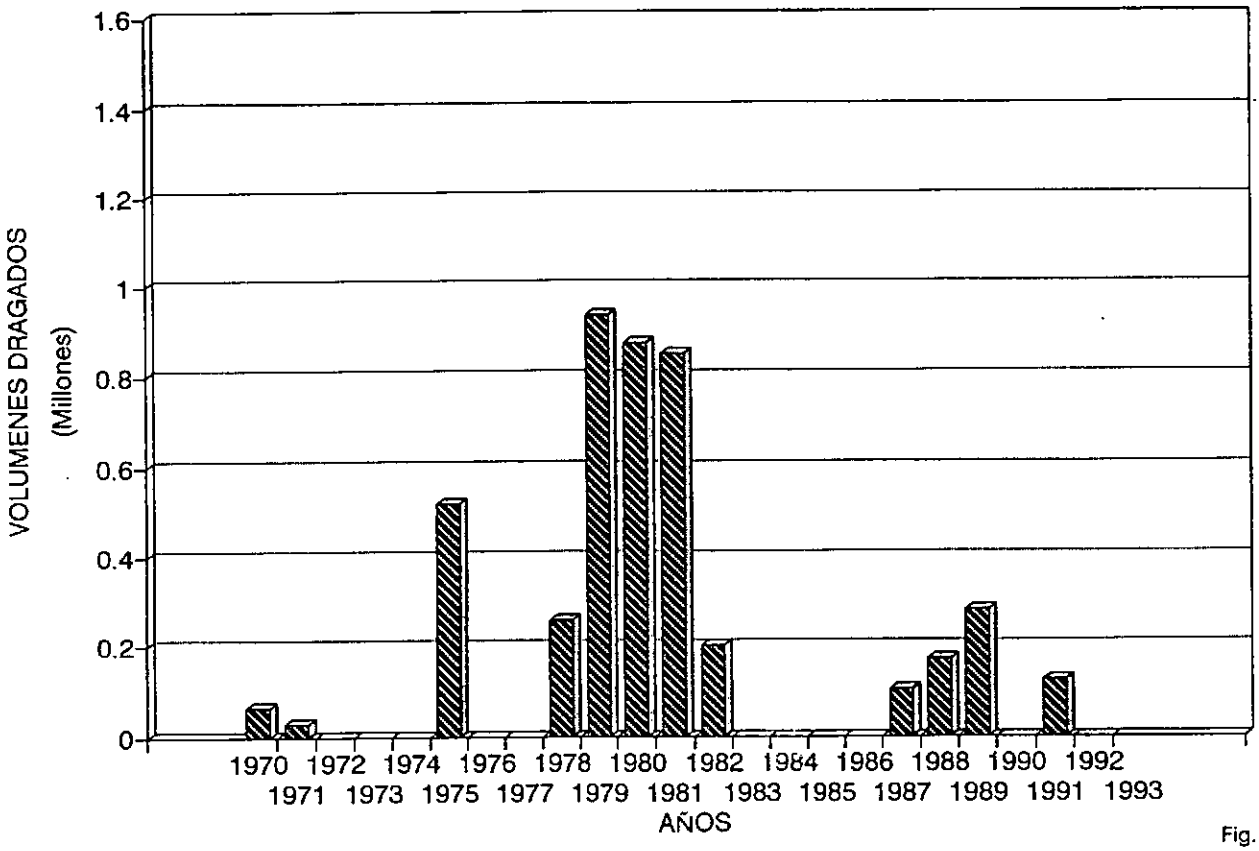


Fig. 1.1.15

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-AB.CORRENTOSO KM 472-474

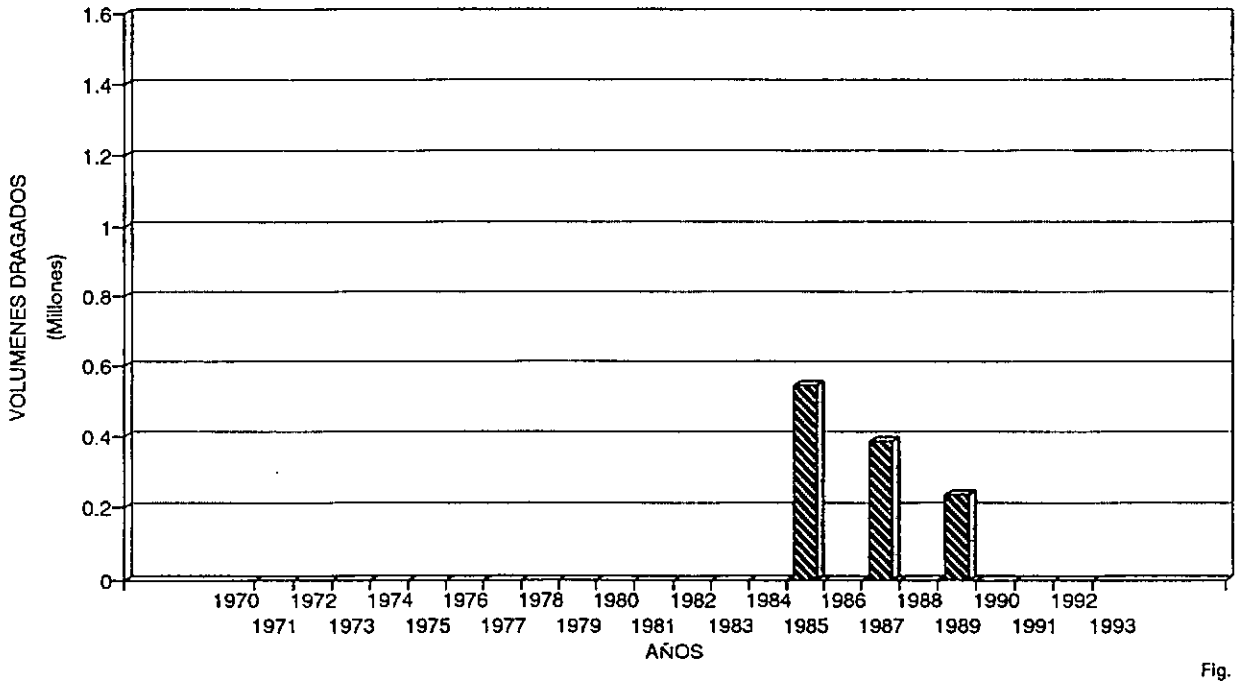


Fig. 1.1.16

UBICACION PLANIMETRICA RUTA NAVEGACION

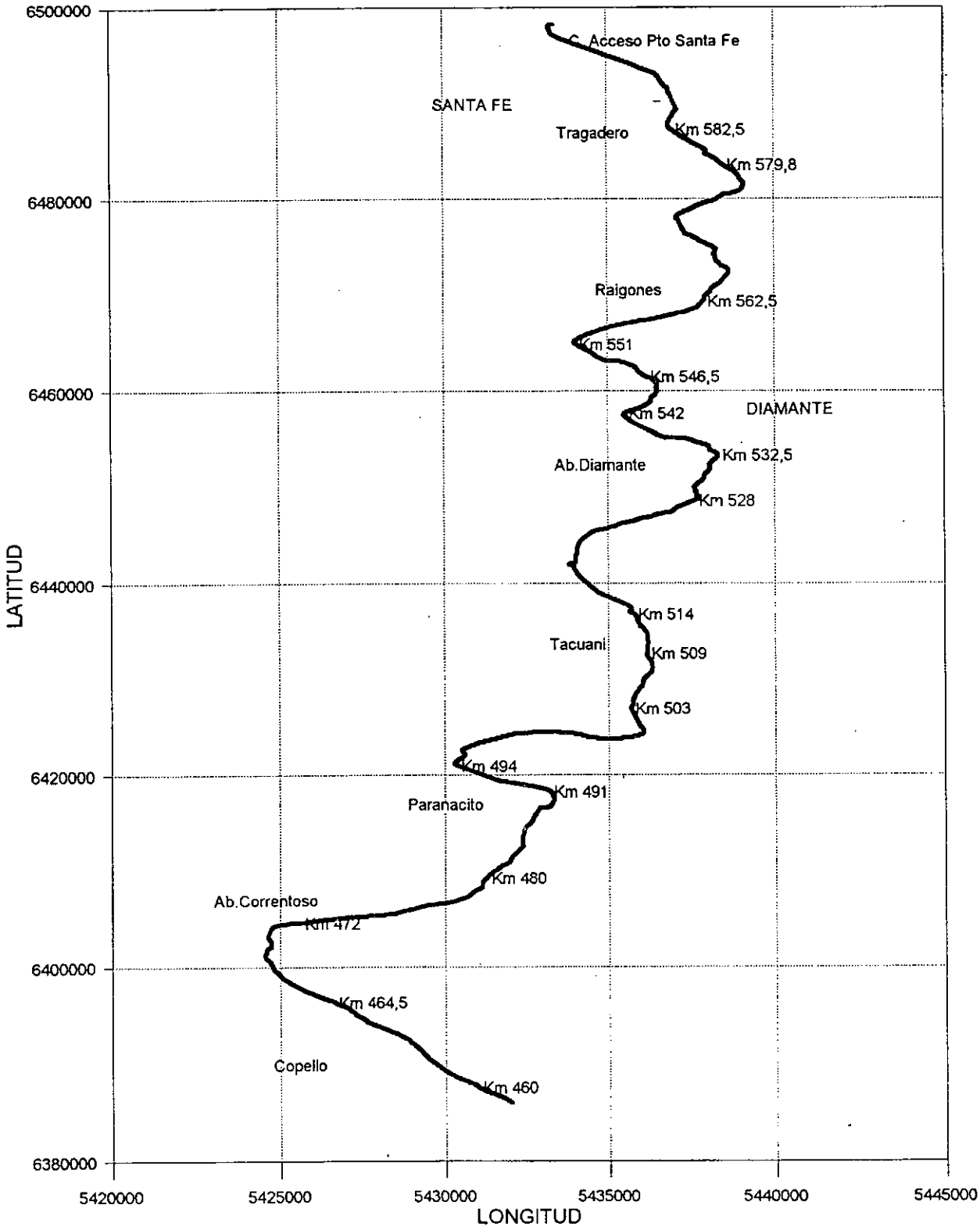


Fig. 1.2.1

PERFIL LONGITUDINAL RUTA DE NAVEGACION
Km 460 - 530

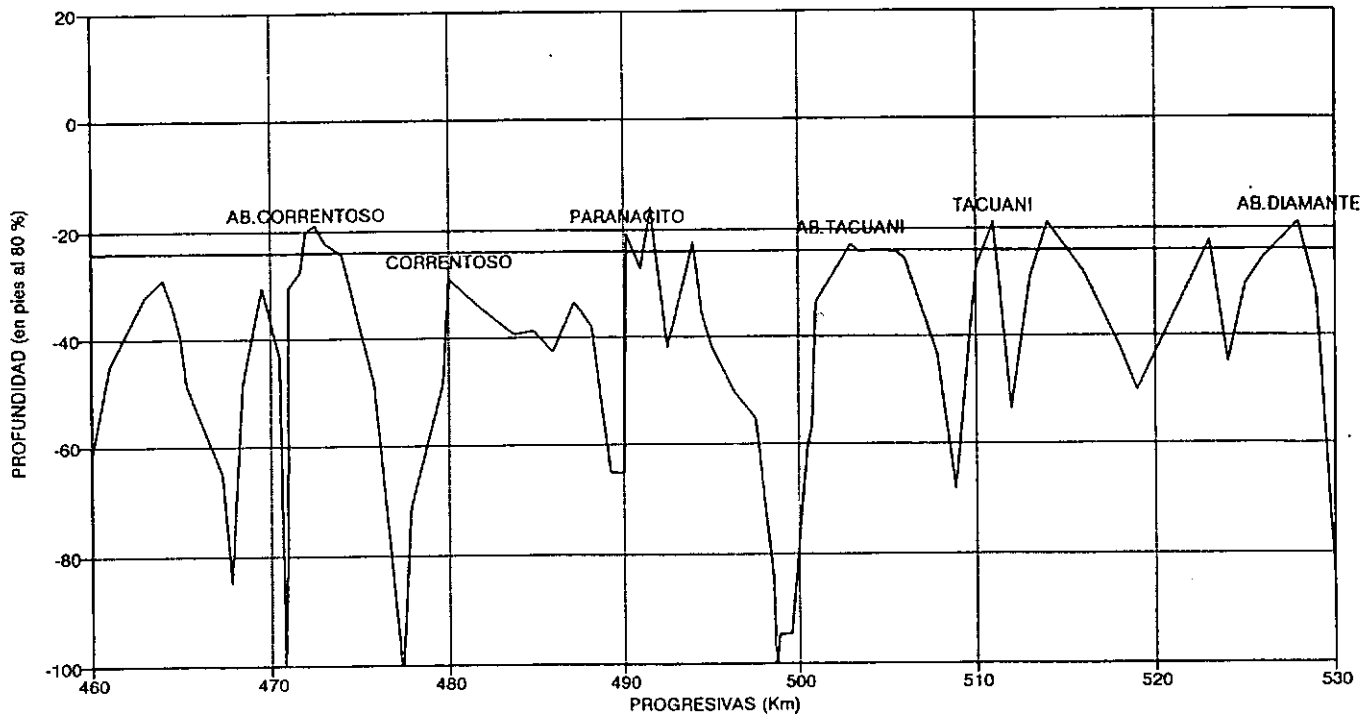


Fig.1.2.2

PERFIL LONGITUDINAL RUTA DE NAVEGACION
Km 530 - 590

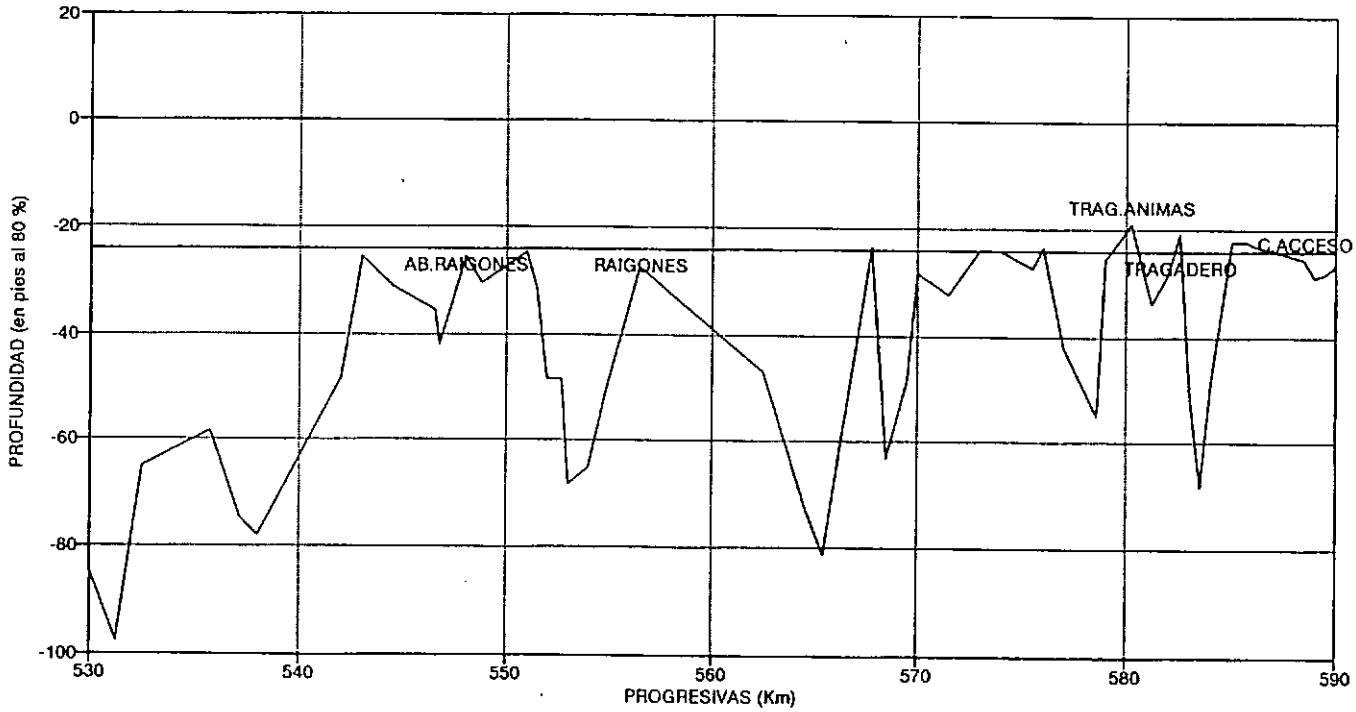


Fig.1.2.2

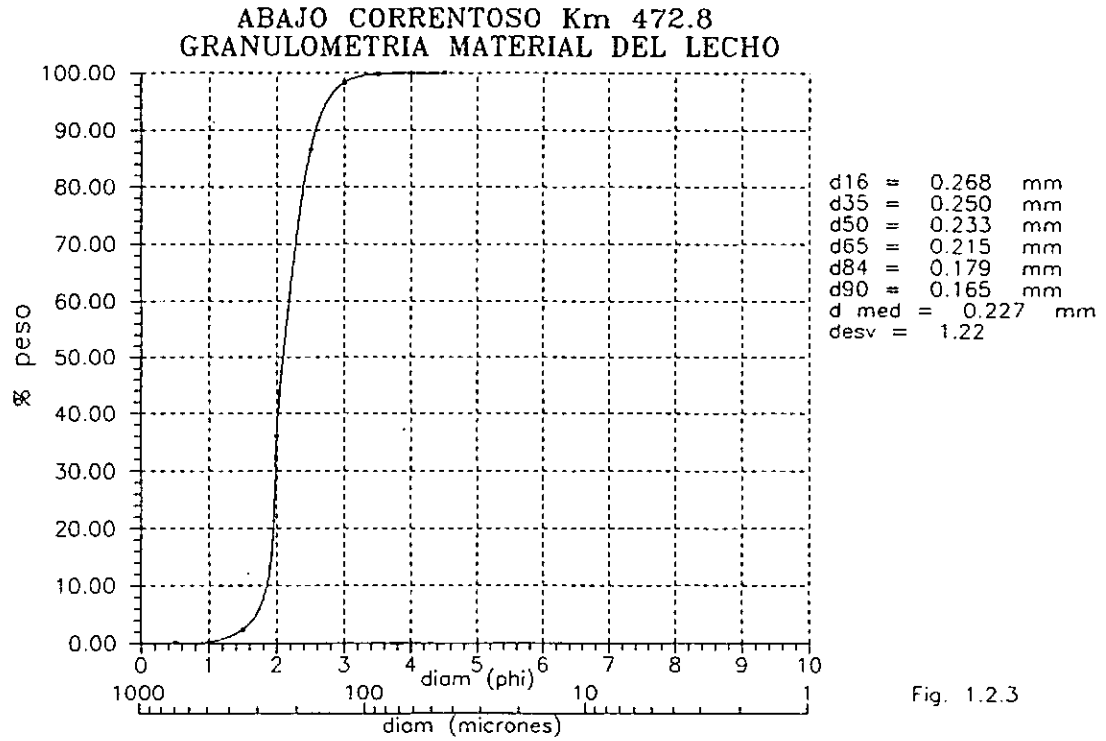


Fig. 1.2.3

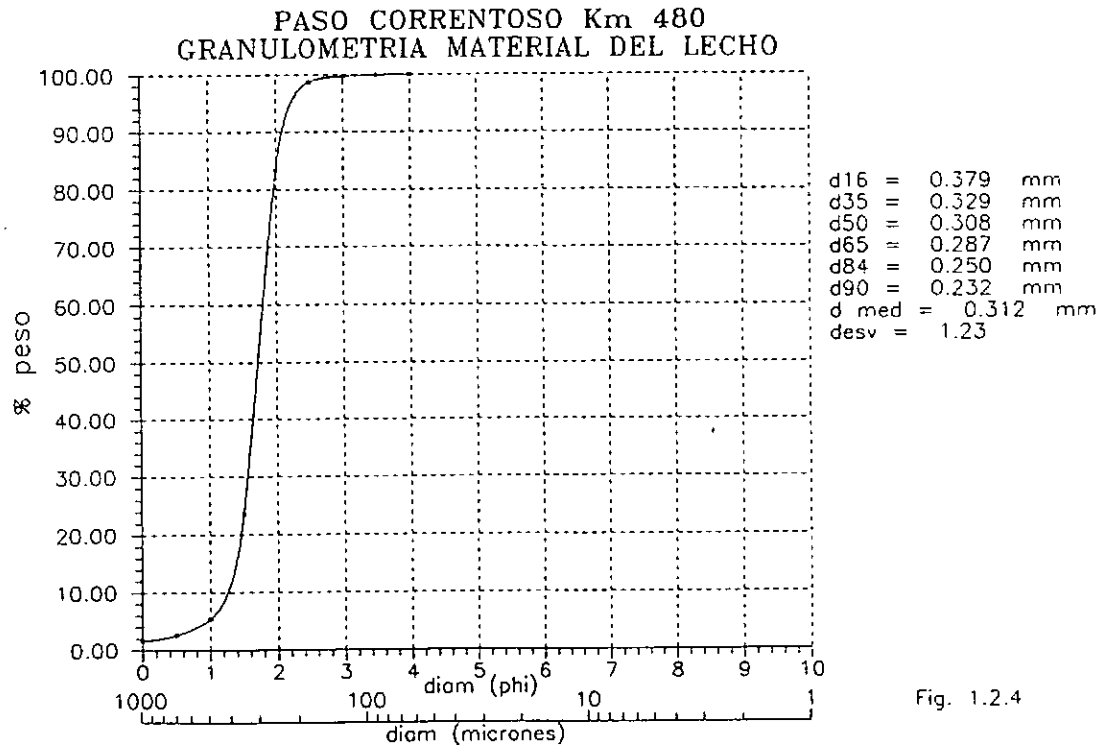


Fig. 1.2.4

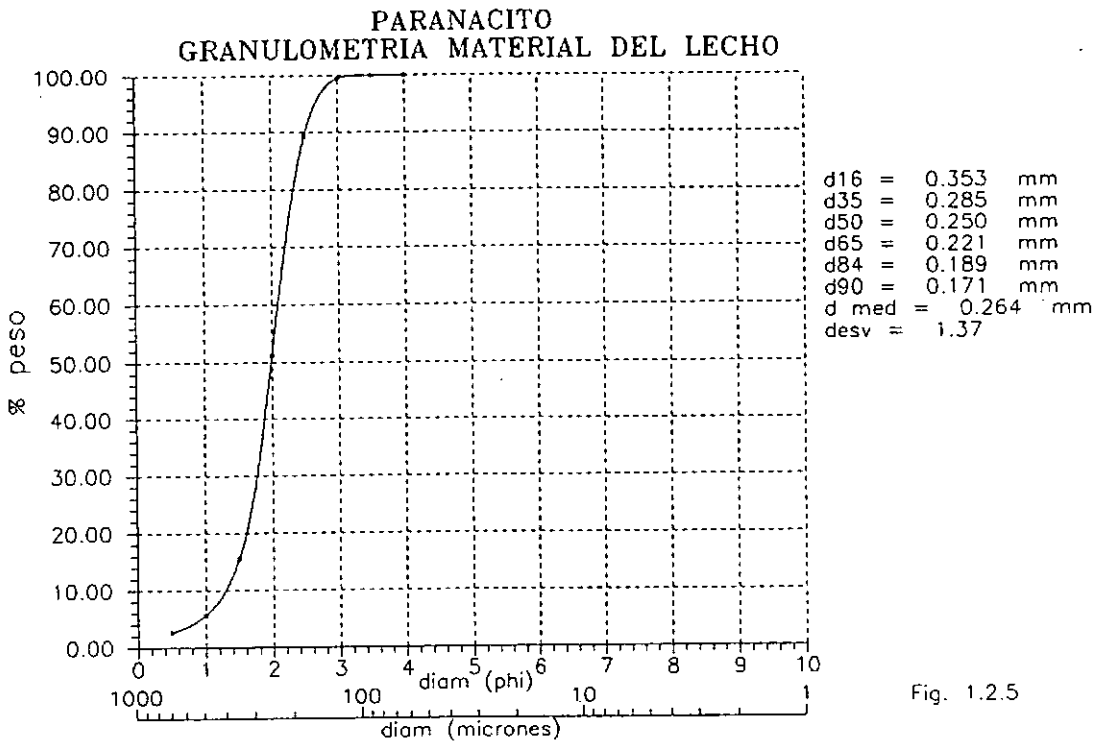


Fig. 1.2.5

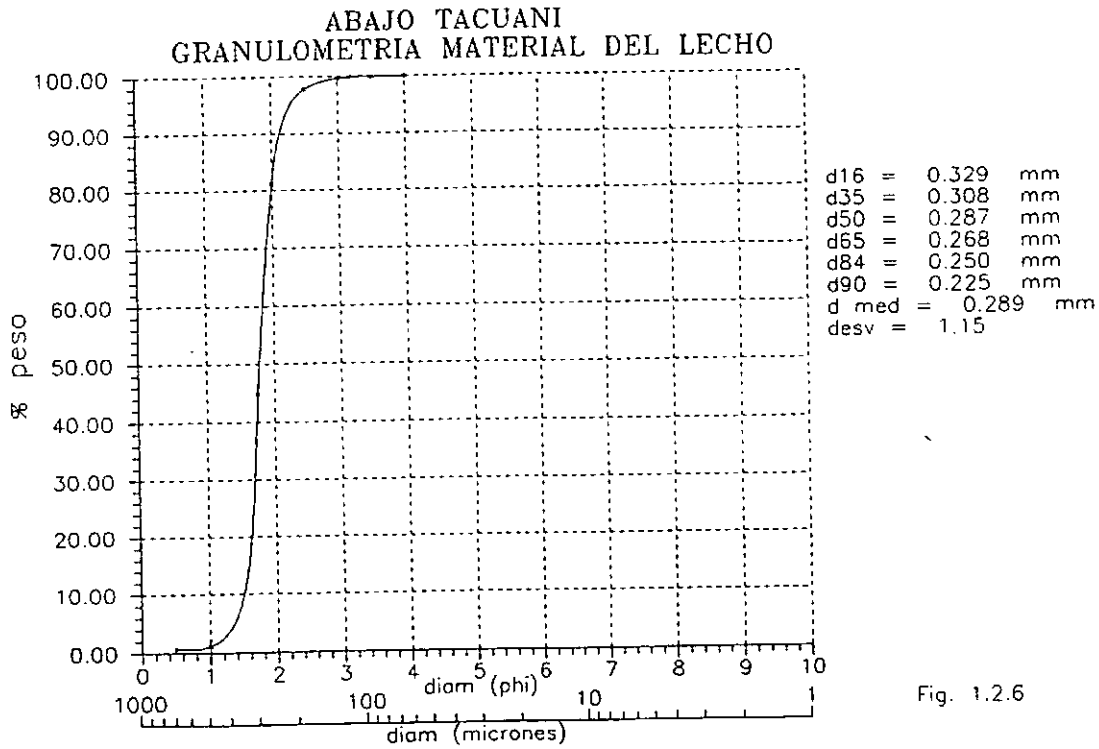
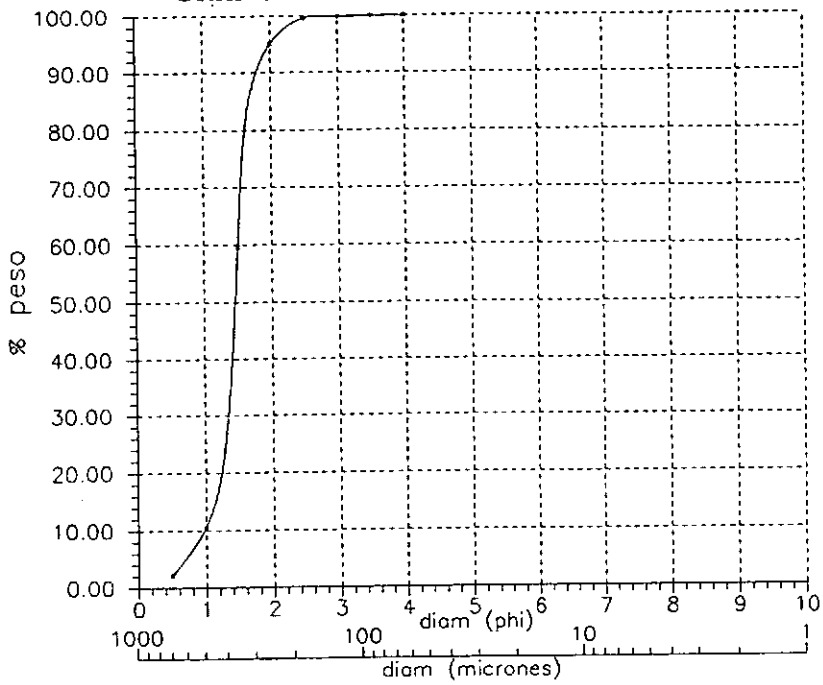


Fig. 1.2.6

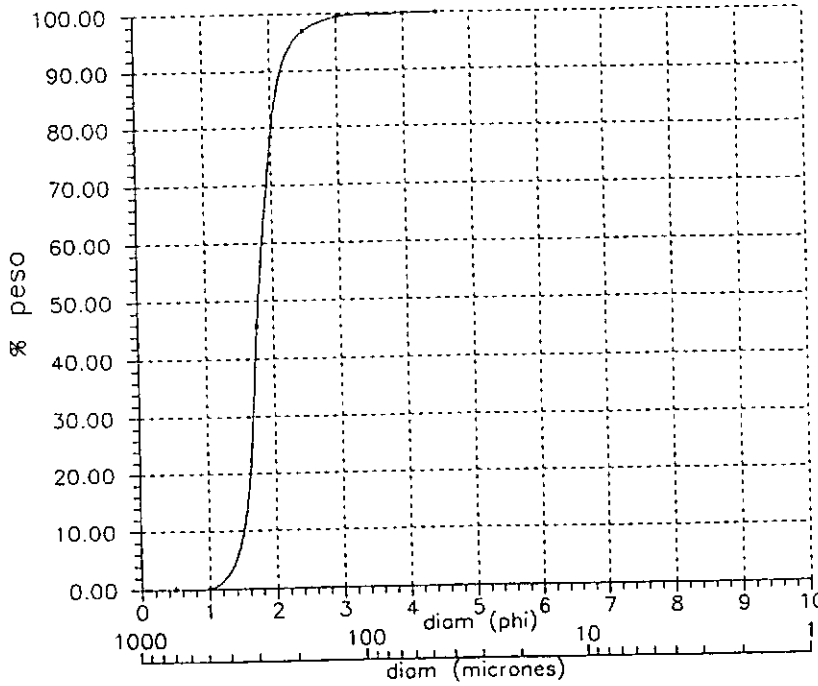
PASO TACUANI Km 509 – 512
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.438 mm
d35 = 0.382 mm
d50 = 0.353 mm
d65 = 0.342 mm
d84 = 0.319 mm
d90 = 0.287 mm
d med = 0.370 mm
desv = 1.17

Fig. 1.2.7

PASO ABAJO DIAMANTE
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.329 mm
d35 = 0.308 mm
d50 = 0.287 mm
d65 = 0.268 mm
d84 = 0.233 mm
d90 = 0.219 mm
d med = 0.283 mm
desv = 1.19

Fig. 1.2.8

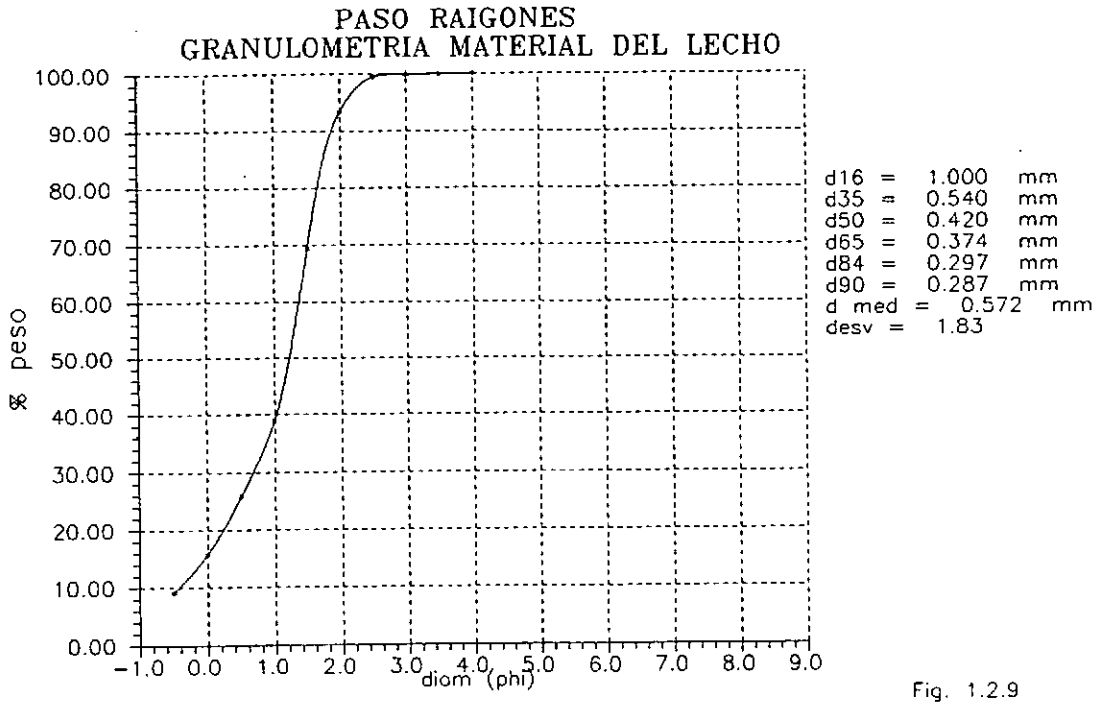


Fig. 1.2.9

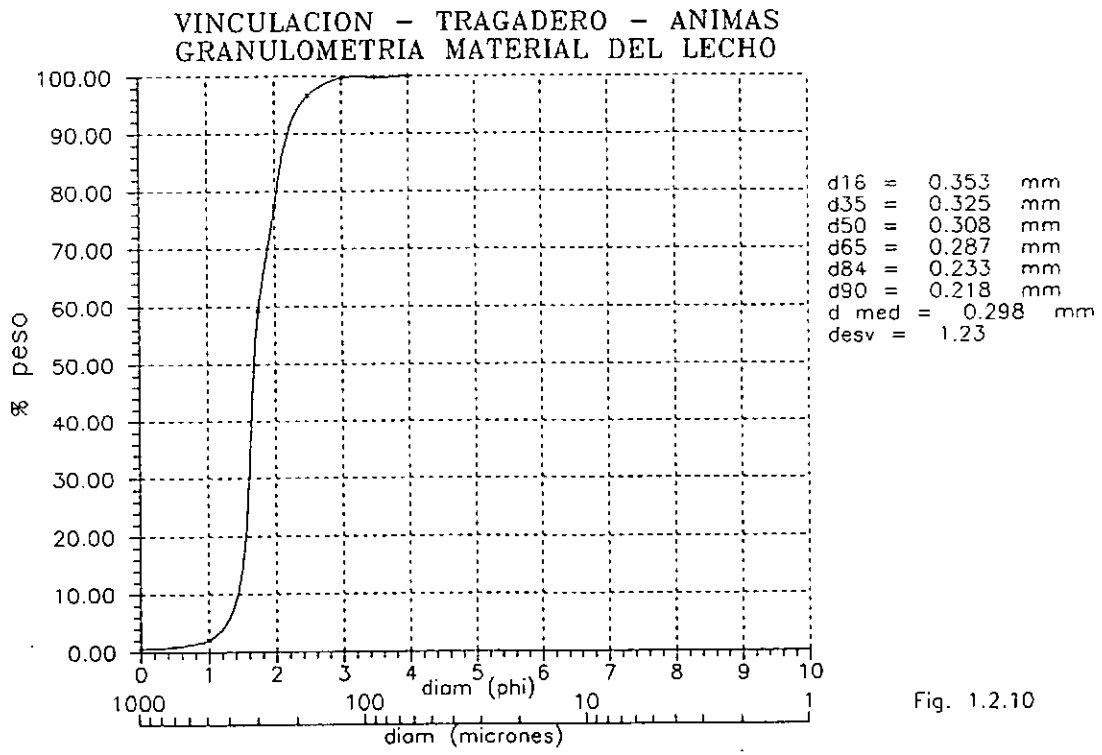


Fig. 1.2.10

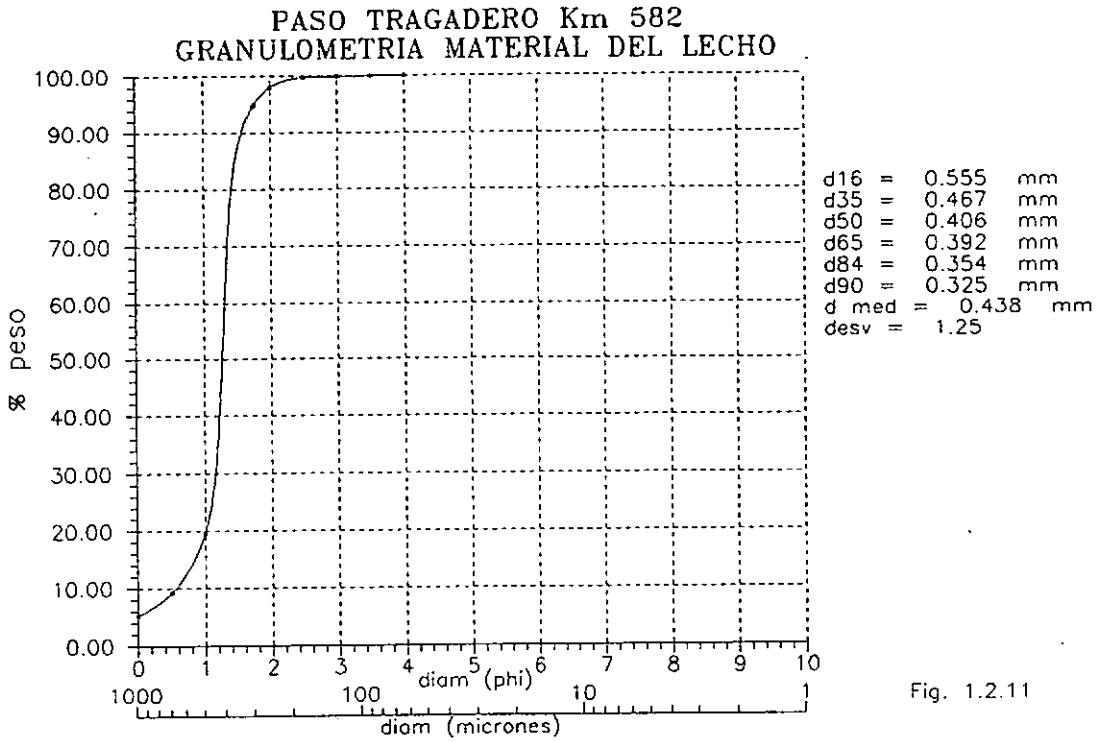


Fig. 1.2.11

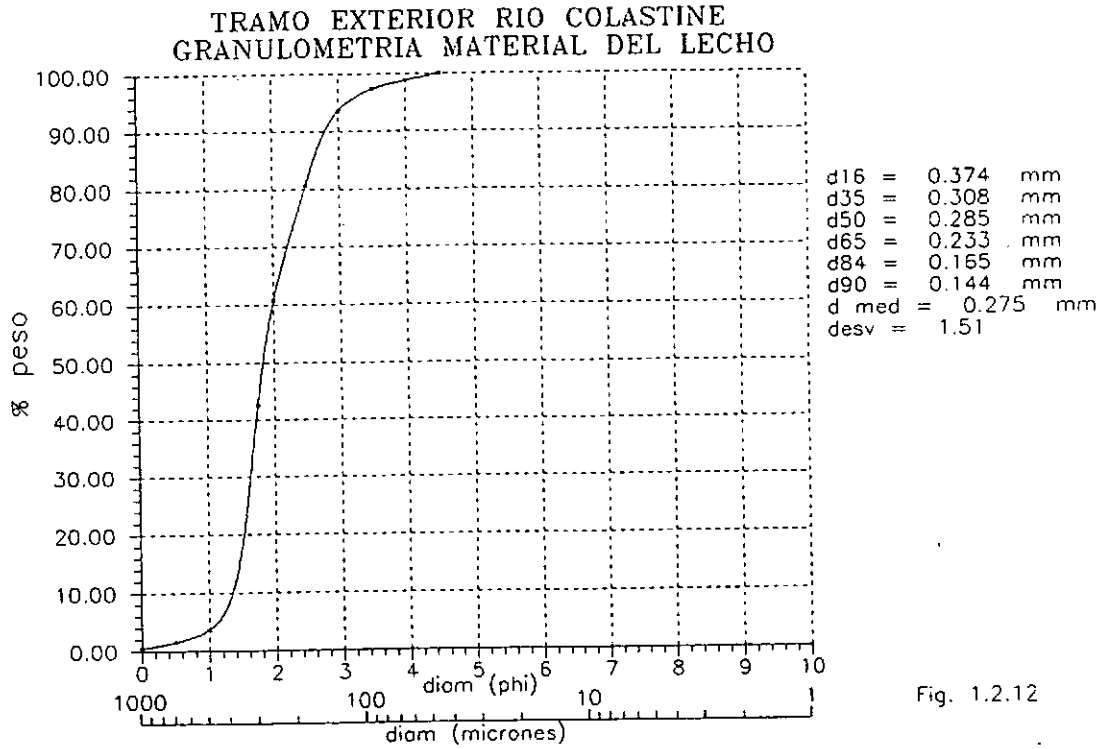


Fig. 1.2.12

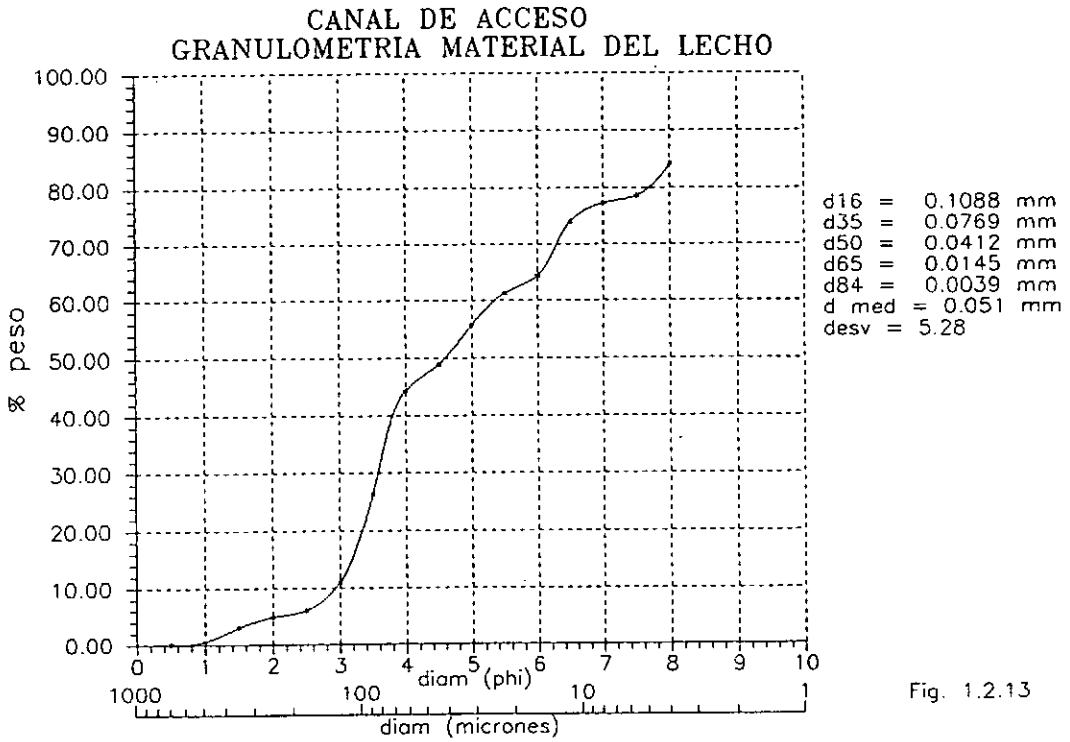


Fig. 1.2.13

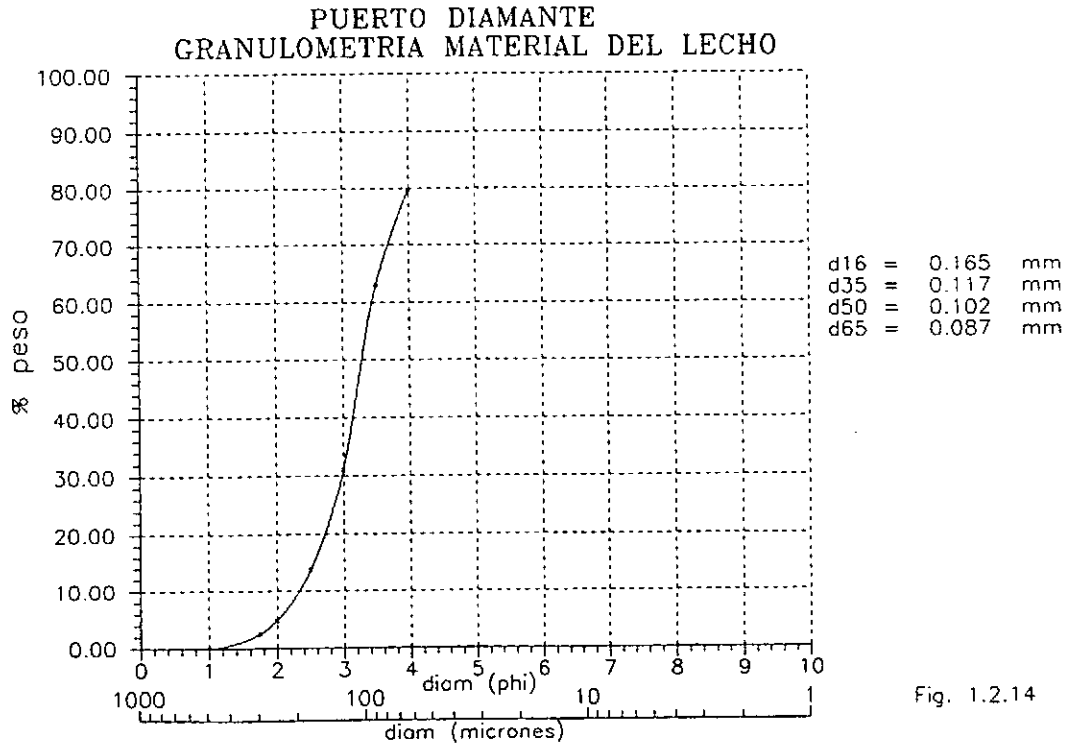
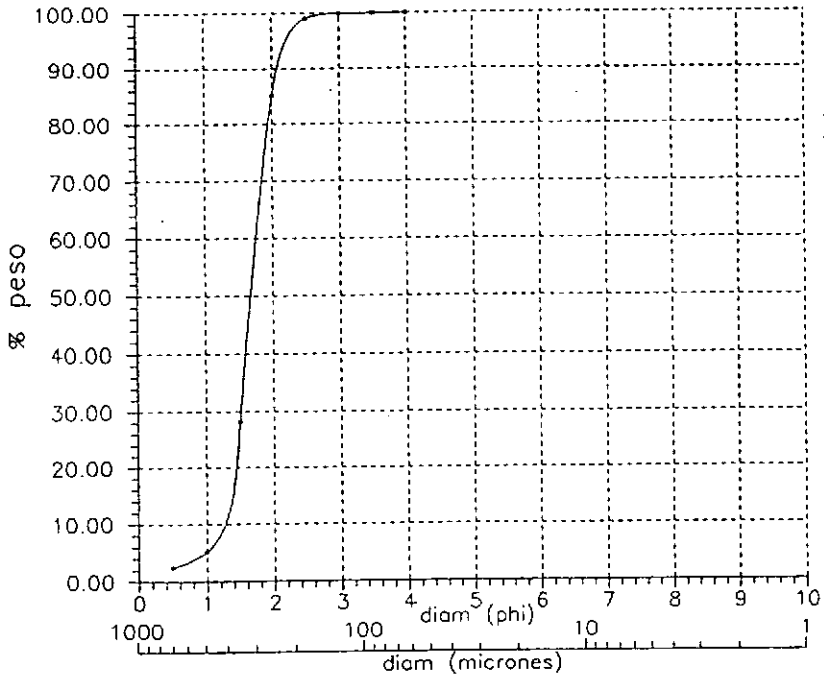


Fig. 1.2.14

ARRIBA TACUANI Km 512 - 515
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.379 mm
d35 = 0.332 mm
d50 = 0.319 mm
d65 = 0.287 mm
d84 = 0.250 mm
d90 = 0.233 mm
d med = 0.316 mm
desv = 1.23

Fig. 1.2.15

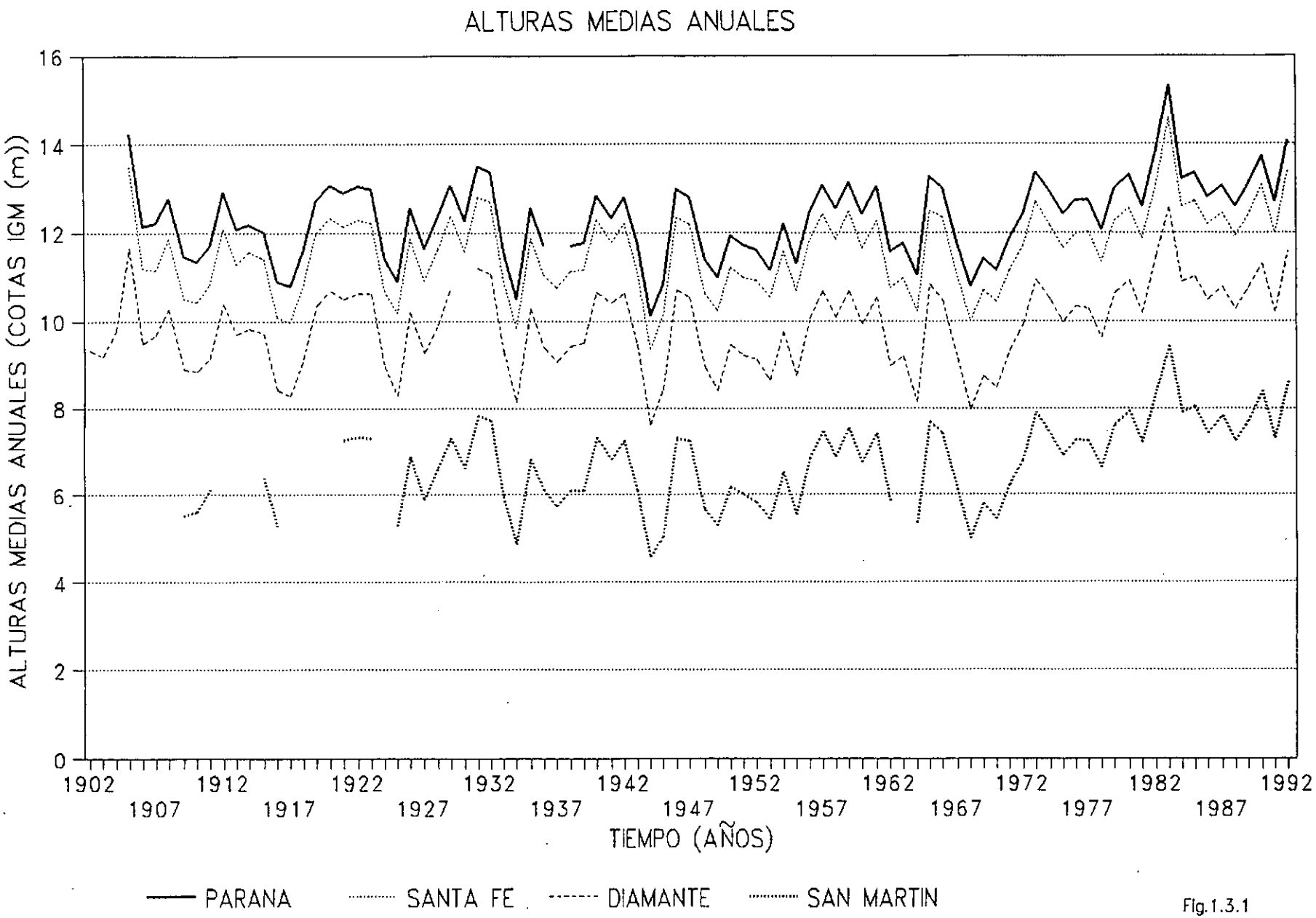

ALTURAS MEDIAS ANUALES
ALTURAS MEDIAS ANUALES (COTAS IGM (m))
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1902
1907
1912
1917
1922
1927
1932
1937
1942
1947
1952
1957
1962
1967
1972
1977
1982
1987
1992
TIEMPO (AÑOS)
PARANA
SANTA FE
DIAMANTE
SAN MARTIN

Fig.1.3.1

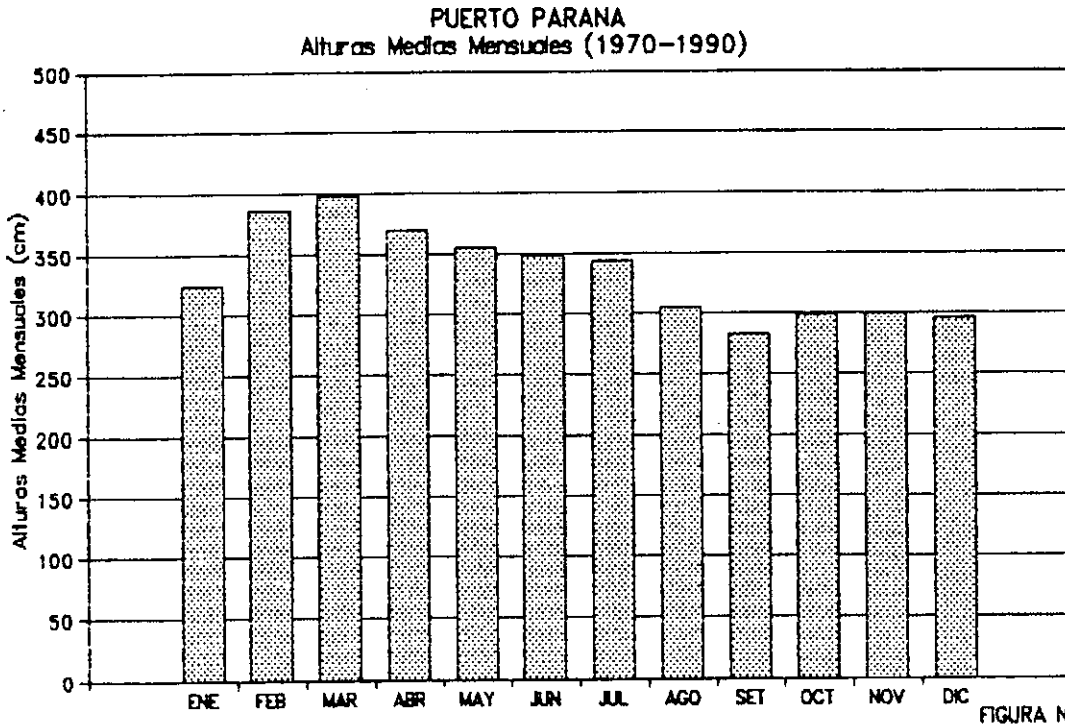


FIGURA Nº 1.3.2

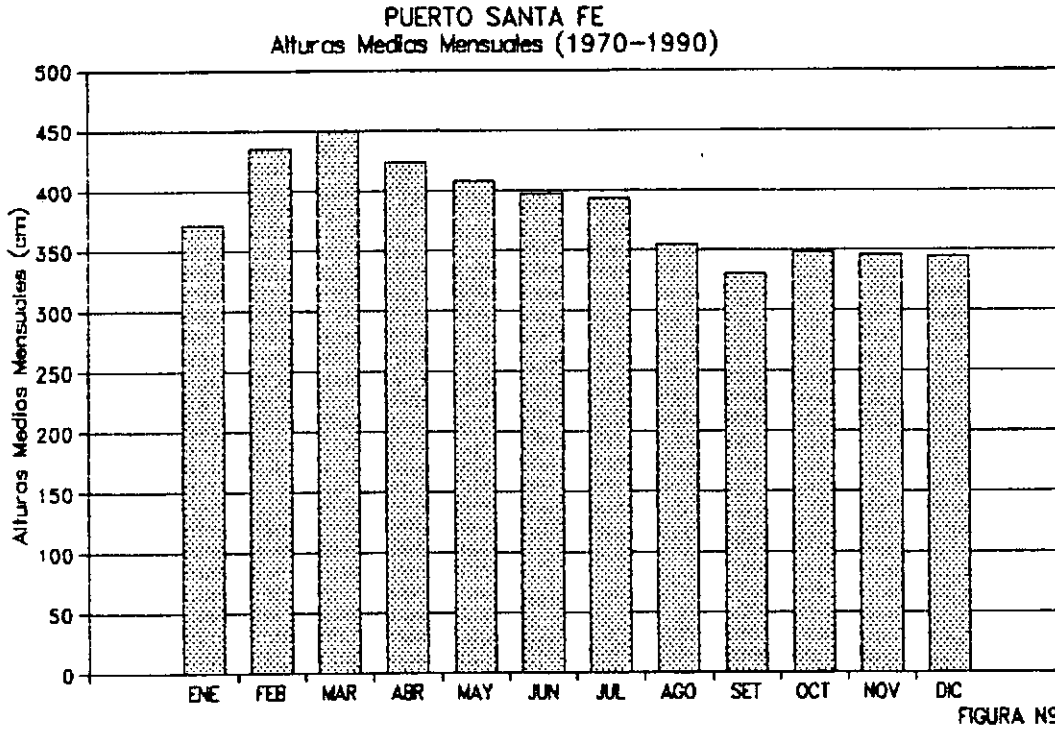


FIGURA Nº 1.3.3

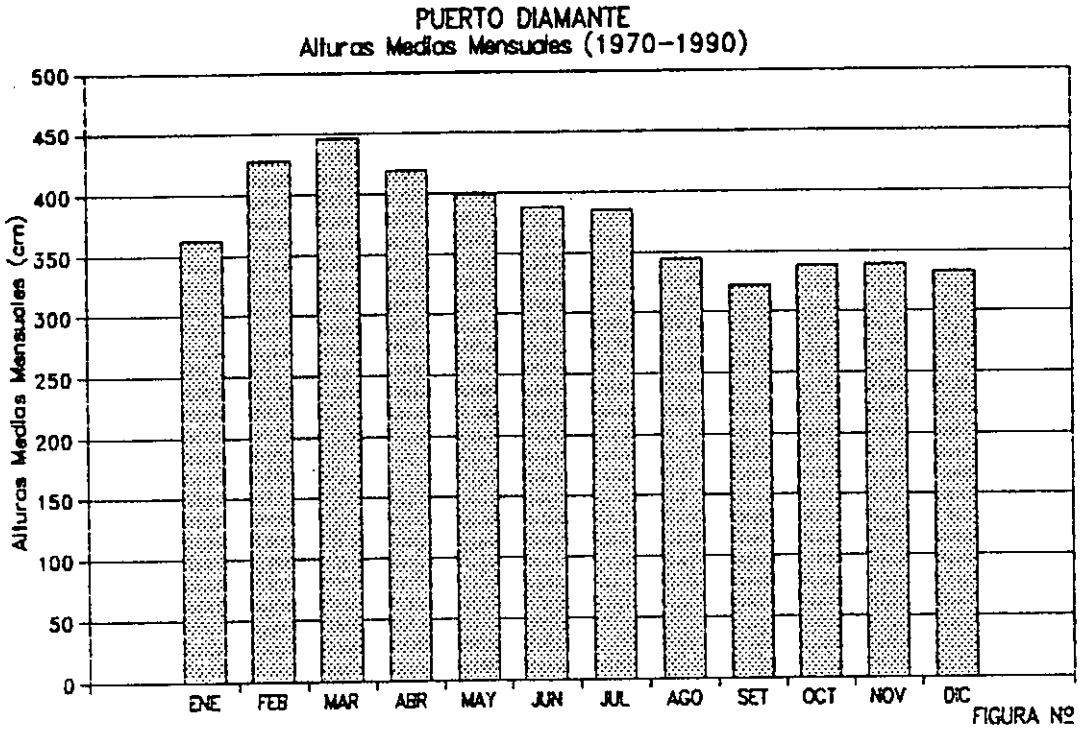


FIGURA Nº 1.3.4

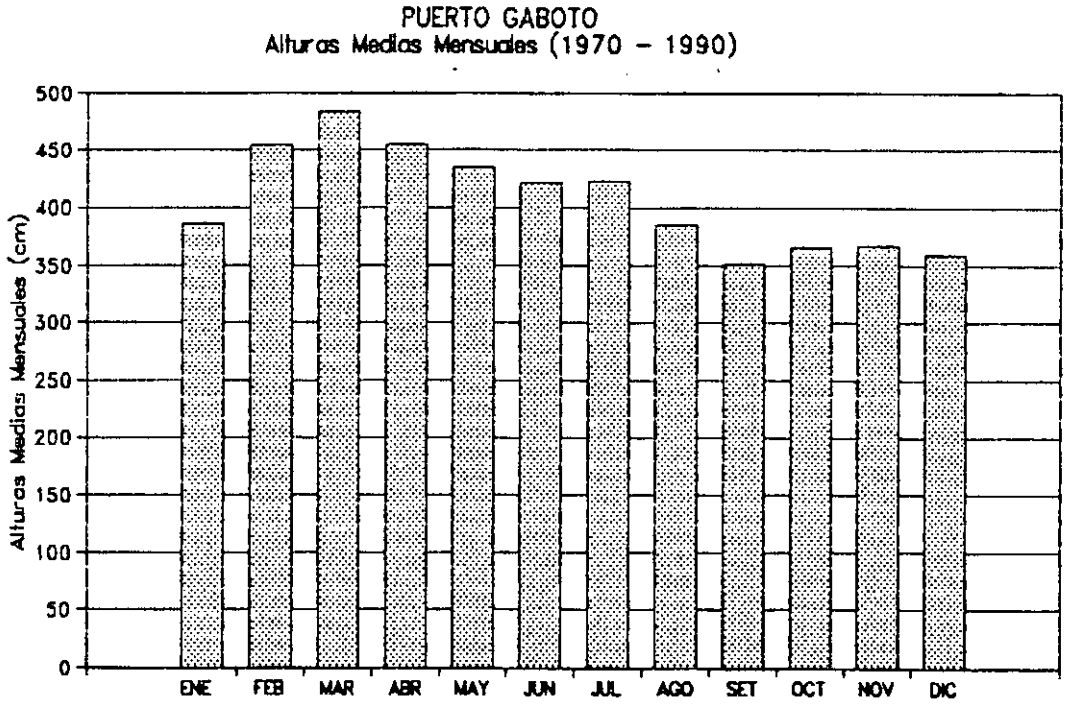


FIGURA Nº 1.3.5

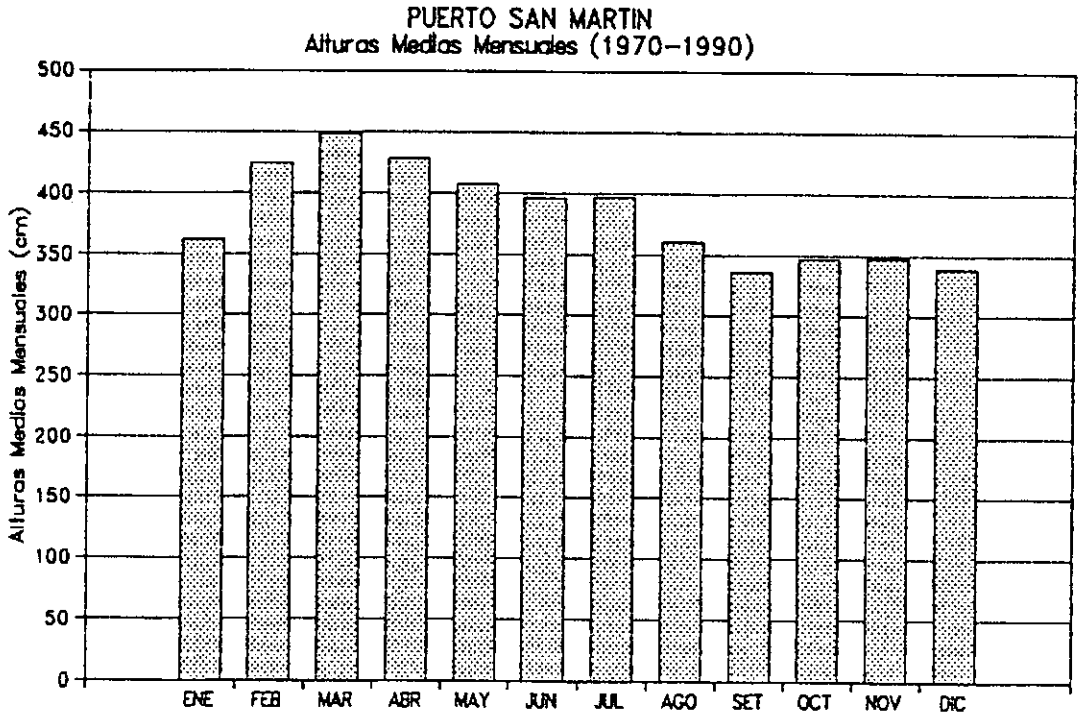


FIGURA Nº 1.3.6

DURACION DE ALTURAS EN PARANA
SERIE (1970 - 1990)

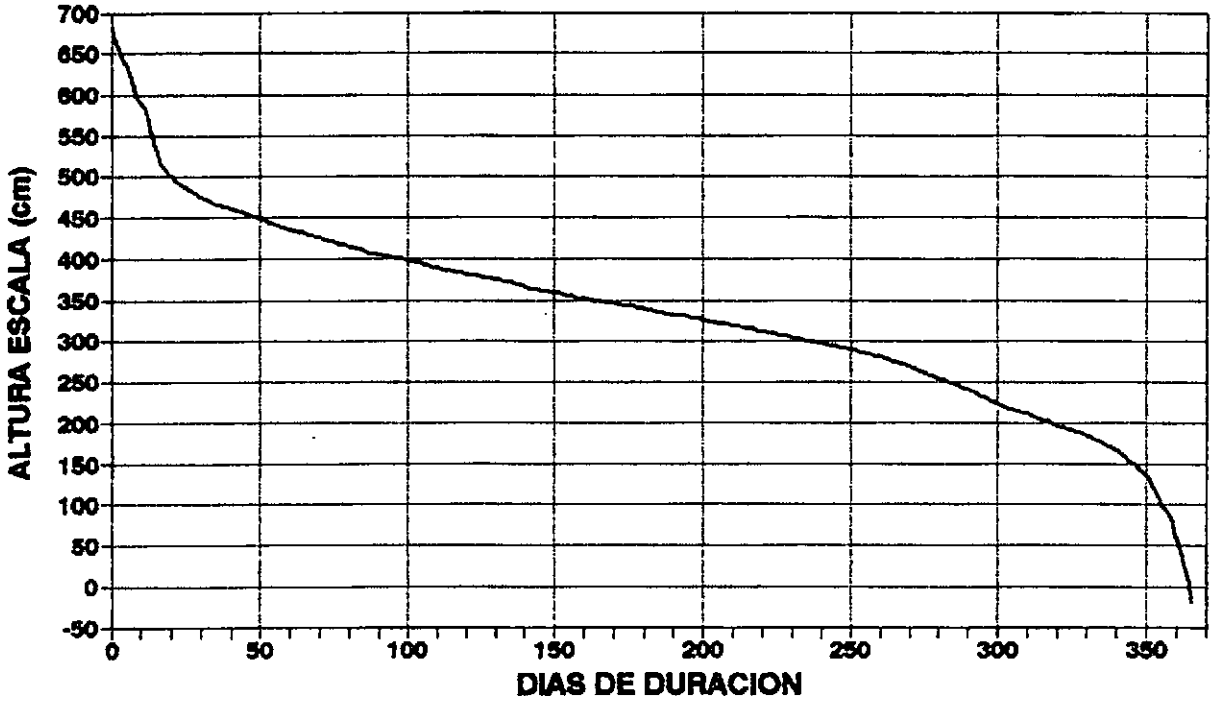


FIGURA Nº 1.3.7

DURACION DE ALTURAS EN PARANA
SERIE (1970 - 1990)

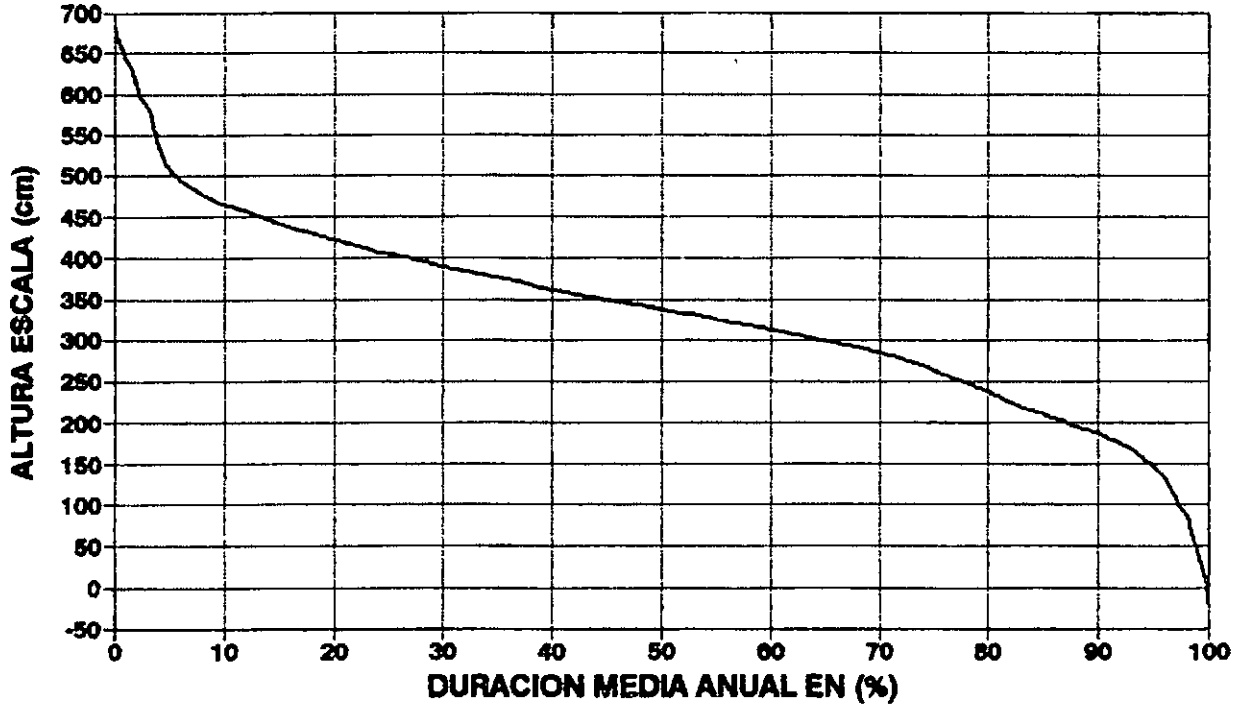


FIGURA Nº 1.3.8.

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE
SERIE (1970 - 1990)

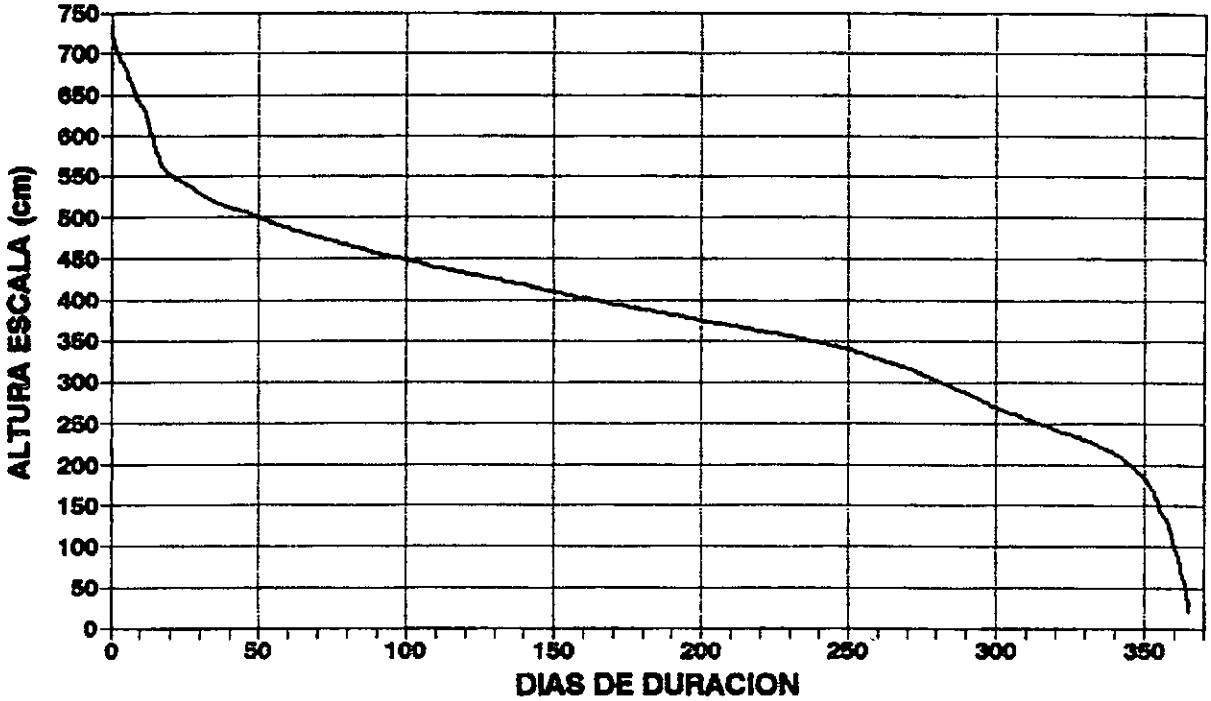


FIGURA Nº 1.3.9

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE
SERIE (1970 - 1990)

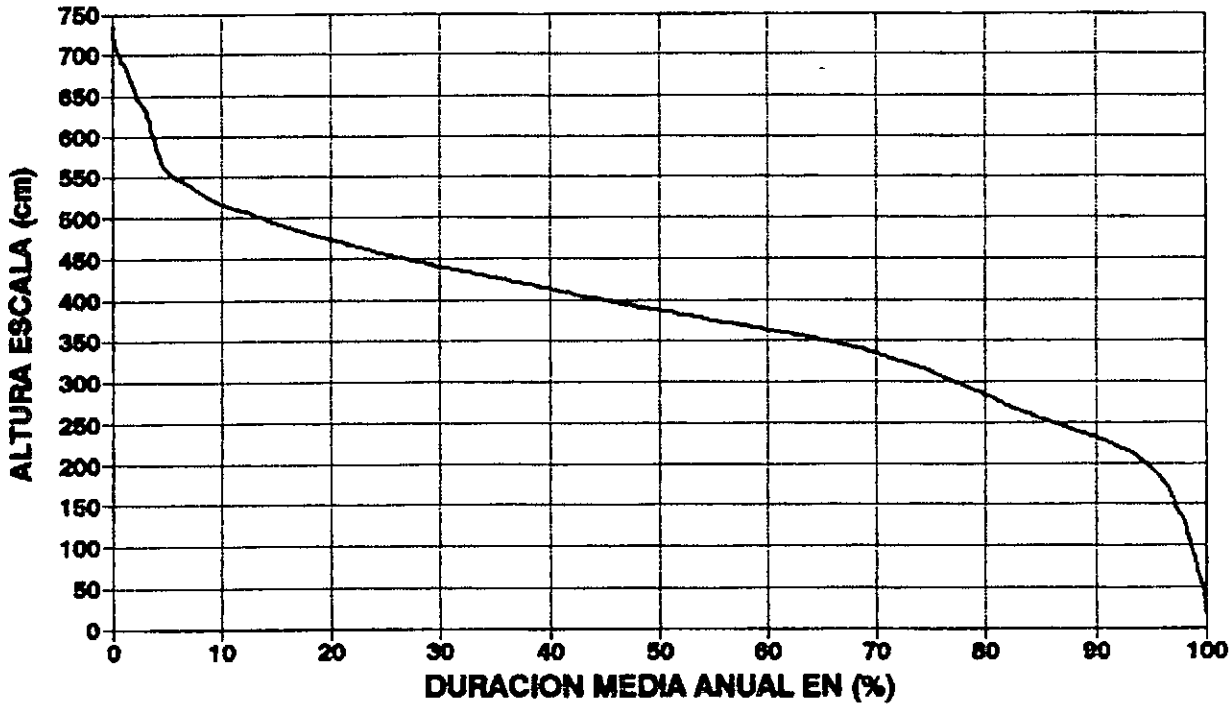


FIGURA Nº 1.3.10

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE
SERIE (1970 - 1990)

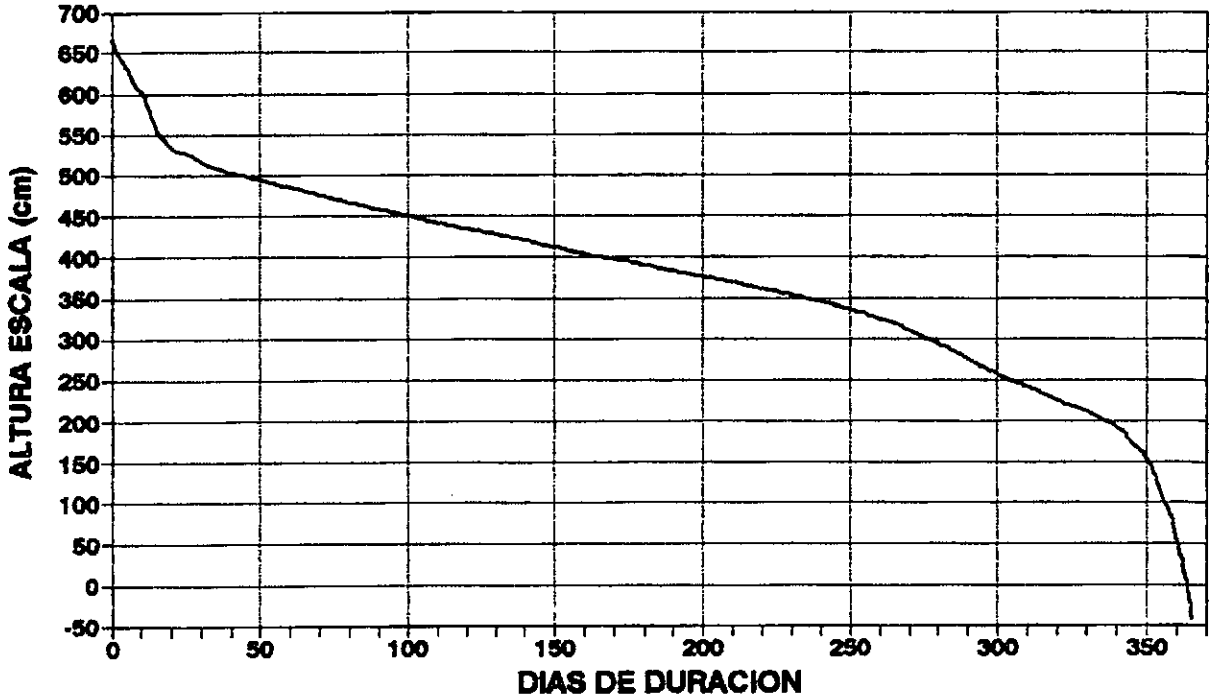


FIGURA Nº 1.3.11

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE
SERIE (1970 - 1990)

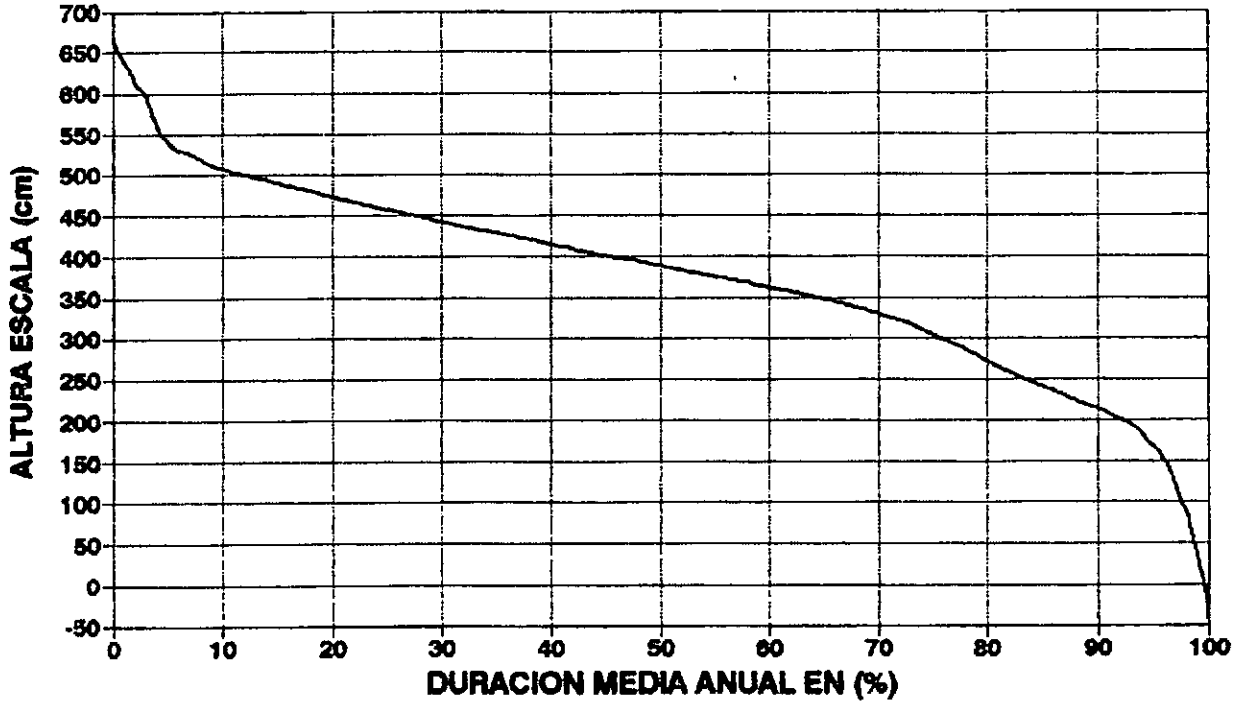


FIGURA Nº 1.3.12

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO
SERIE (1970 - 1990)

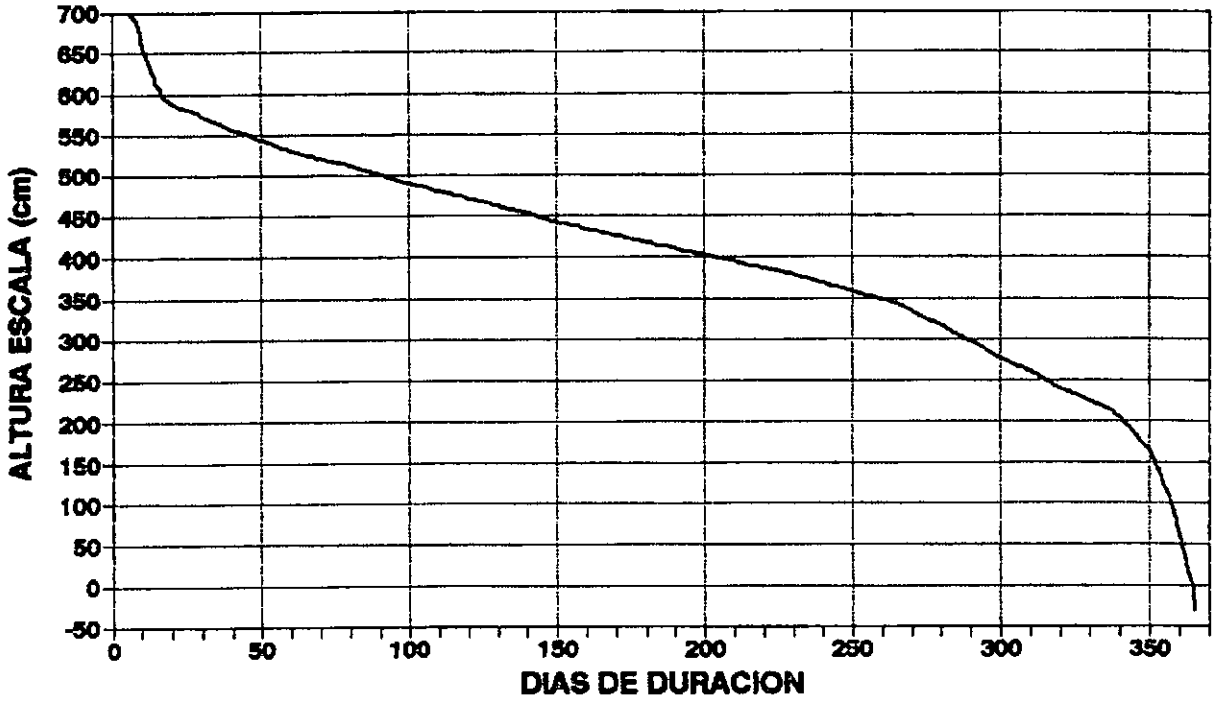


FIGURA Nº 1.3.13

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO
SERIE (1970 - 1990)

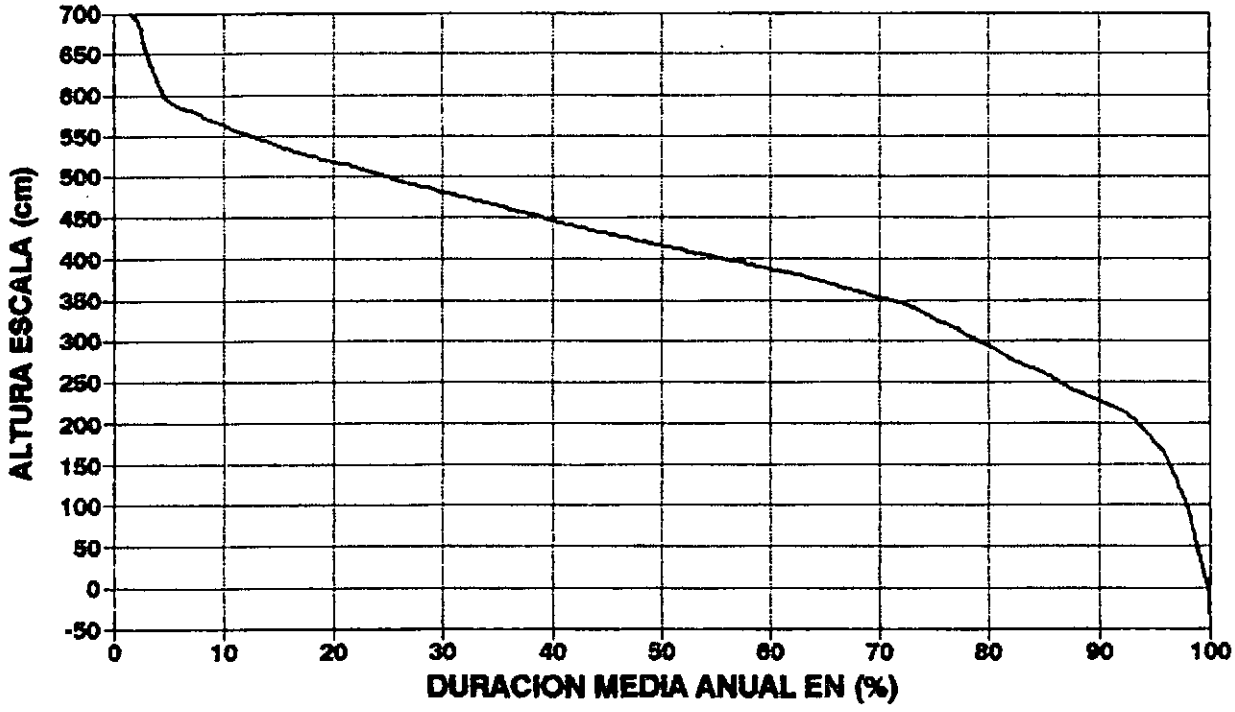


FIGURA Nº 1.3.14

DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN
SERIE (1970 - 1990)

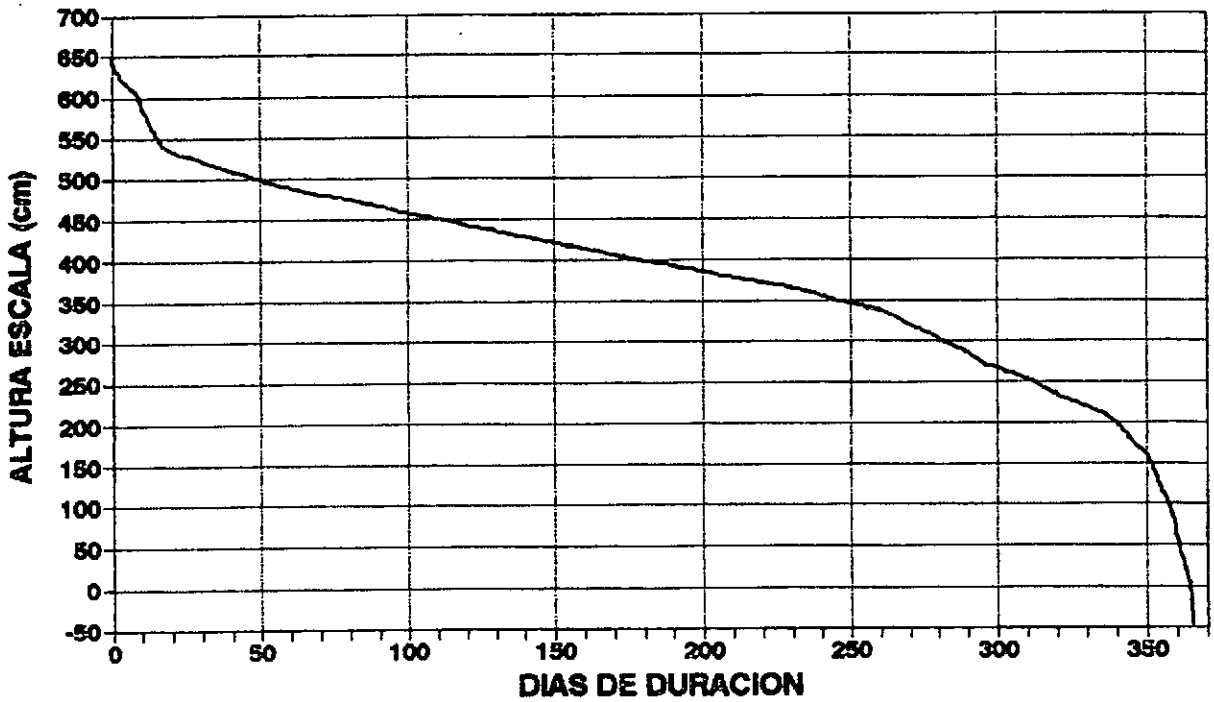


FIGURA Nº 1.3.15

BIBLIOTECA
Dr. Manuel
Belgrano

DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN
SERIE (1970 - 1990)

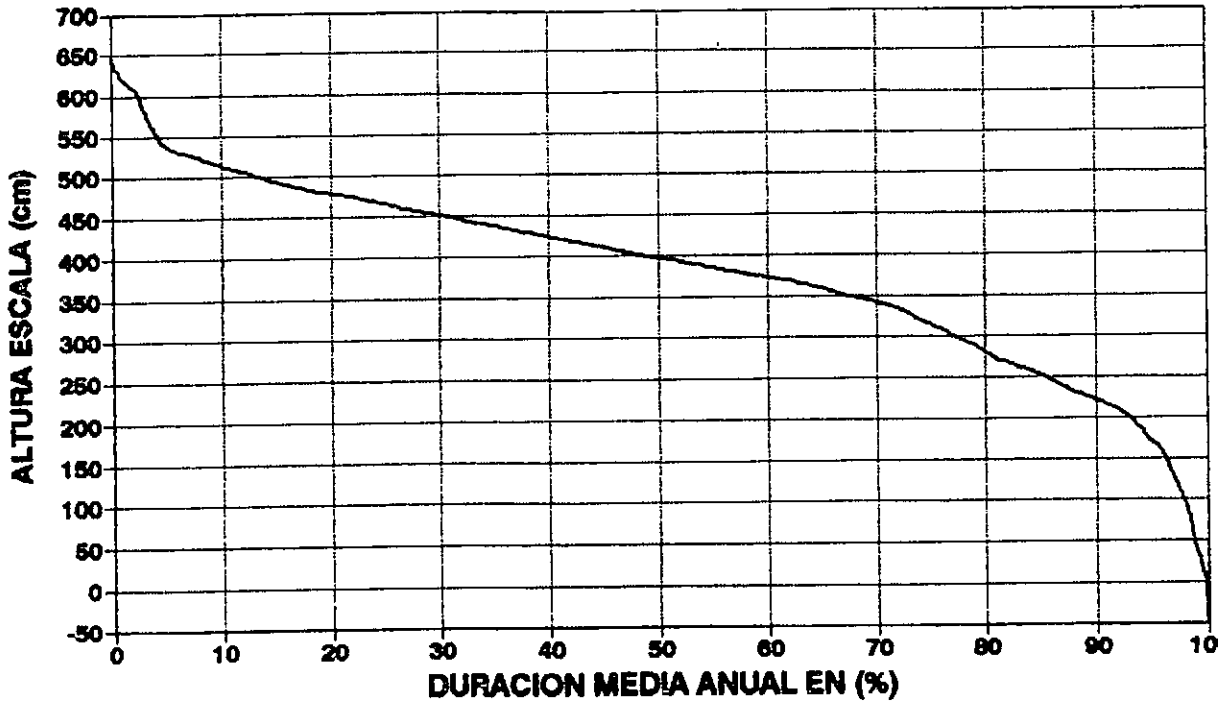


FIGURA Nº 1.3.16

DURACION DE ALTURAS EN PARANA
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)

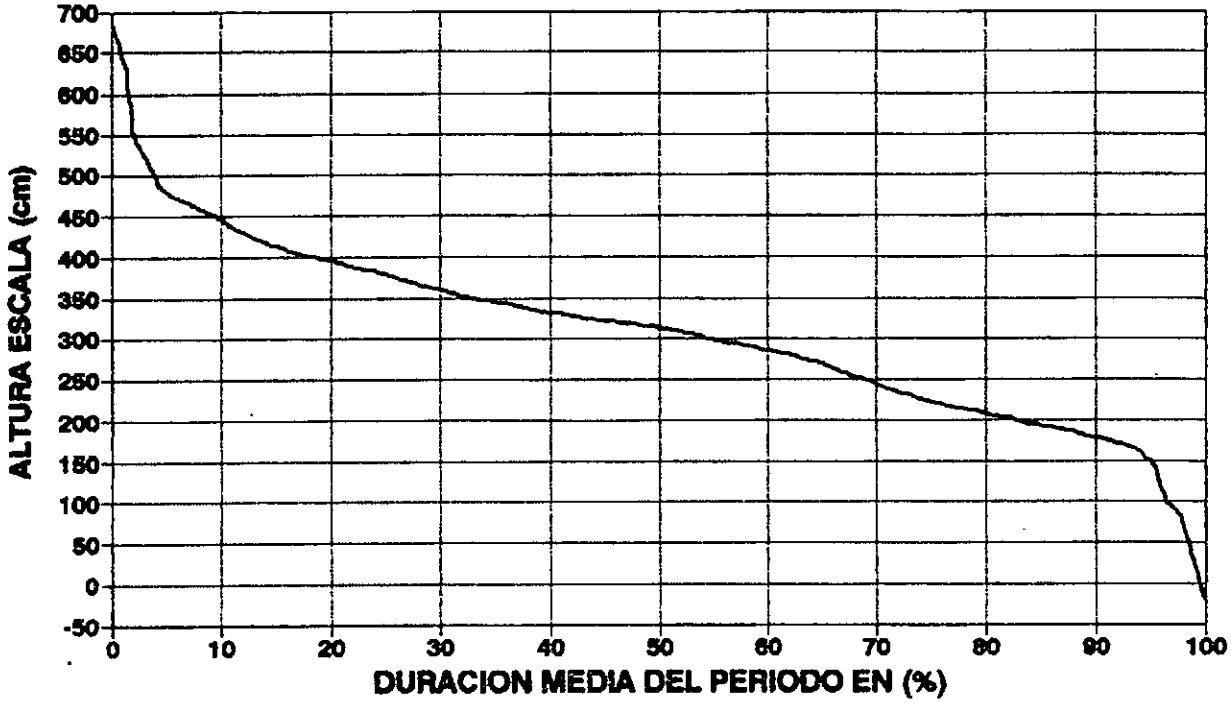


FIGURA Nº 1.3.17

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)

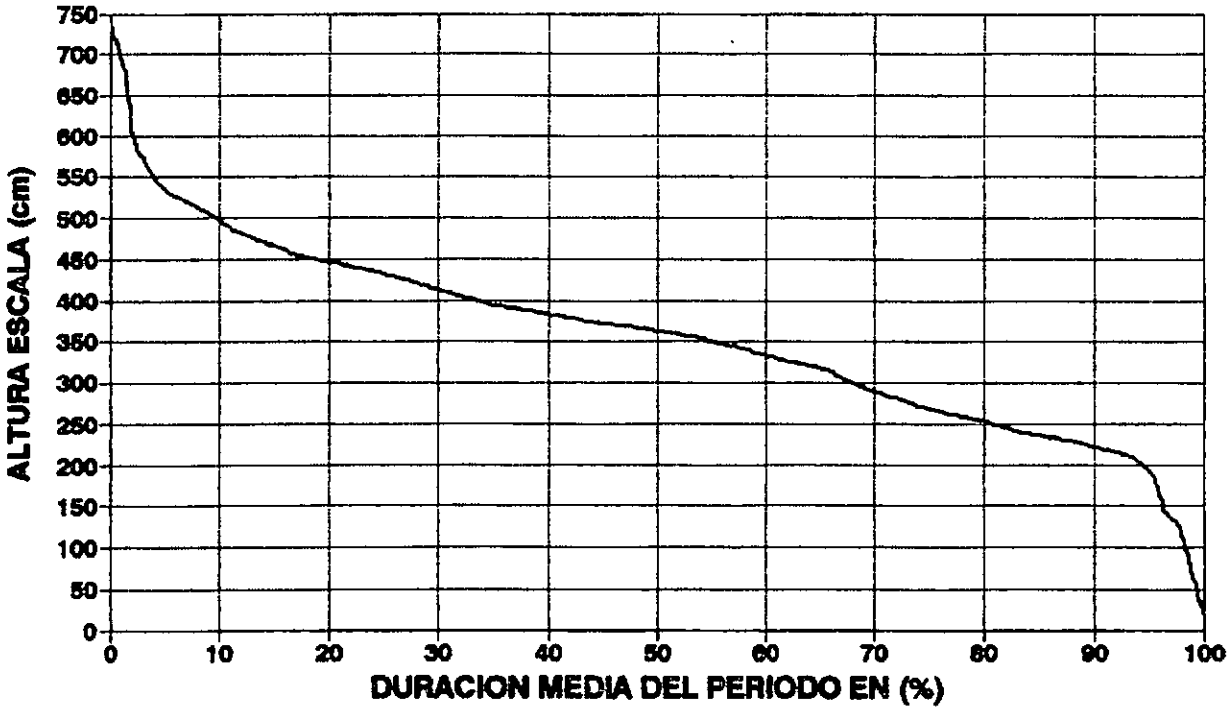


FIGURA Nº 1.3.18

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)

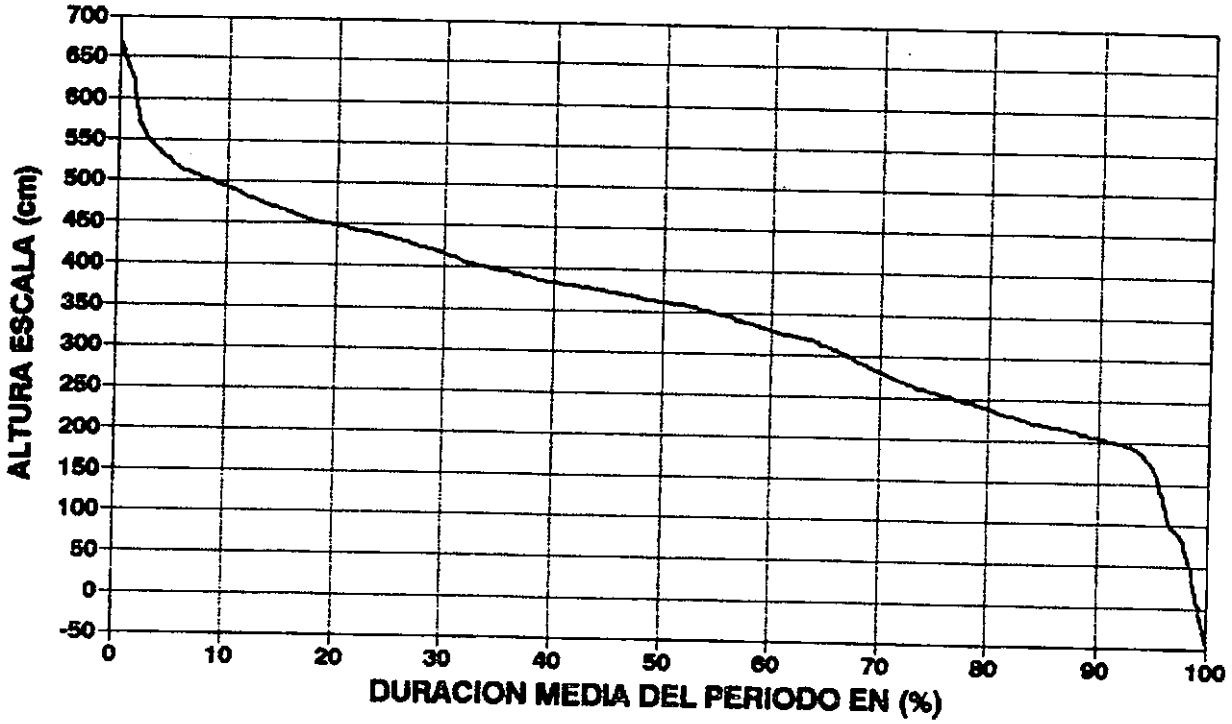


FIGURA Nº 1.3.19

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)

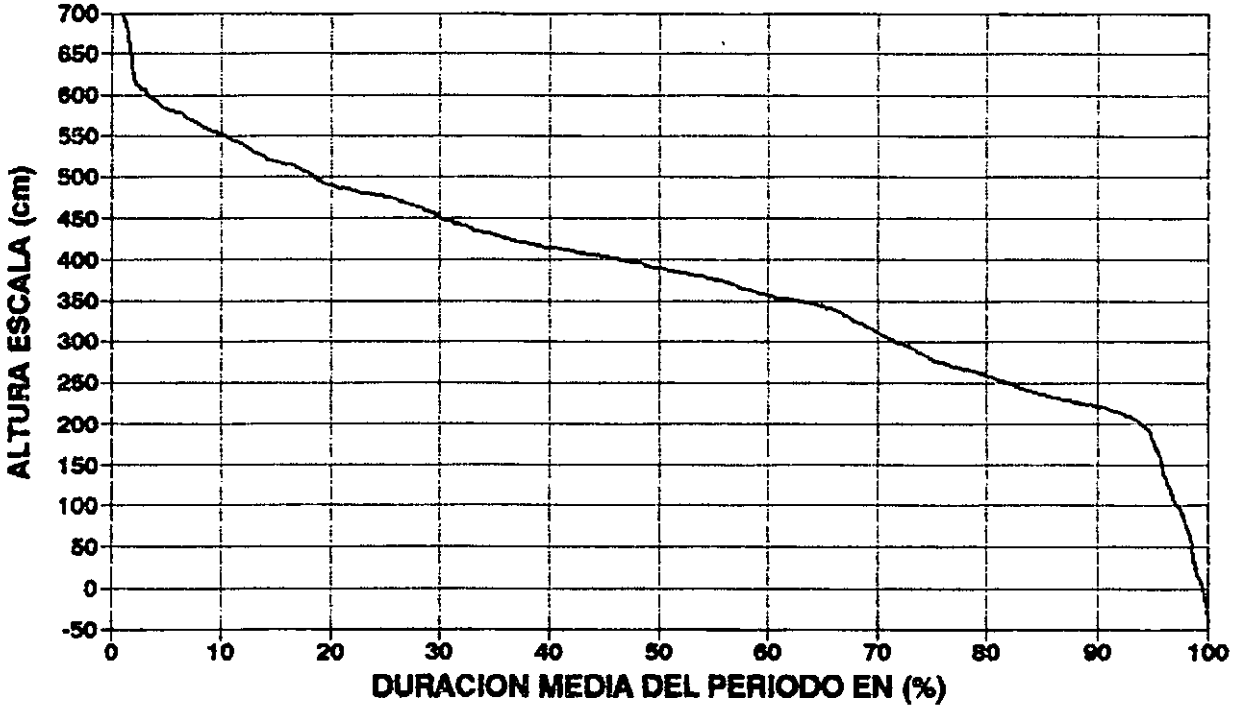


FIGURA Nº 1.3.20

DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)

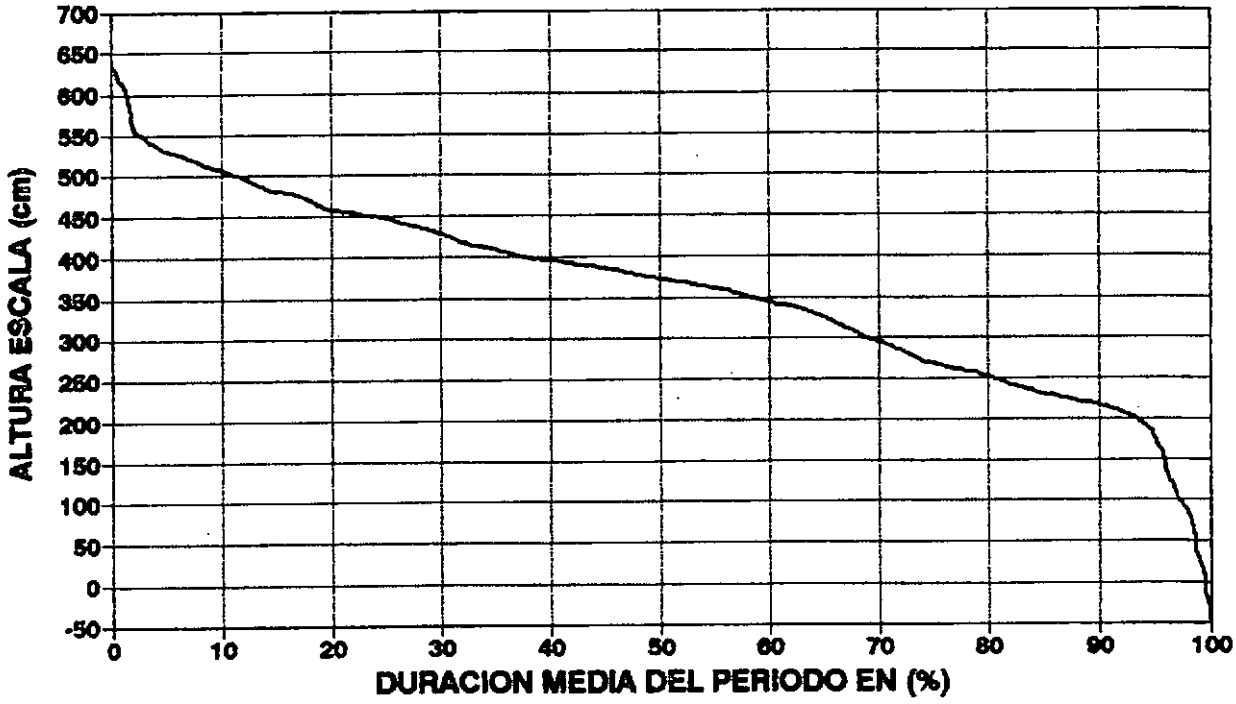


FIGURA Nº 1.3.21

DURACION DE ALTURAS EN PARANA
SETIEMBRE (1970 - 1990)

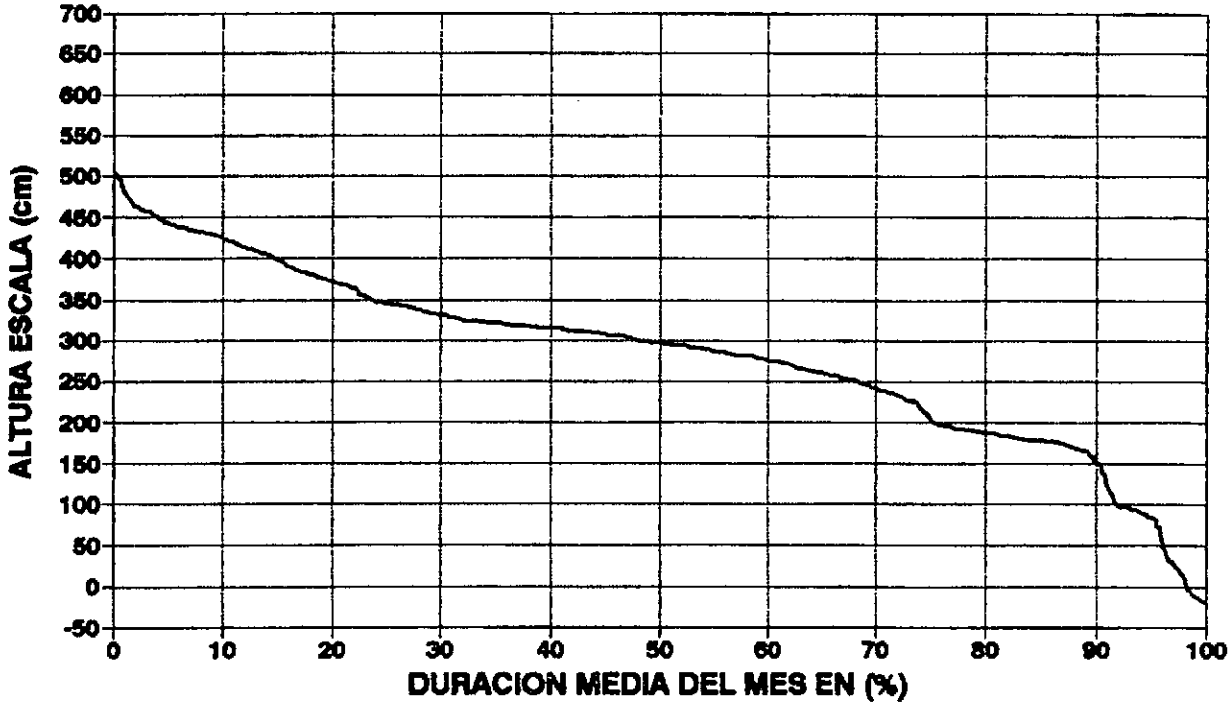


FIGURA Nº 1.3.22

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE
SETIEMBRE (1970 - 1990)

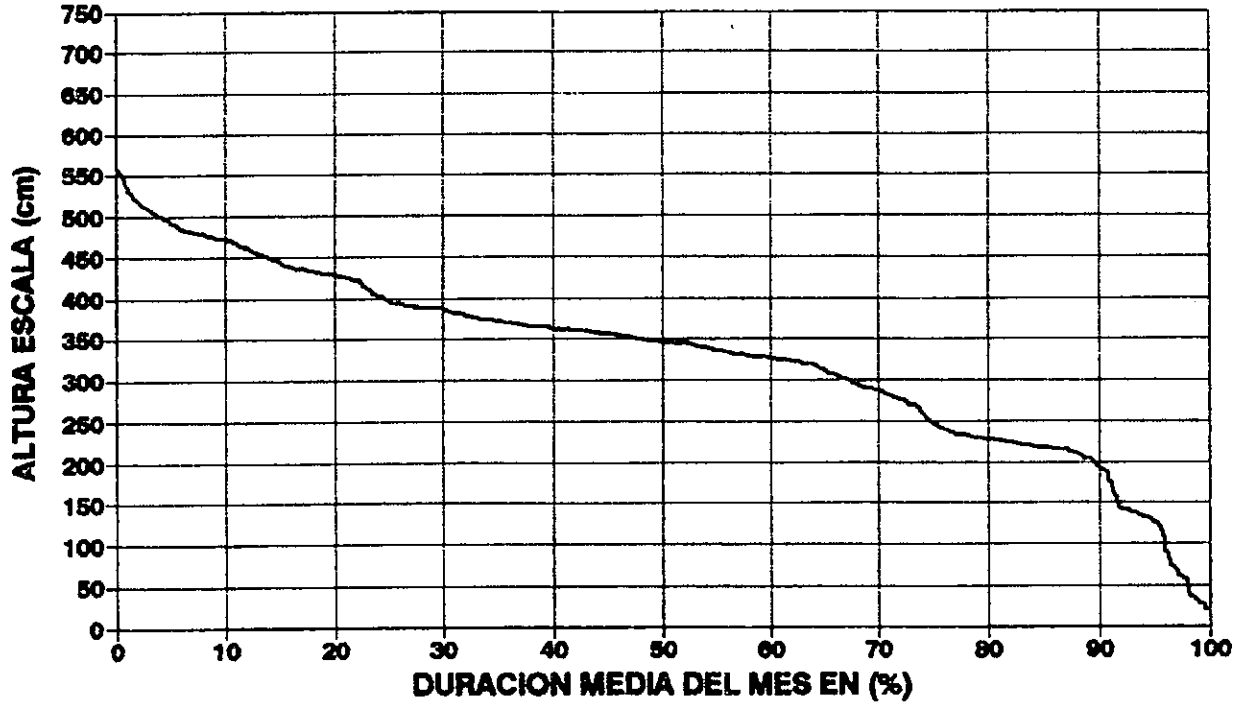


FIGURA Nº 1.3.23

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE
SETIEMBRE (1970 - 1990)

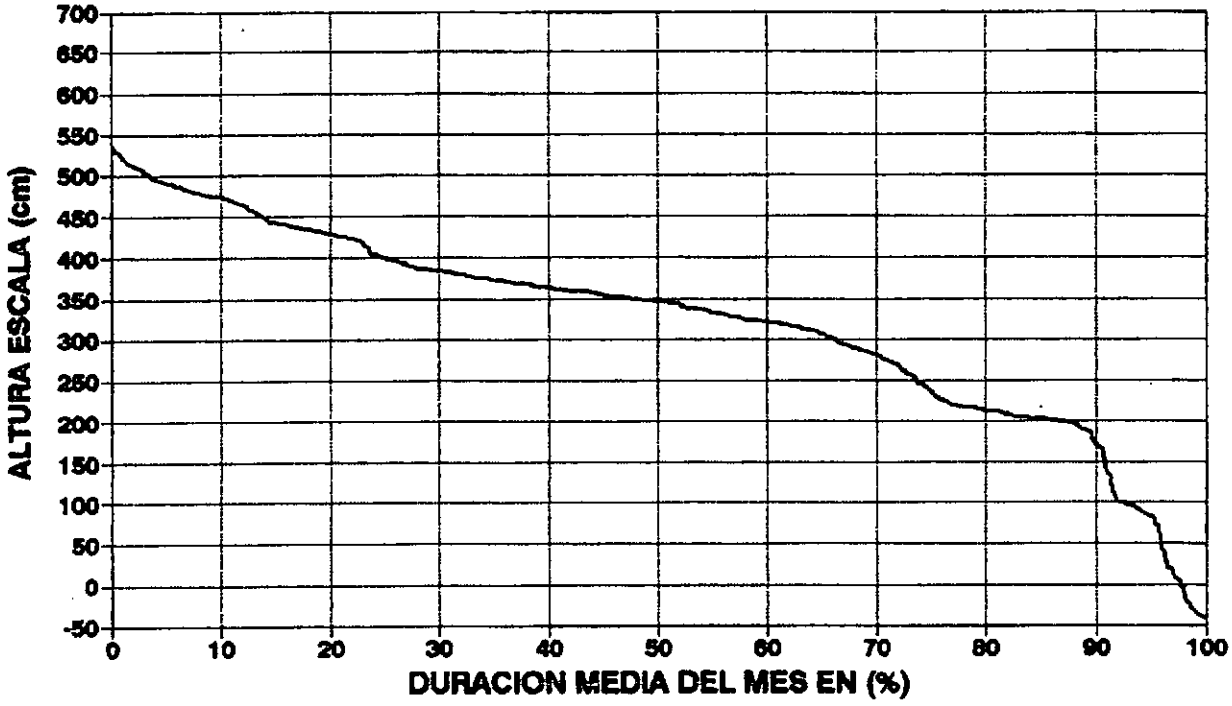


FIGURA Nº 1.3.24

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO
SETIEMBRE (1970 - 1990)

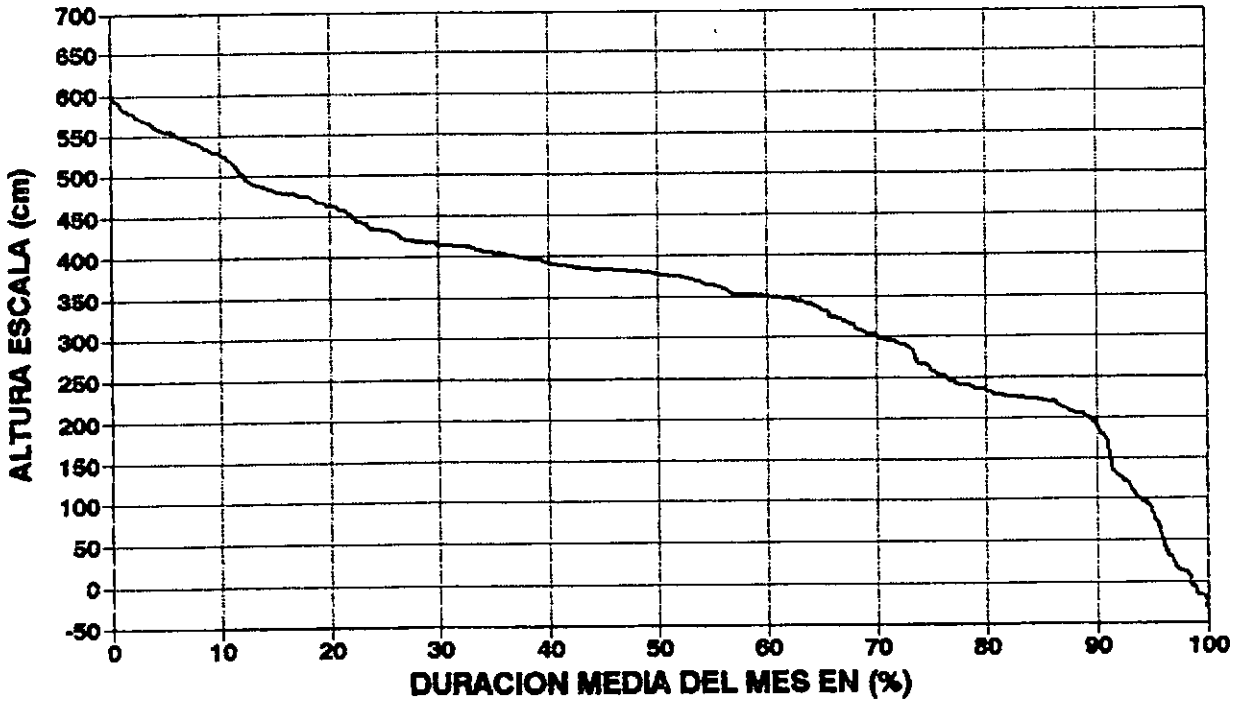


FIGURA Nº 1.3.25

DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN
SETIEMBRE (1970 - 1990)

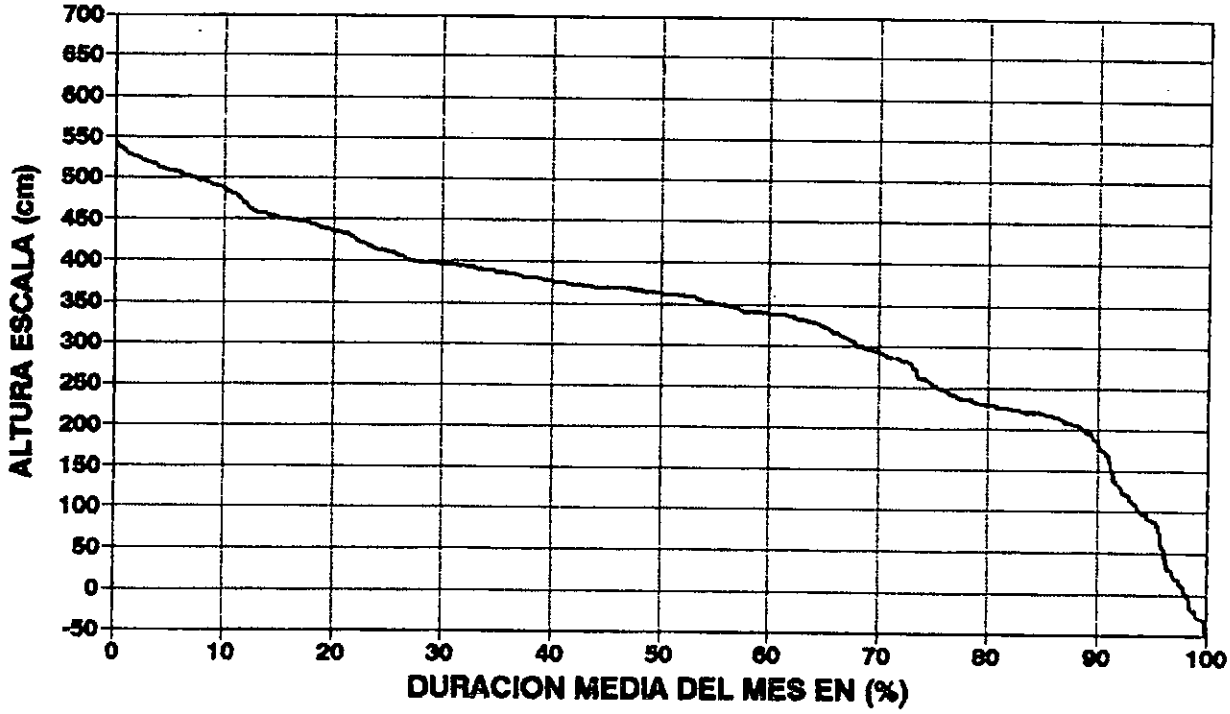


FIGURA Nº 1.3.26

CORRELACION DE ALTURAS
Ecuación de Ajuste : y=a+bx+cx^3

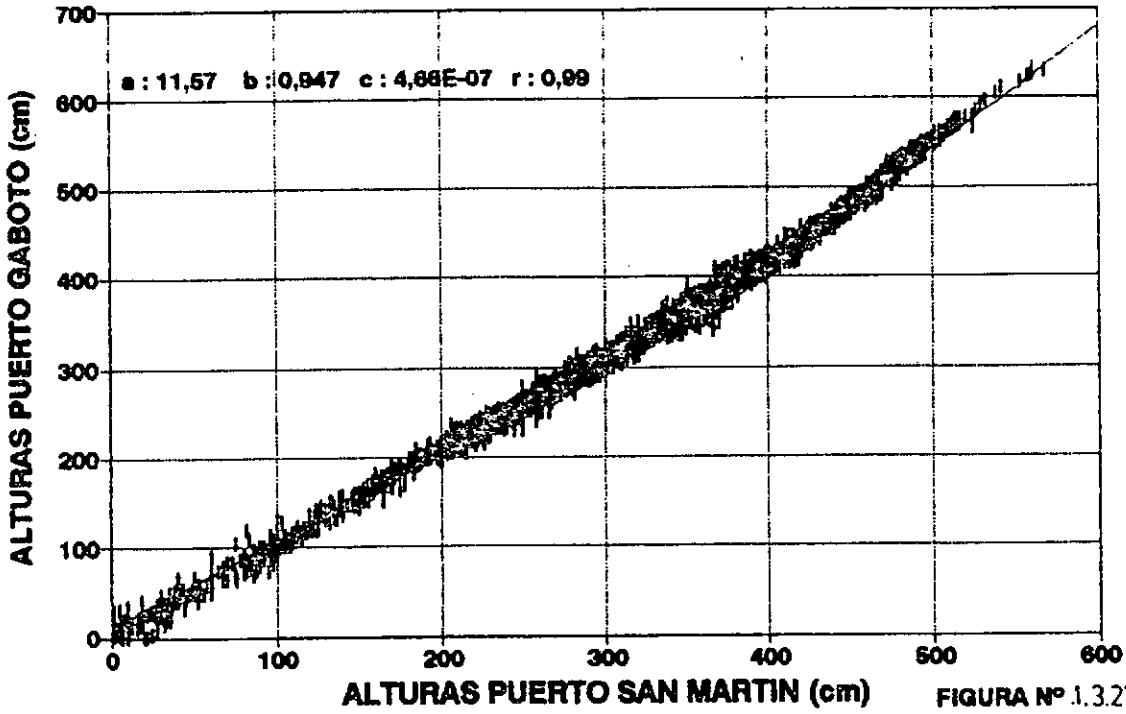
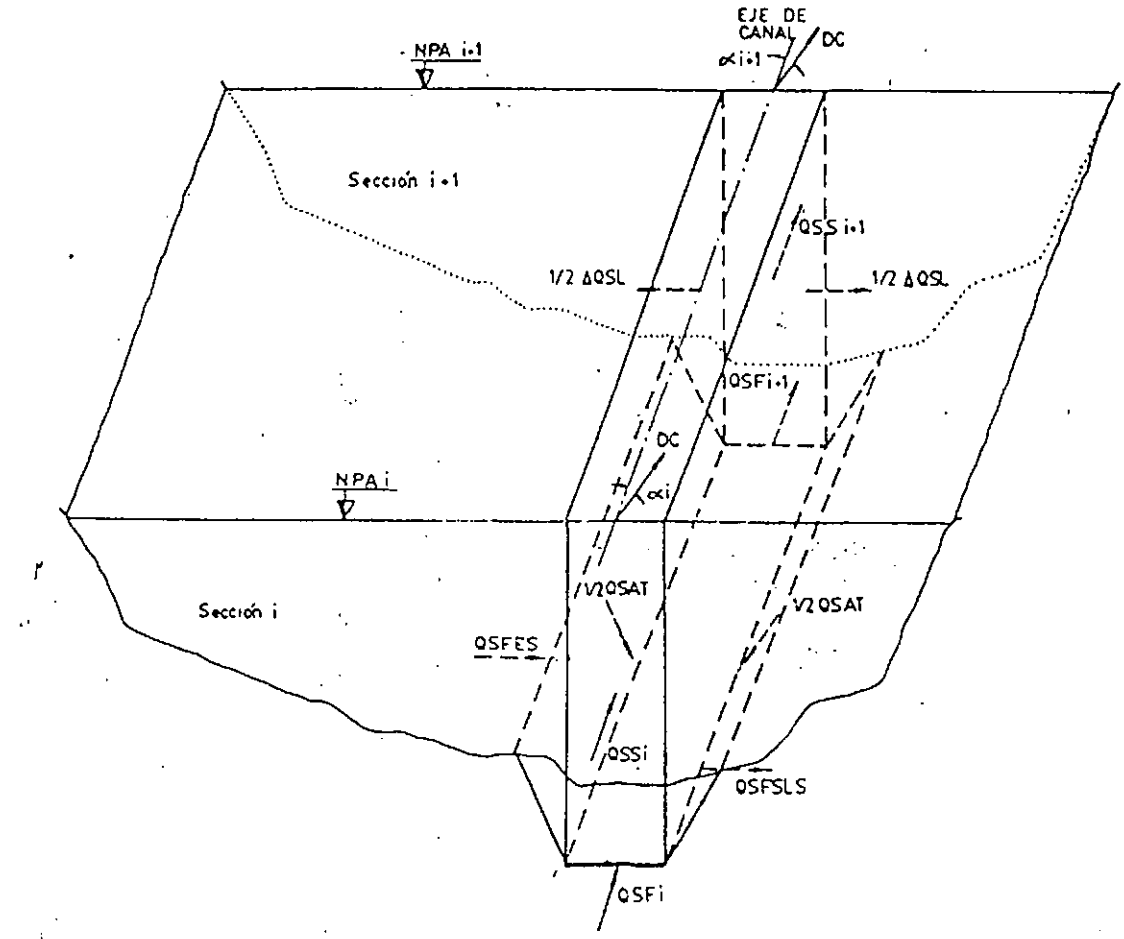
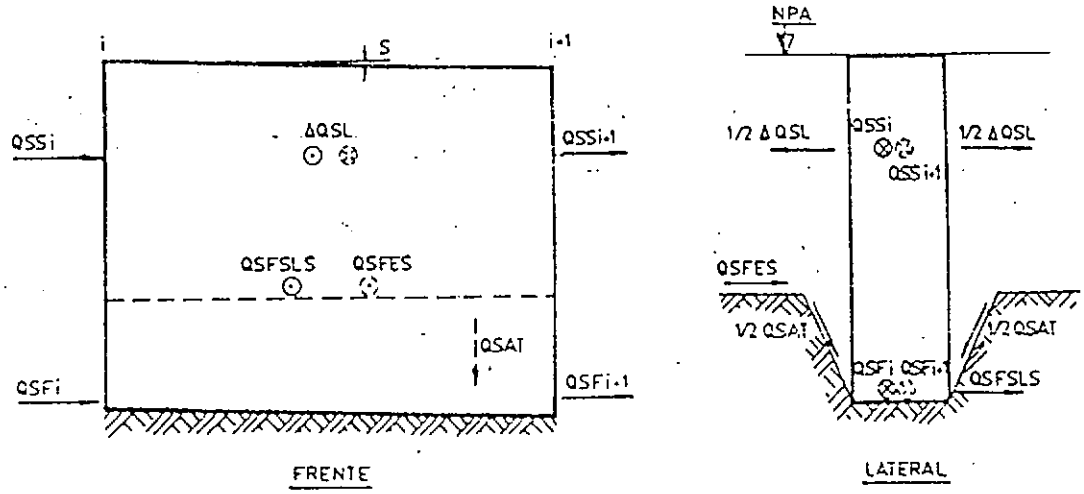
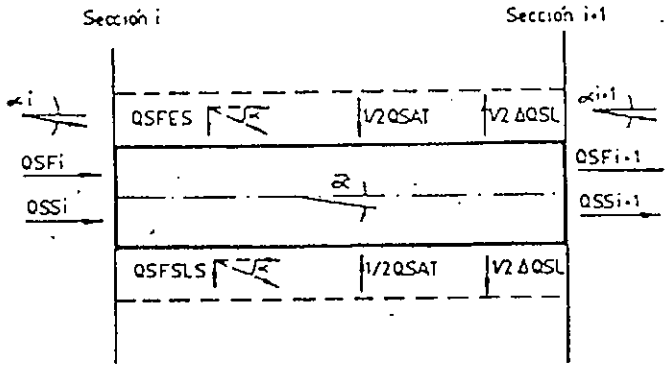


FIGURA Nº 1.3.27







REFERENCIAS:

QSSi	Caudal solido en suspensión
QSFi	Caudal solido de fondo
S	Pendiente del pelo de agua
QSAT	Caudal solido de aporte por efectos de taludes
ΔQSL	Variación de caudal solido longitudinal
QSFES	Caudal solido de fondo entrante lateral por sesgo
QSFSLS	Caudal solido de fondo saliente lateral por sesgo
- - - -	Límite de aplicación del modelo
α	Sesgo entre dirección de corriente y canal

FIG. 1.4.1

RIO PARANA - PASO LAS HERMANAS
ANALISIS P/DIF.DIST.CTE.

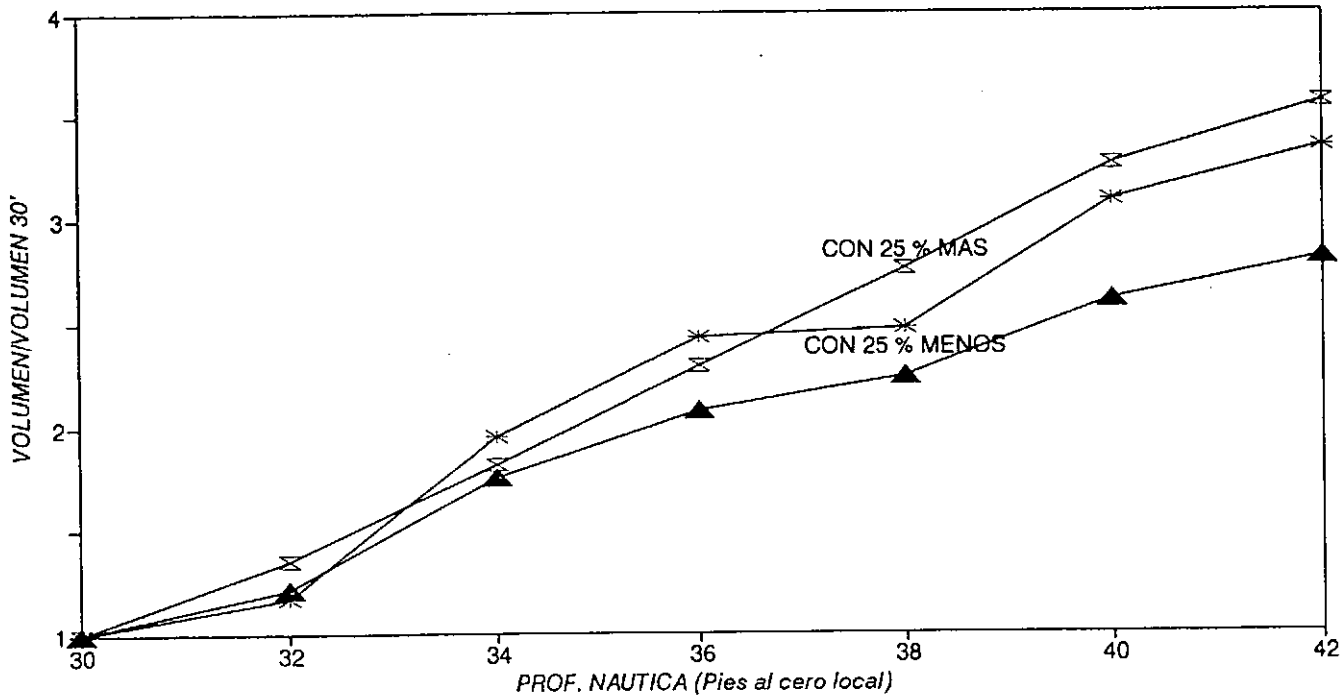
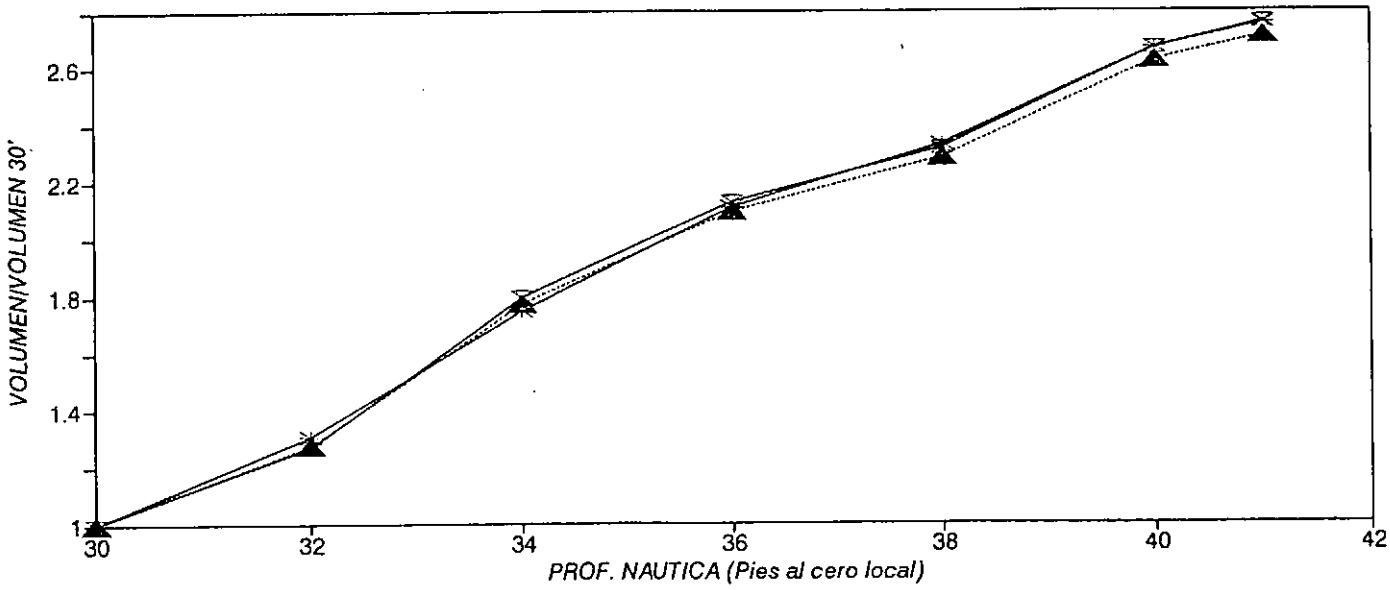


Fig. 1.4.2

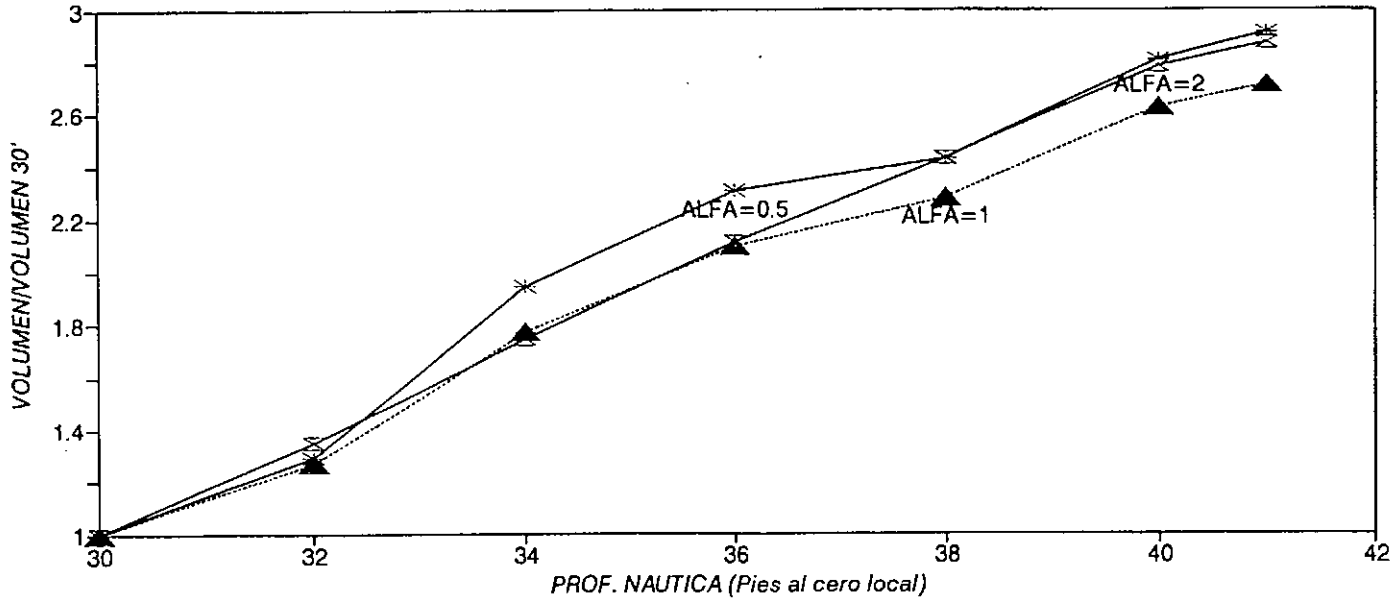
RIO PARANA - PASO LAS HERMANAS
ANALISIS DIF.TAM.DE SEDIM.



D=0.20 mm D=0.25 mm D=0.3 mm

Fig. 1.4.3

RIO PARANA - PASO LAS HERMANAS
ANALISIS DIF.TASAS TRANSP.



ALFA=0.5 ALFA=1 ALFA=2

Fig. 1.4.4

RIO PARANA - PASO LAS HERMANAS
ANALISIS P/DIST.EST.RIO

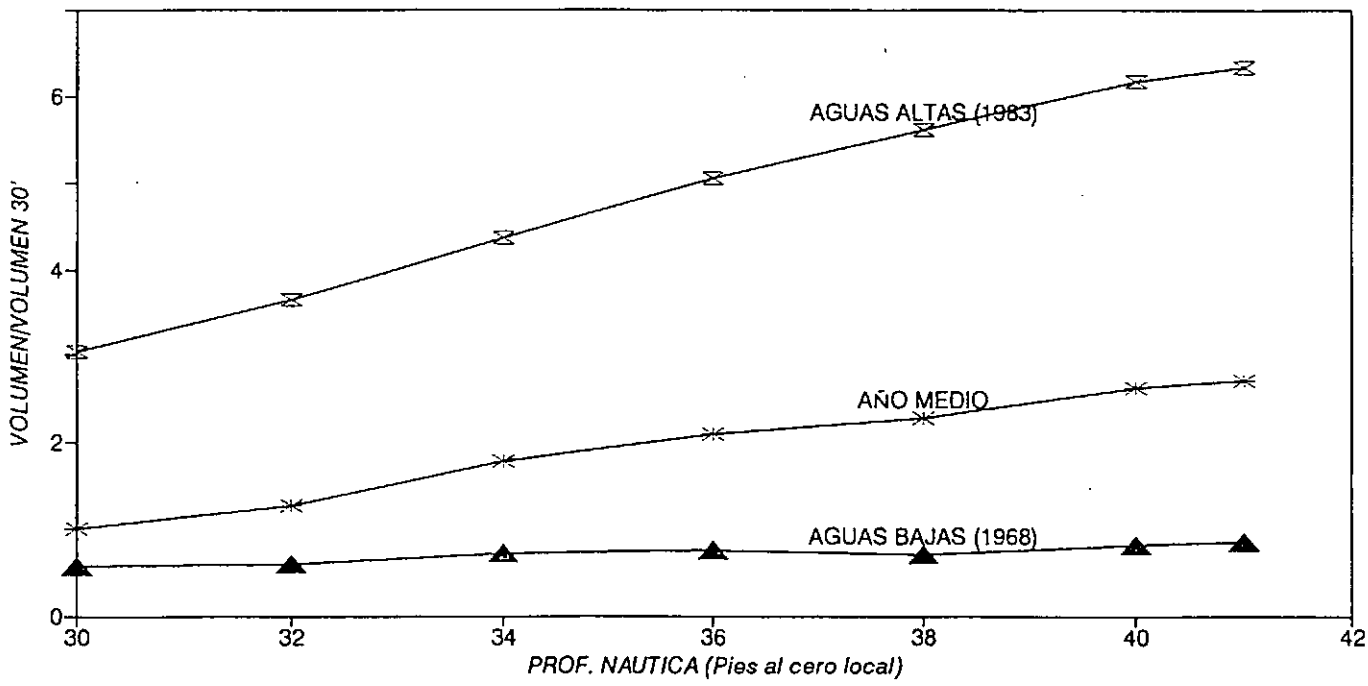


Fig. 1.4.5

HIDROGRAMA MEDIO
PARA CALCULO DE SEDIMENTACION

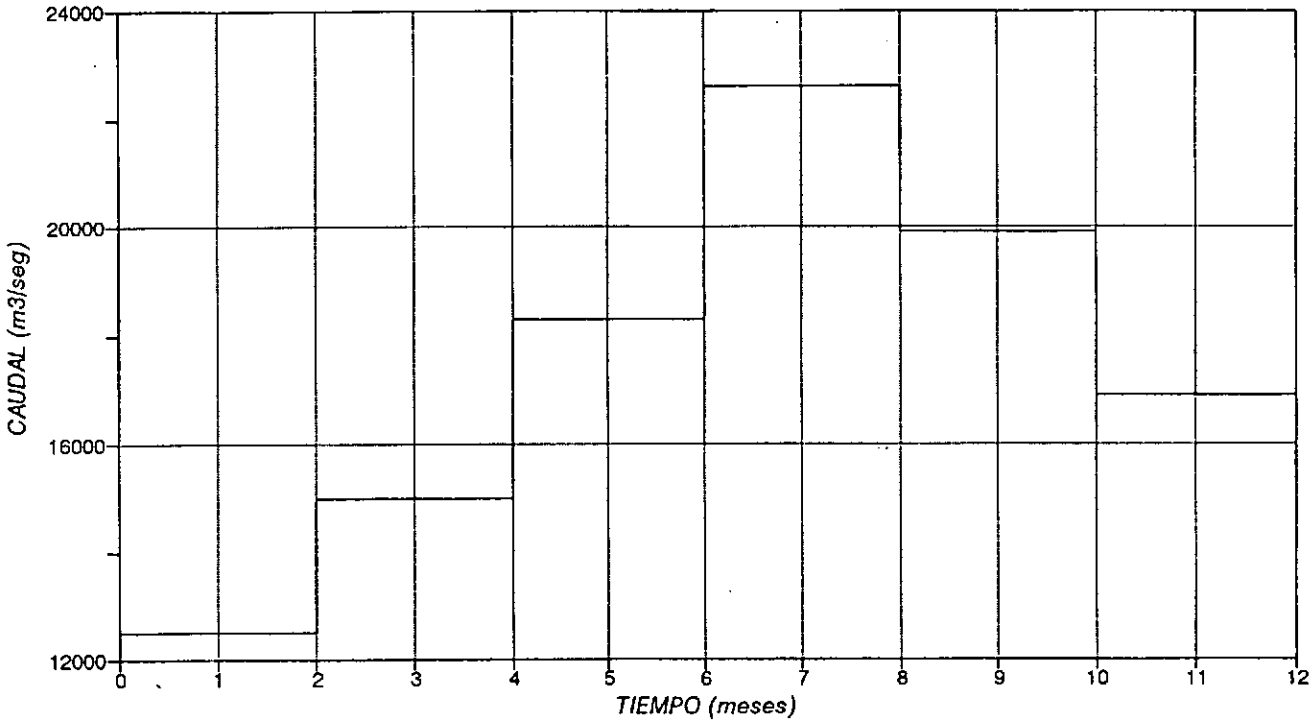


Fig. 1.4.6

PASO ABAJO CORRENTOSO (Km 472 - 474)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

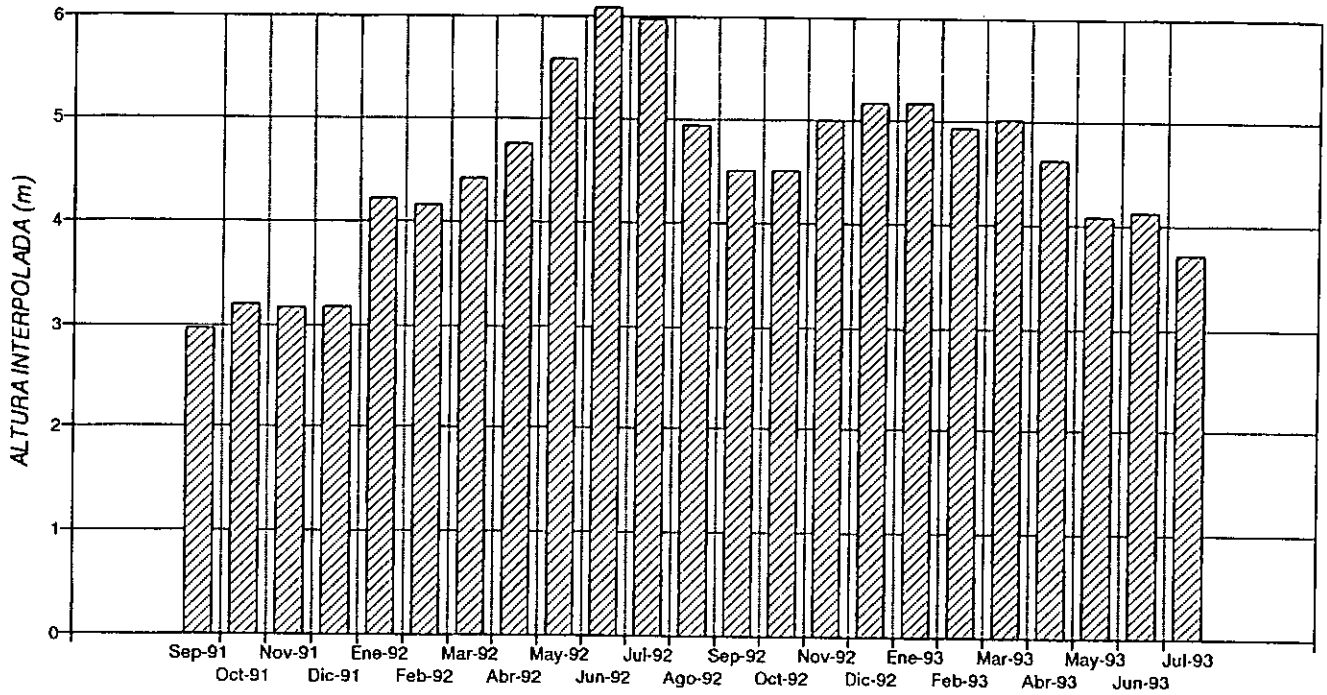
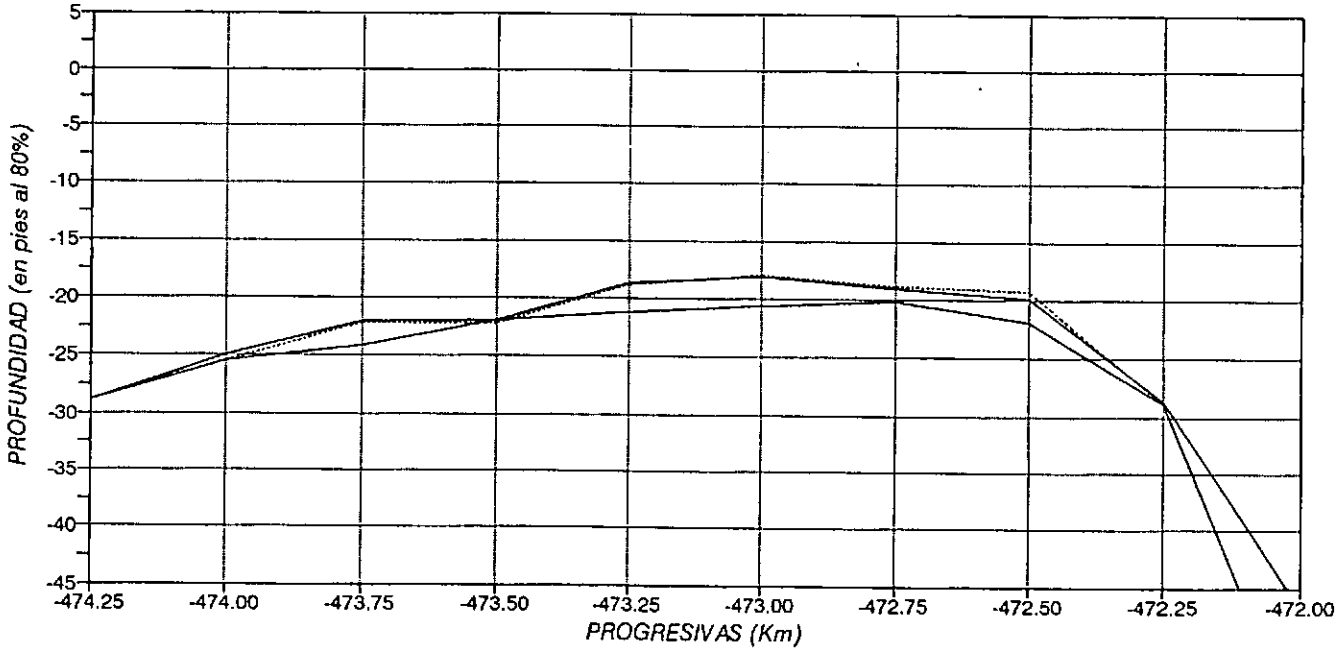


Fig. 1.4.7

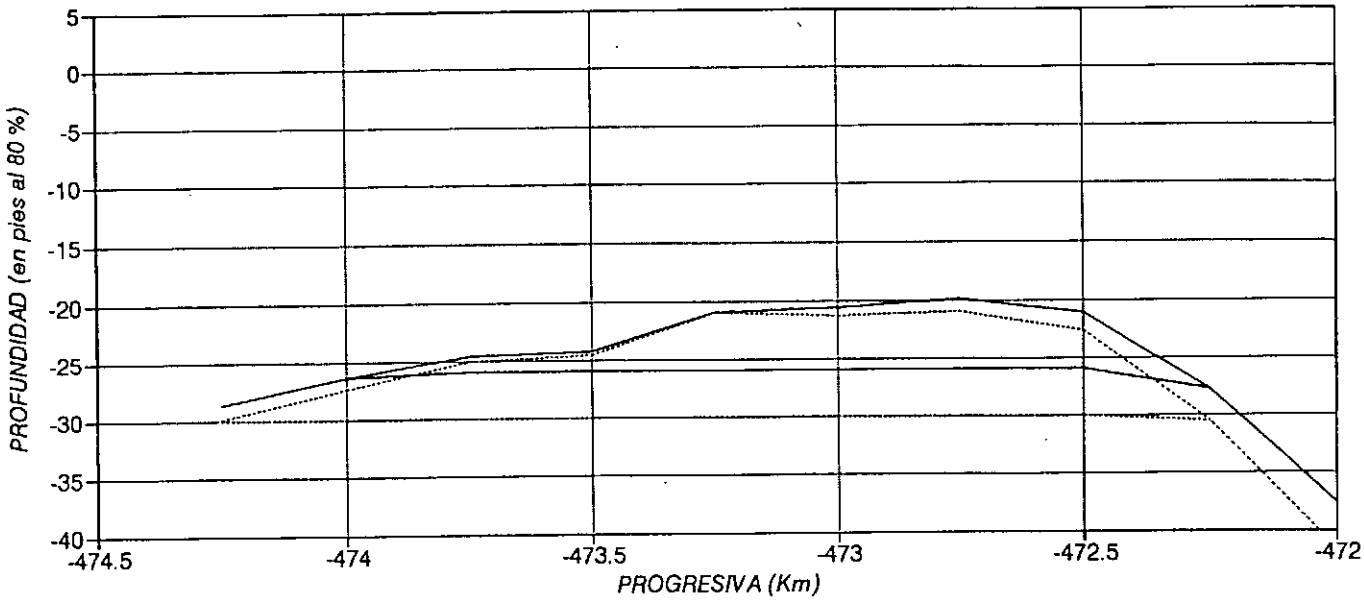
PASO ABAJO CORRENTOSO (Km 472-474)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION



— INICIAL 09/91 ····· FINAL 06/93 — MODELO 634 DIAS

Fig. 1.4.8

PASO ABAJO CORRENTOSO (Km 472 - 474)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



—— Dragado Inicial 26' ····· Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.9

PASO ABAJO CORRENTOSO (Km 472 - 474)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

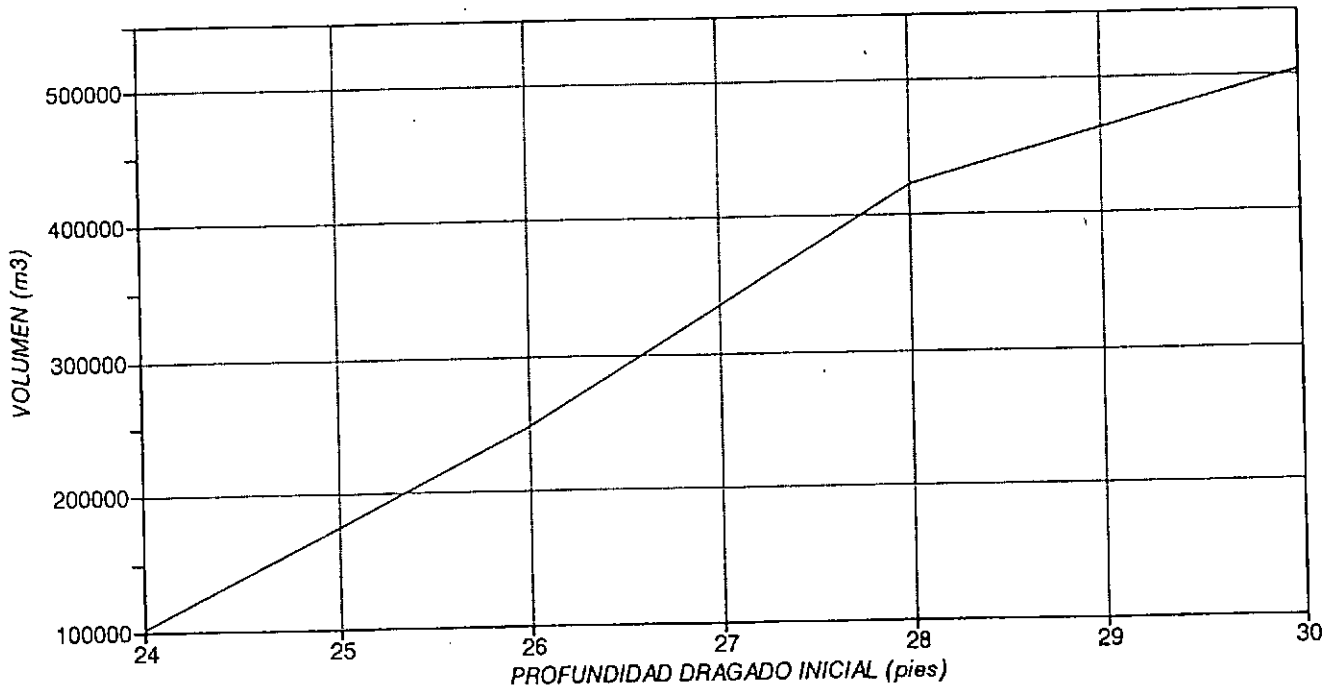
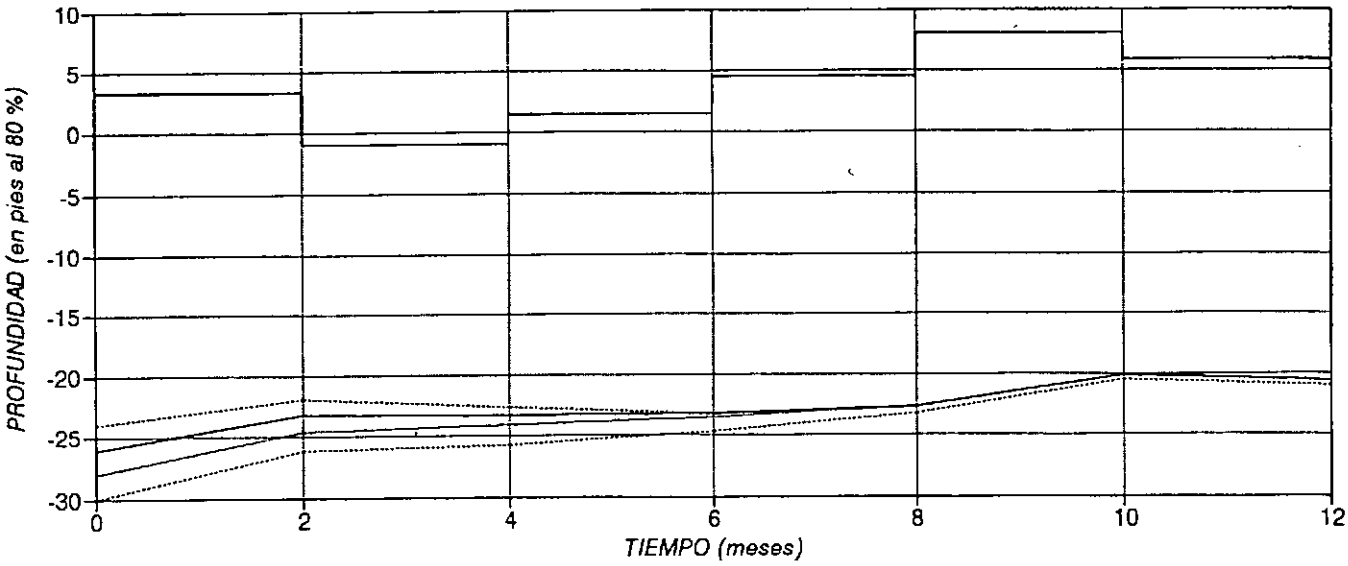


Fig. 1.4.10

PASO ABAJO CORRENTOSO (Km 472 - 474)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



HIDROG.MEDIO 70/90 ····· DRAG. 24' —— DRAG. 26'
—— DRAG. 28' ····· DRAG. 30'

Fig. 1.4.11

PASO PARANACITO (Km 490 - 492)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

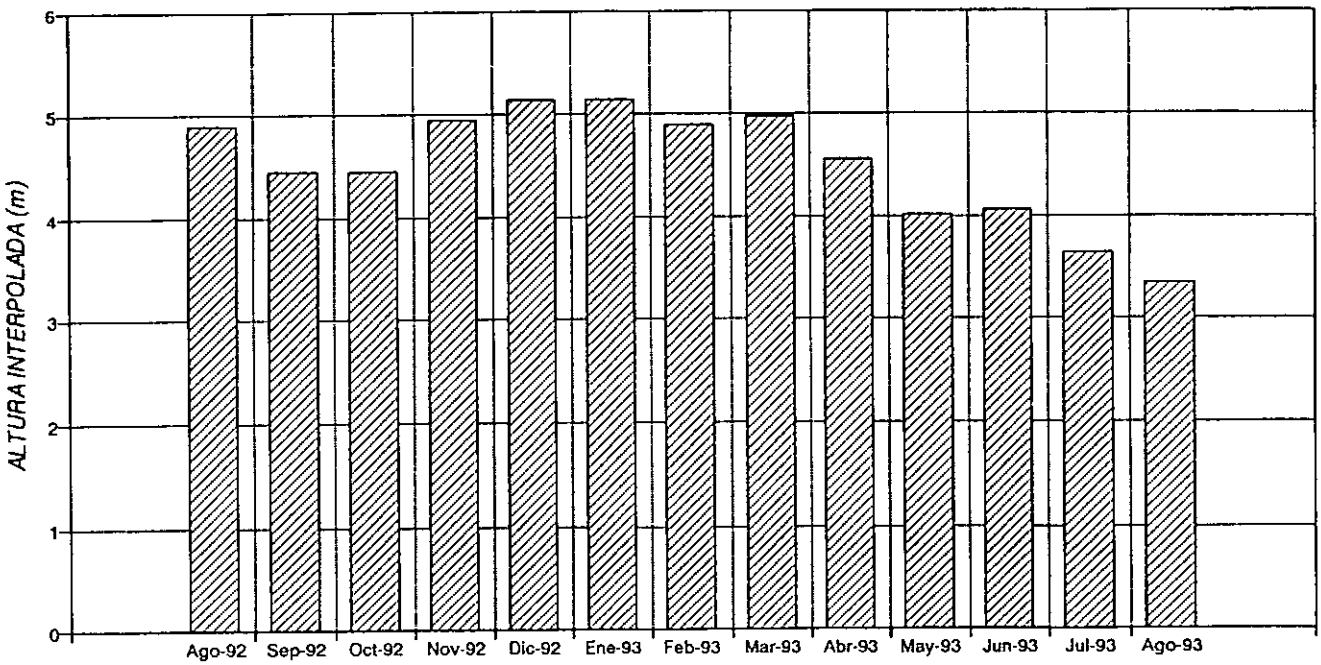
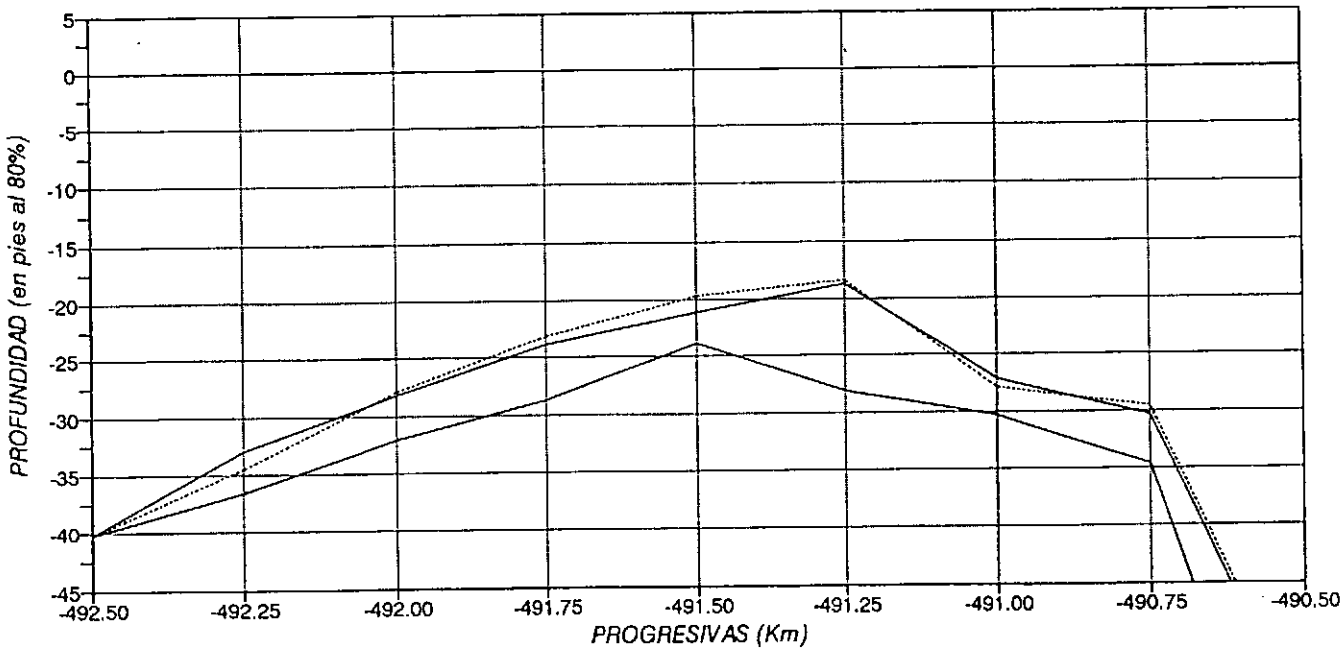


Fig. 1.4.12

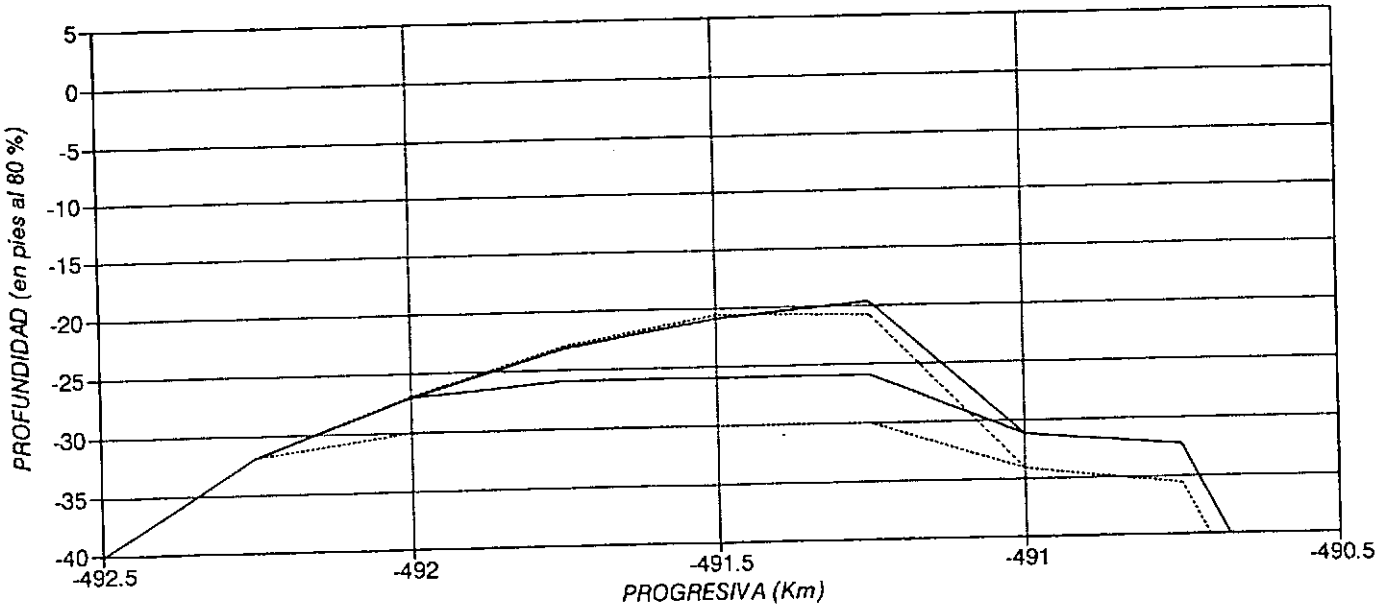
PASO PARANACITO (Km 490-492)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION



—— INICIAL 08/92 ····· FINAL 08/93 —— MODELO 361 DIAS

Fig. 1.4.13

PASO PARANACITO (Km 490 - 492)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



—— Dragado Inicial 26' ····· Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.14

PASO PARANACITO (Km 490 - 492)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

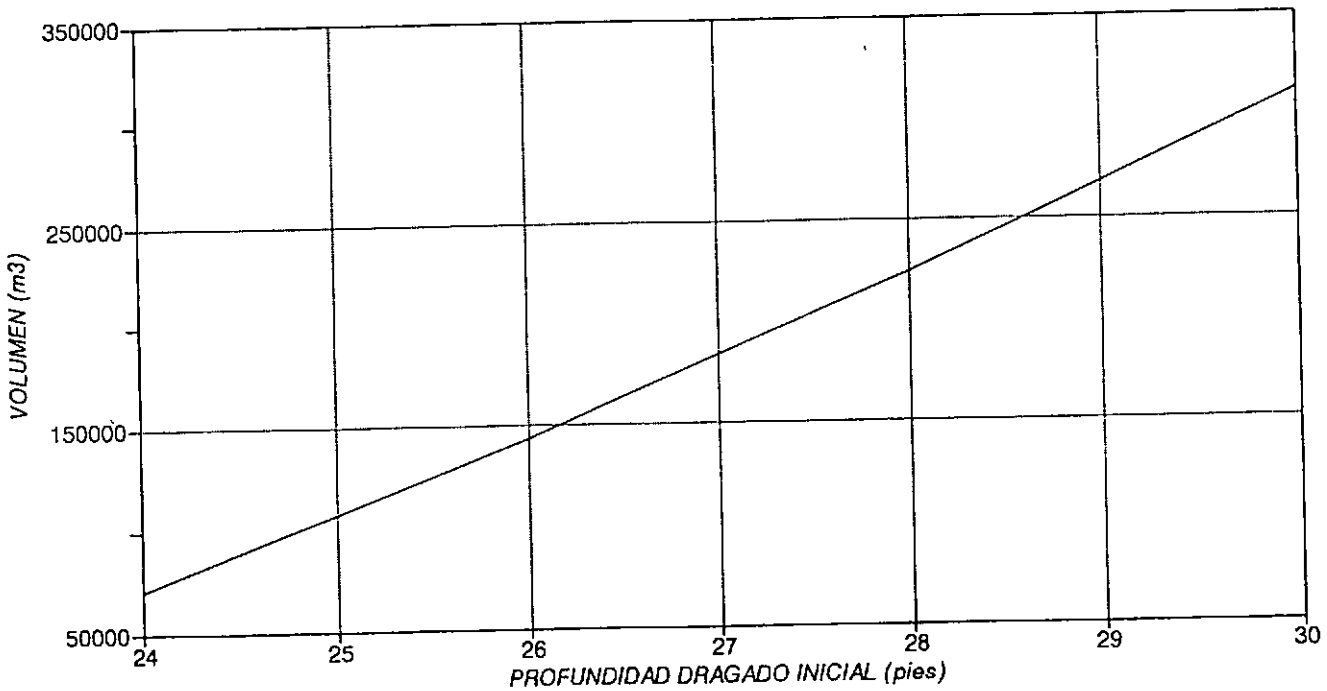
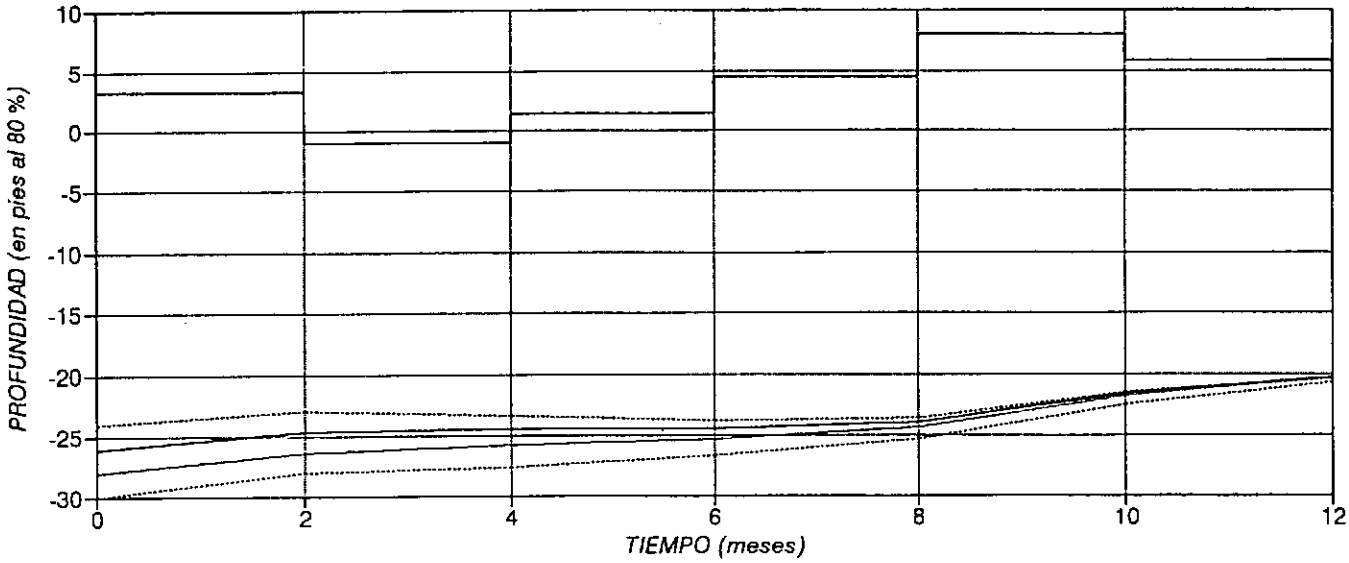


Fig. 1.4.15

PASO PARANACITO (Km 490 - 492)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



HIDROG.MEDIO 70/90 — DRAG. 24' — DRAG. 26'
DRAG. 28' — DRAG. 30'

Fig. 1.4.16

PASO ABAJO TACUANI (Km 503 -506)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

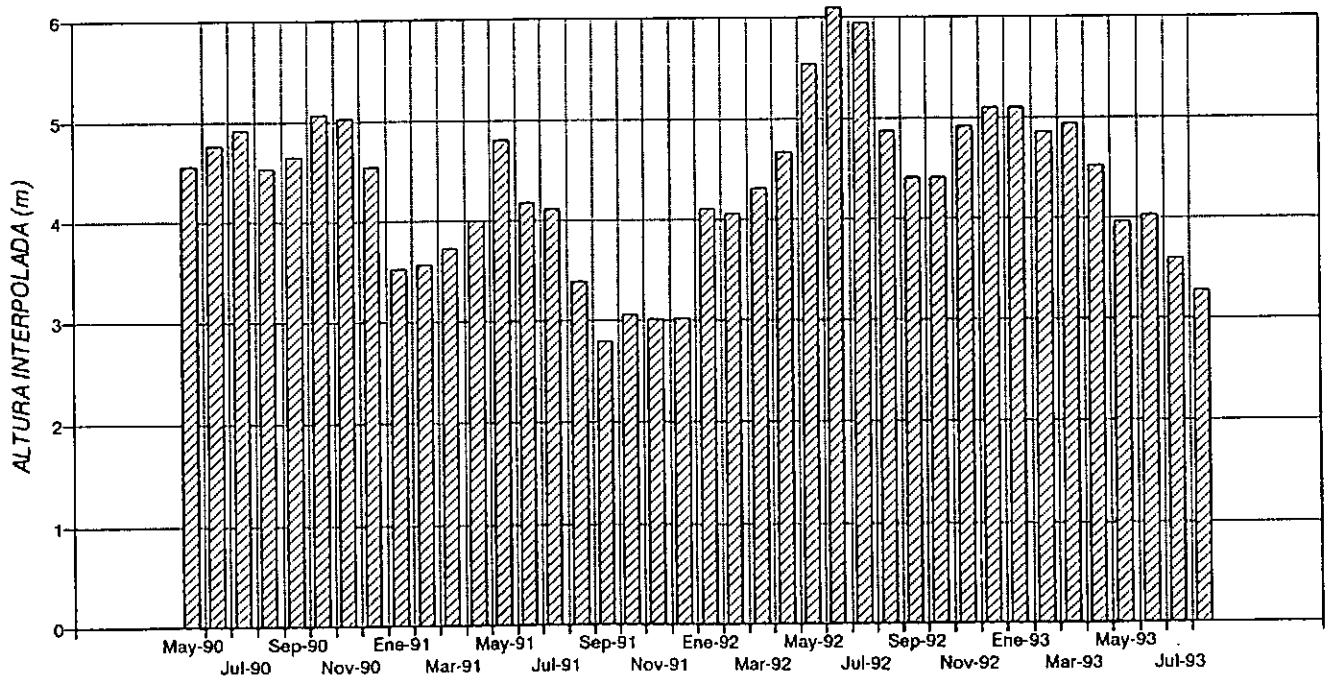
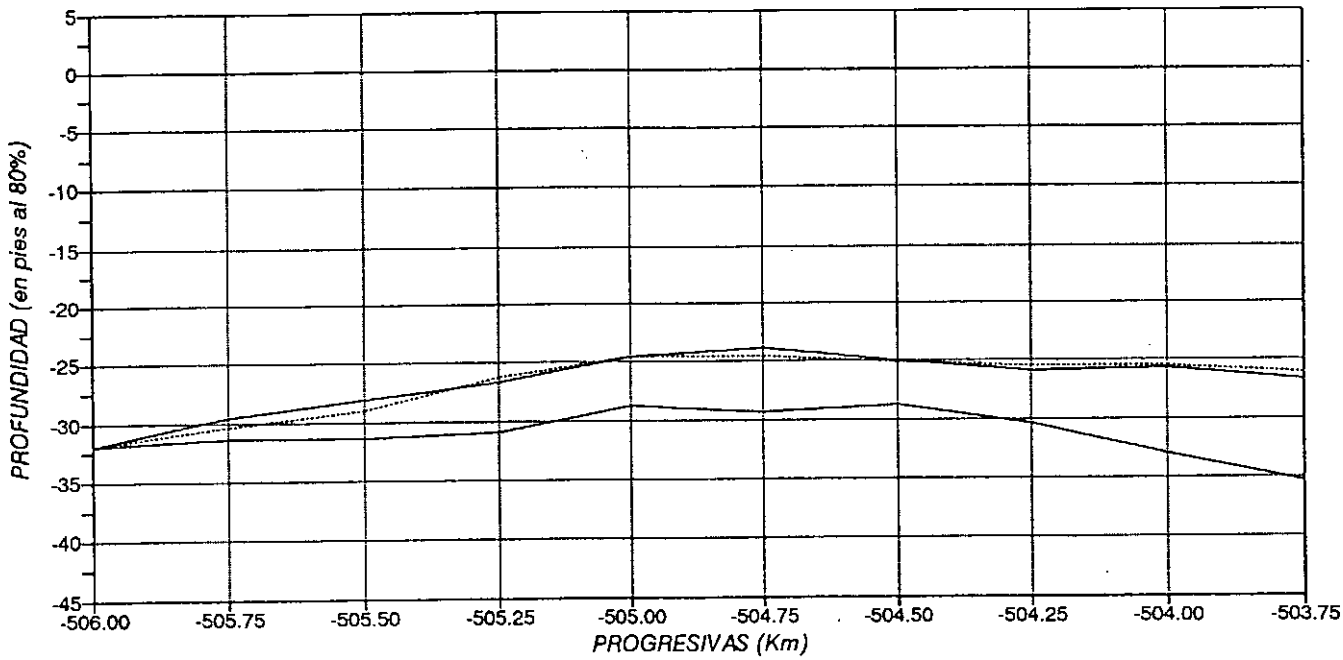


Fig. 1.4.17

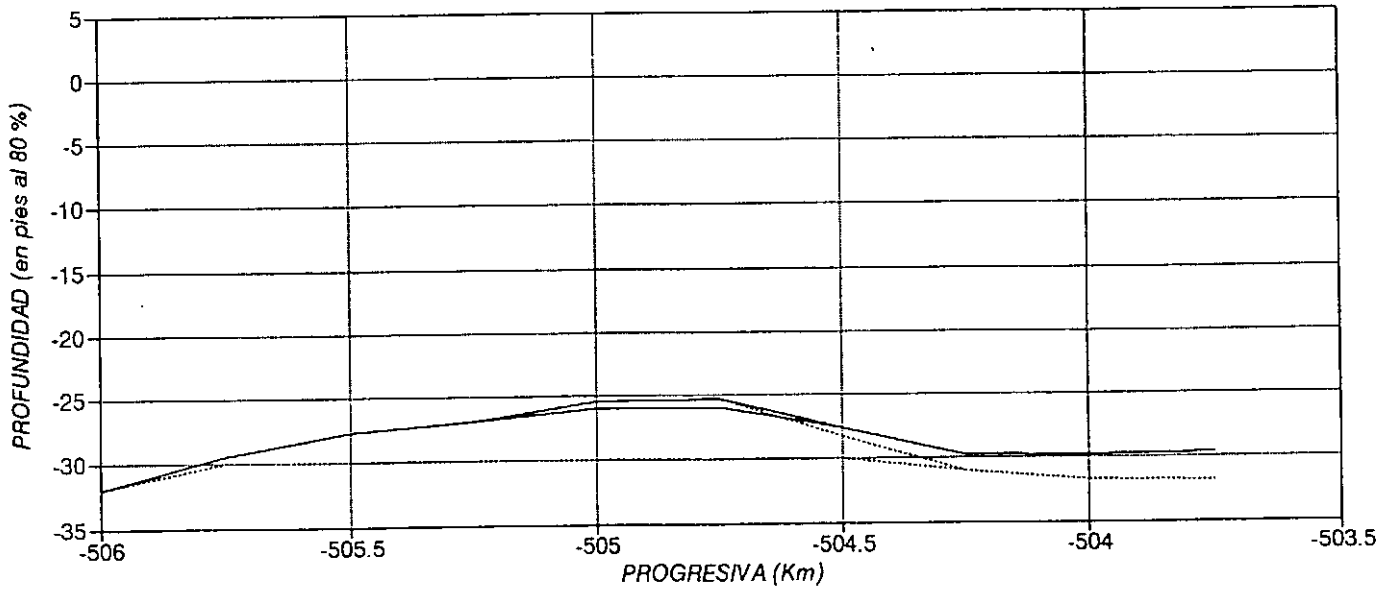
PASO ABAJO TACUANI (Km 504-506)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION



INICIAL 05/91 ····· FINAL 08/93 —— MODELO 1193 DIAS

Fig. 1.4.18

PASO ABAJO TACUANI (Km 504 - 506)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



—— Dragado Inicial 26' ····· Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.19

PASO ABAJO TACUANI (Km 504 - 506)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

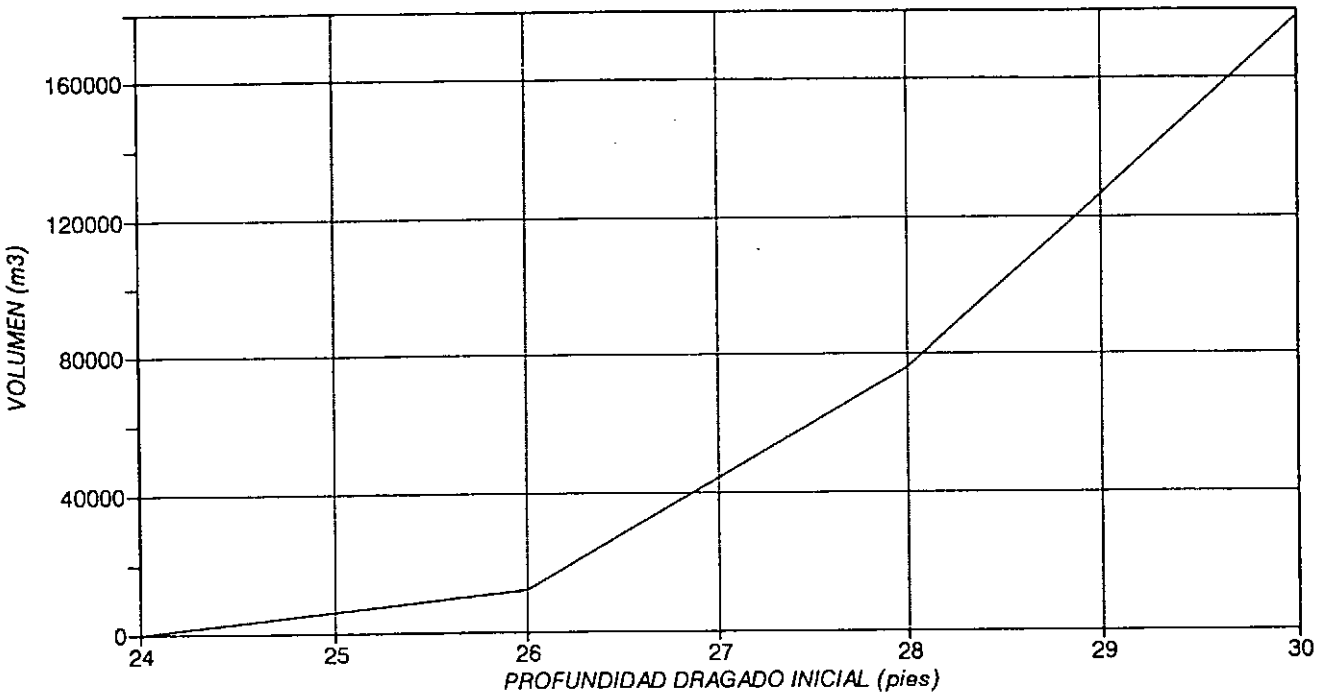
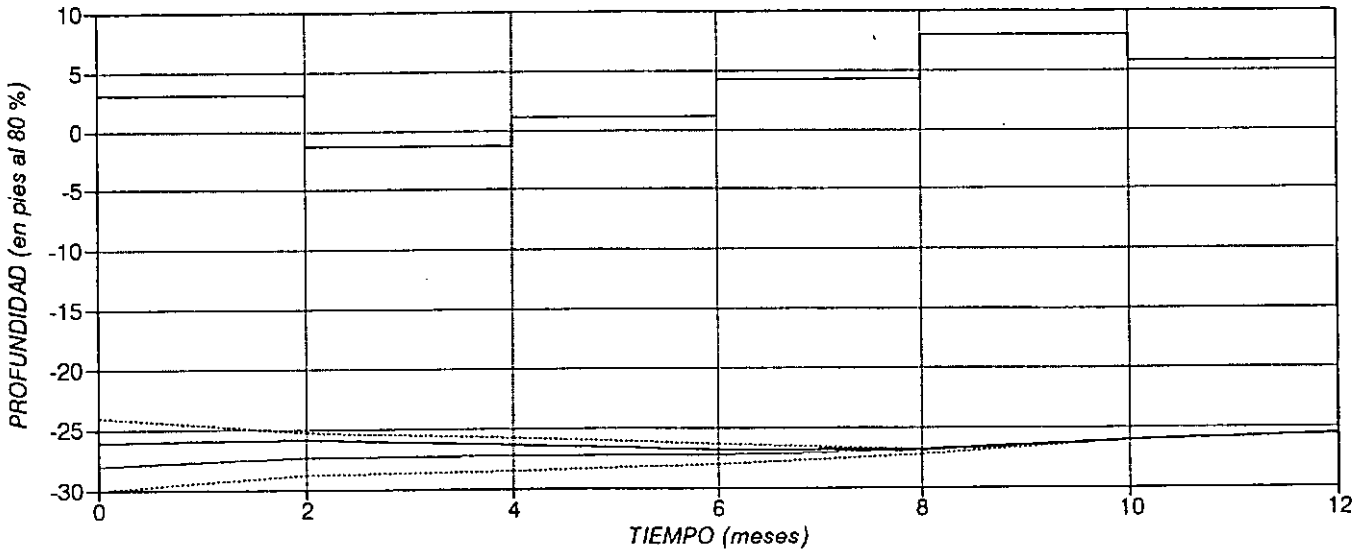


Fig. 1.4.20

PASO ABAJO TACUANI (Km 504 - 506)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



HIDROG.MEDIO 70/90 — DRAG. 24' — DRAG. 26' — DRAG. 28' — DRAG. 30'

Fig. 1.4.21

PASO TACUANI (Km 509 -512)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

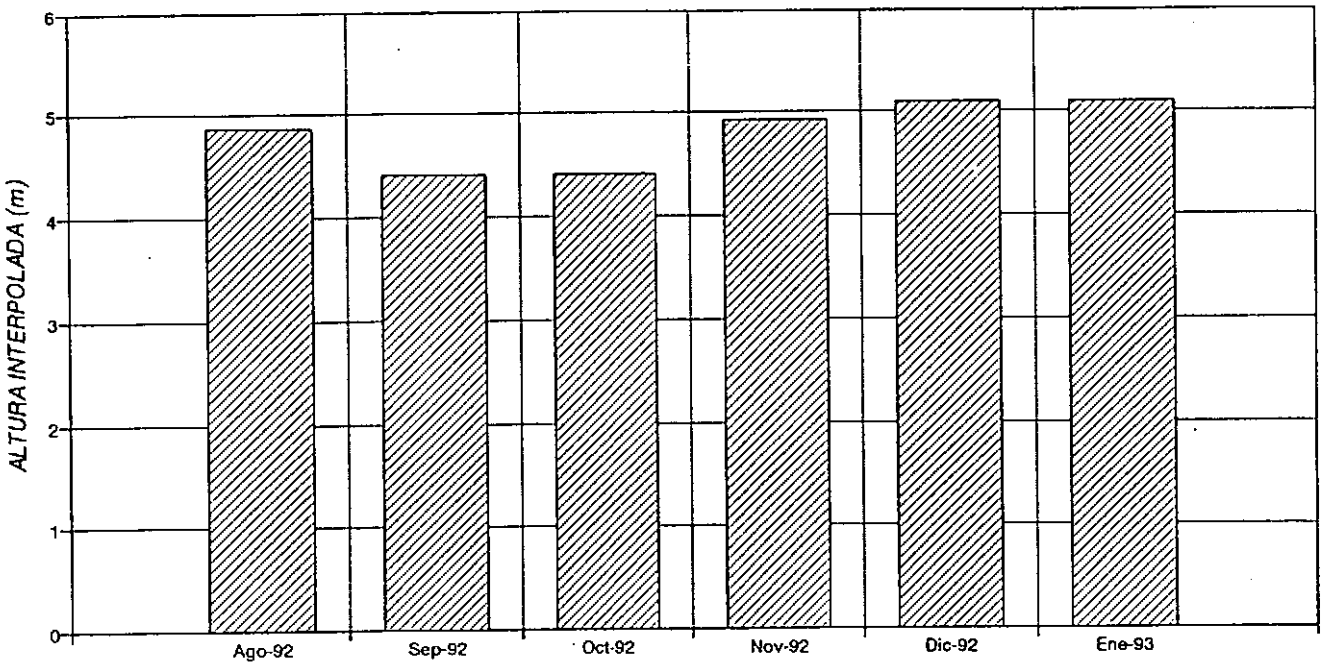


Fig. 1.4.22

PASO TACUANI (Km 509-512)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION

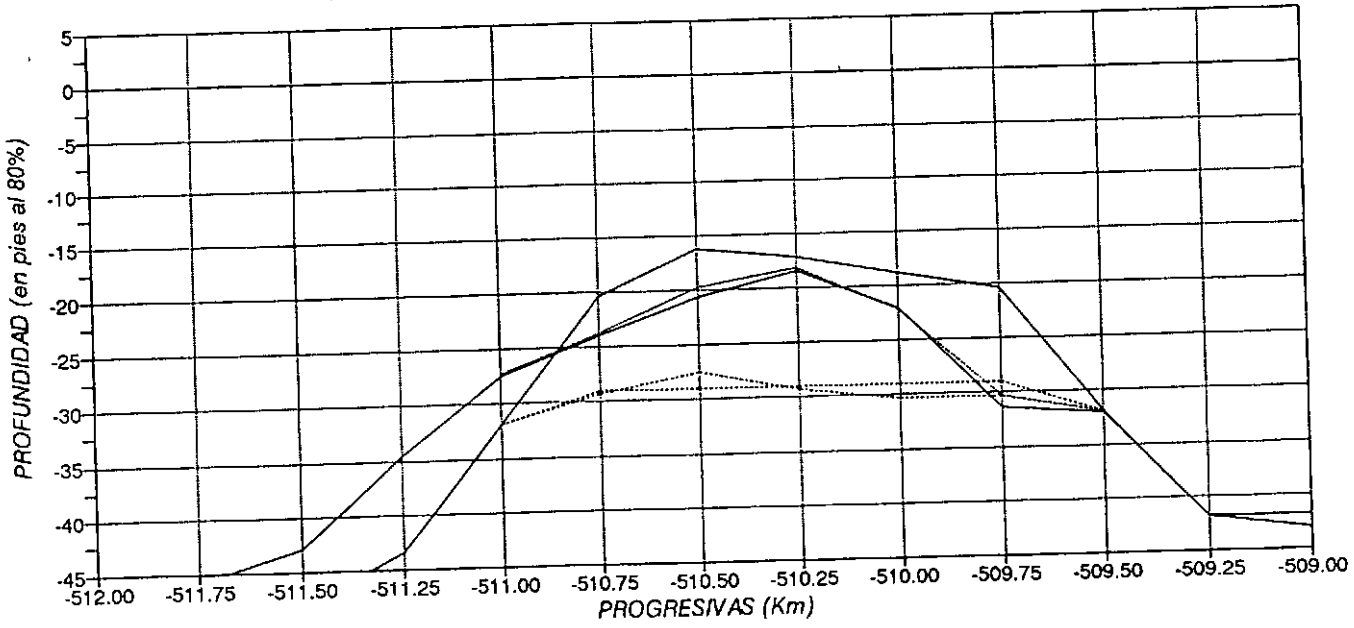
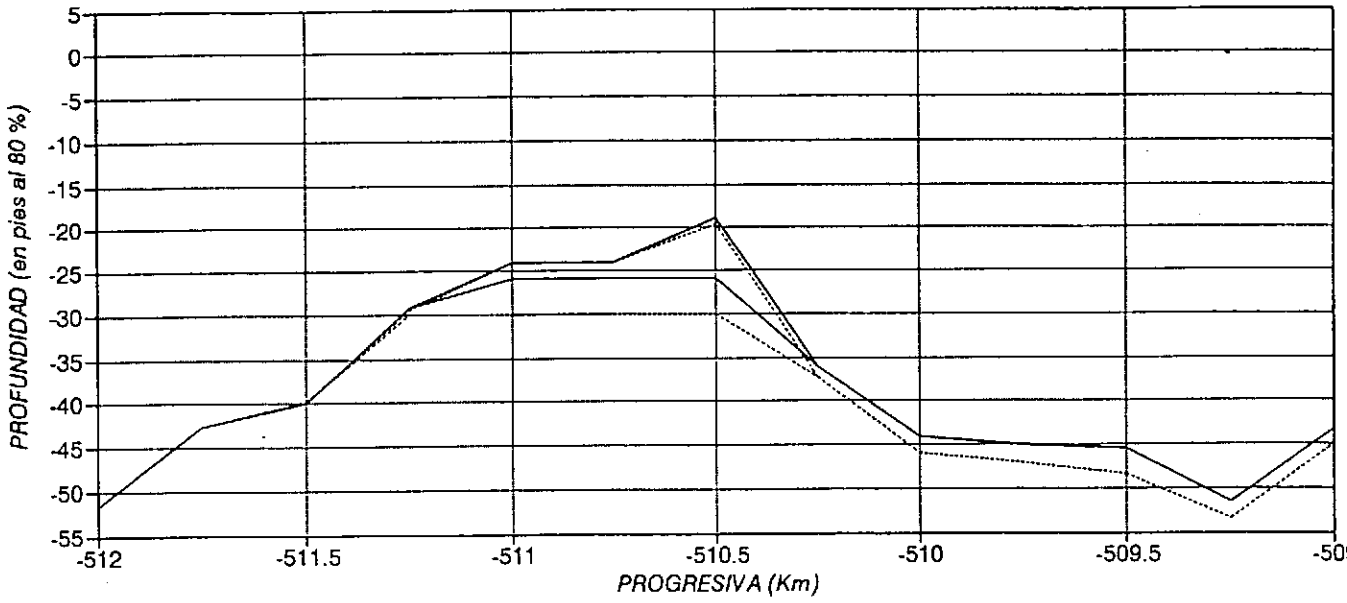


Fig. 1.4.23

INICIAL 12/91
FINAL 01/93
DRAGADO 04/92
MODELO 265 DIAS
DRAGADA MODELO

PASO TACUANI (Km 509 - 512)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



—— Dragado Inicial 26' ------ Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.24

PASO TACUANI (Km 509 - 512)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

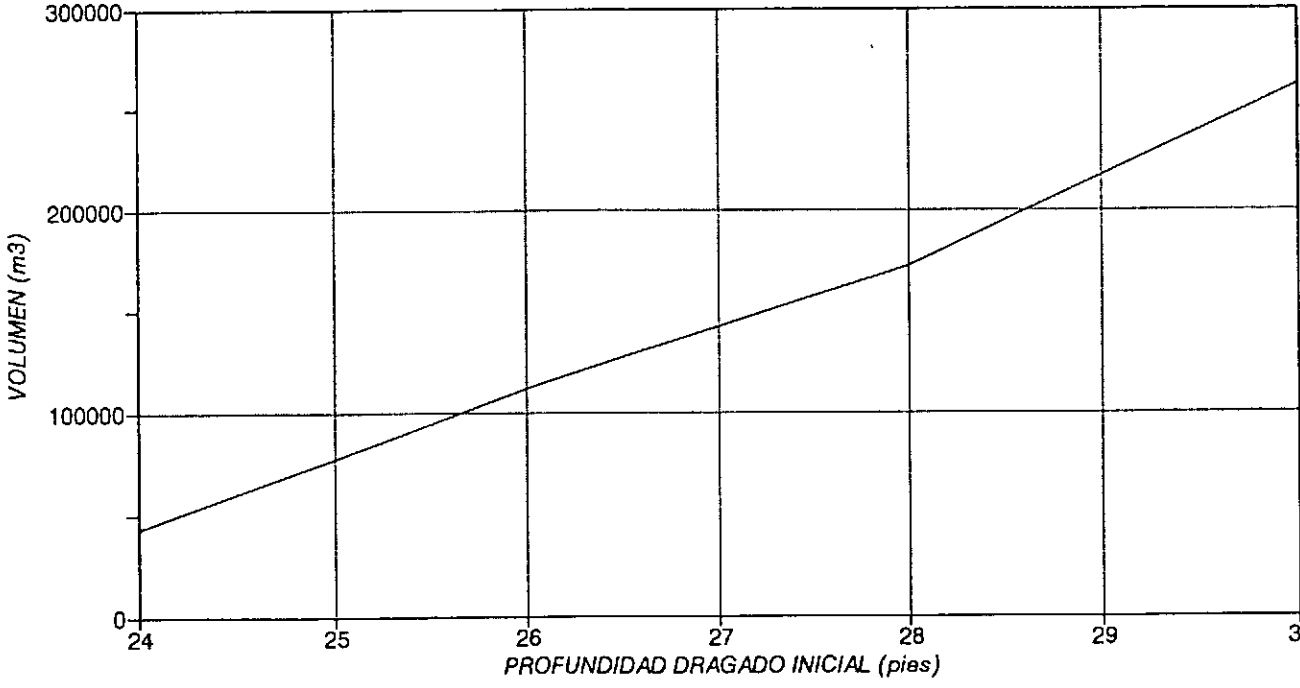
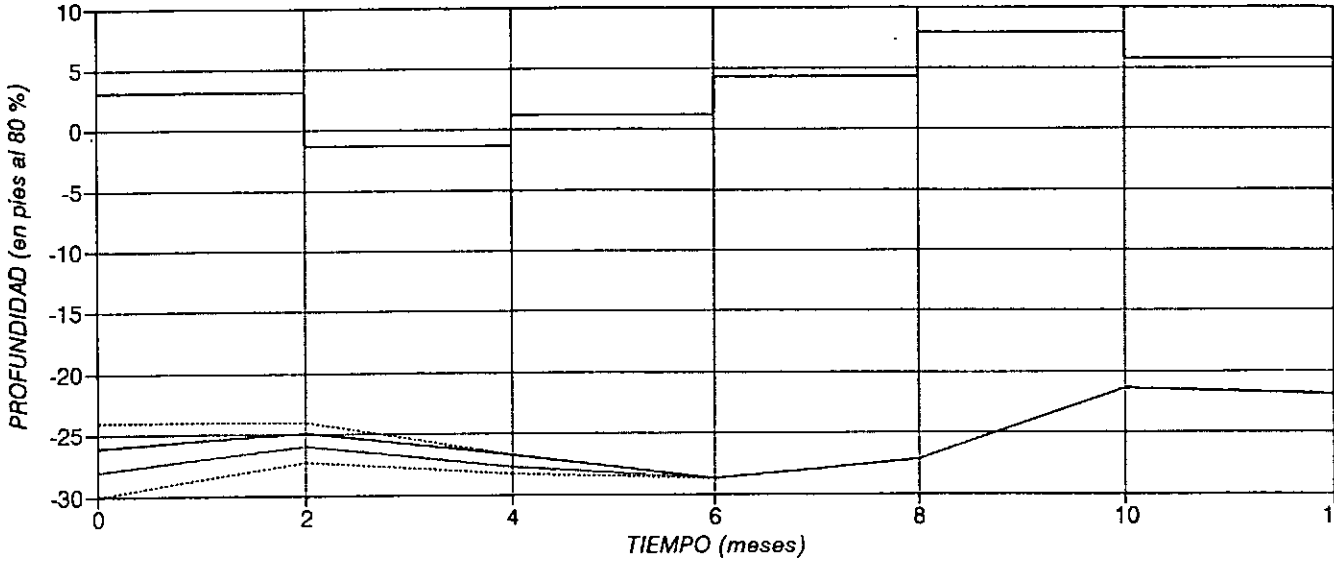


Fig. 1.4.25

PASO TACUANI (Km 509 - 512)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



HIDROG.MEDIO 70/90 — DRAG. 24' — DRAG. 26'
DRAG. 28' — DRAG. 30'

Fig. 1.4.26

PASO TACUANI (Km 514 -515)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

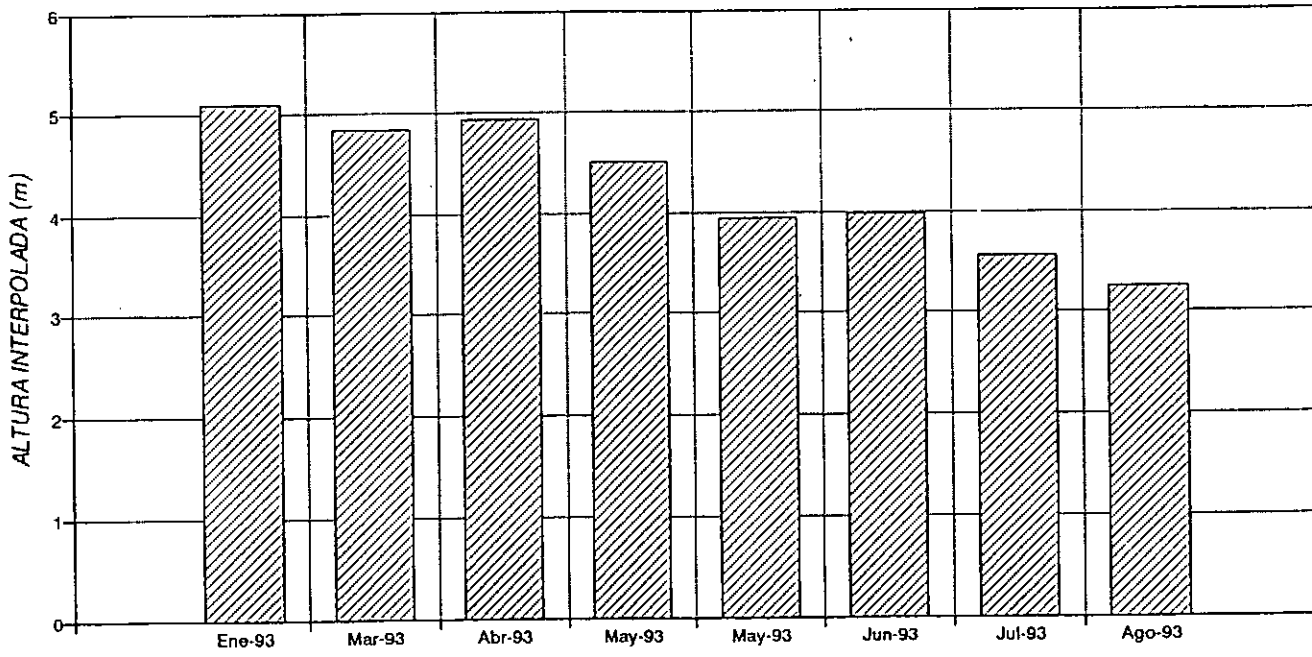
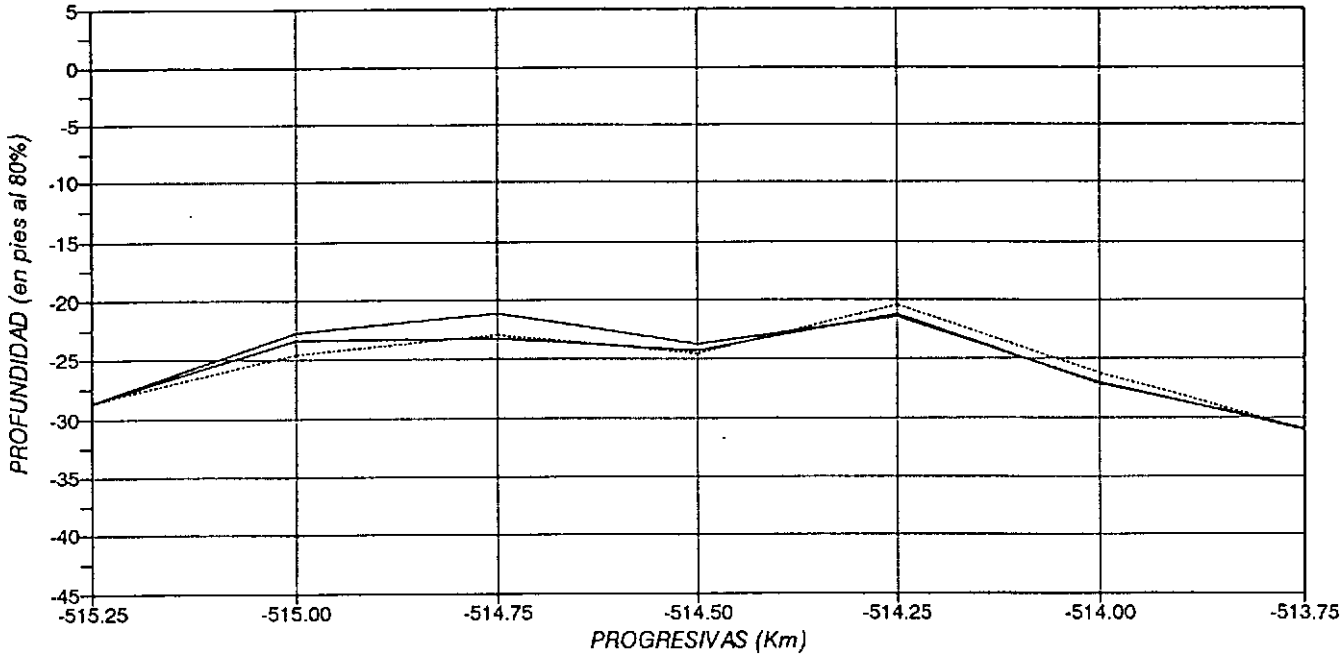


Fig. 1.4.27

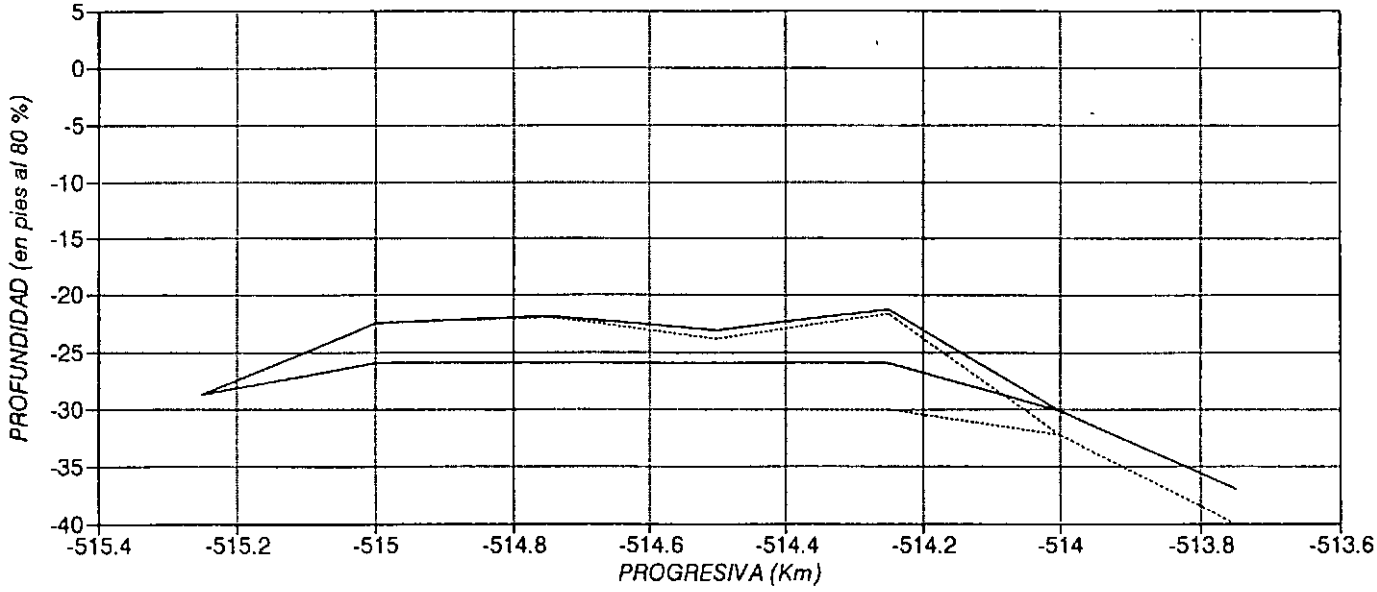
PASO TACUANI (Km 514-515)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION



—— INICIAL 01/93 ····· FINAL 8/93 —— MODELO 206 DIAS

Fig. 1.4.28

PASO TACUANI (Km 514 - 515)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



—— Dragado Inicial 26' ····· Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.29

PASO TACUANI (Km 514 - 515)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

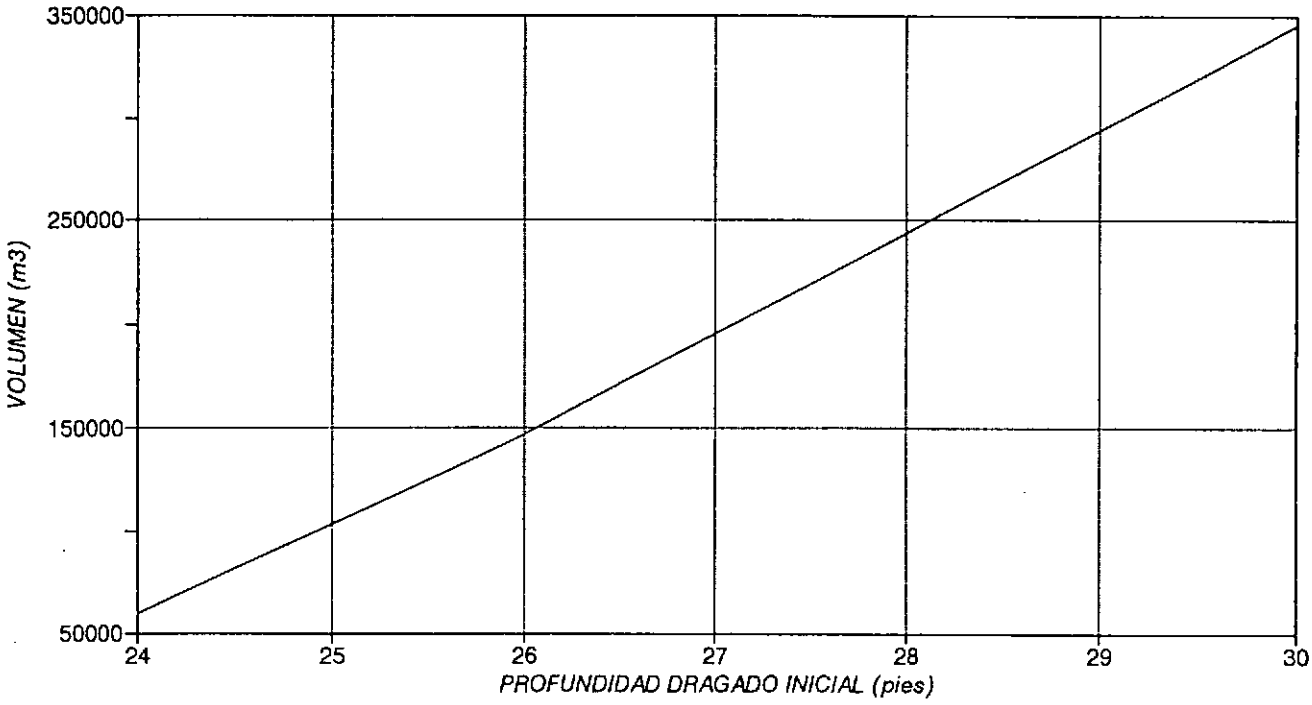
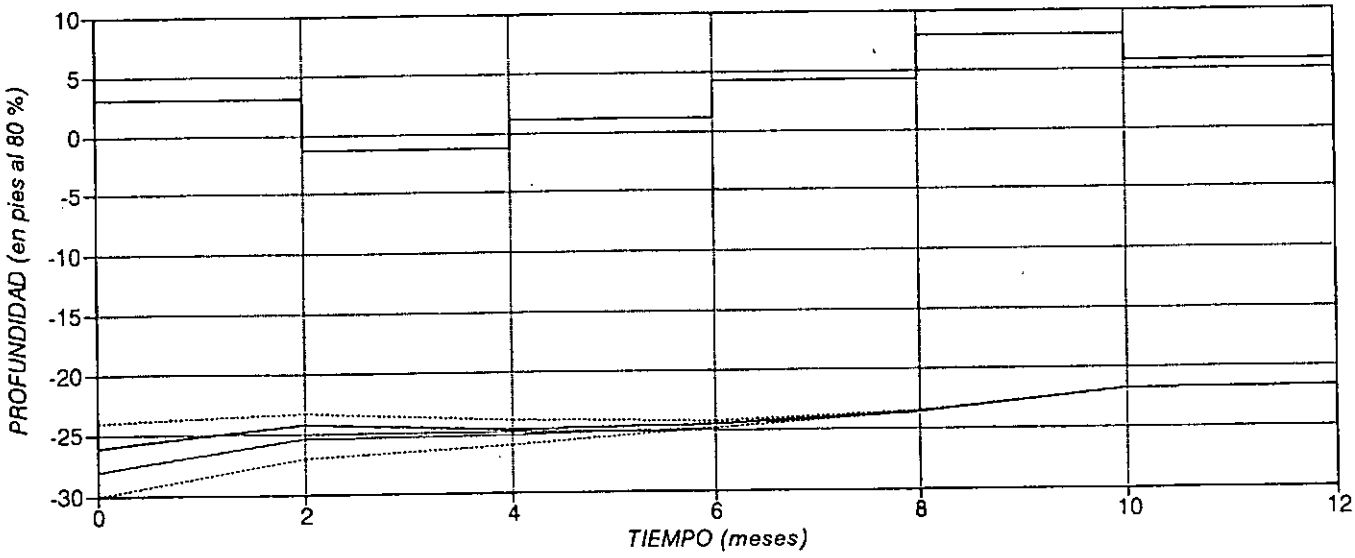


Fig. 1.4.30

PASO TACUANI (Km 514 - 515)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



HIDROG.MEDIO 70/90 — DRAG. 24' — DRAG. 26' — DRAG. 28' — DRAG. 30'

Fig. 1.4.31

PASO ABAJO DIAMANTE (Km 525 -527)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

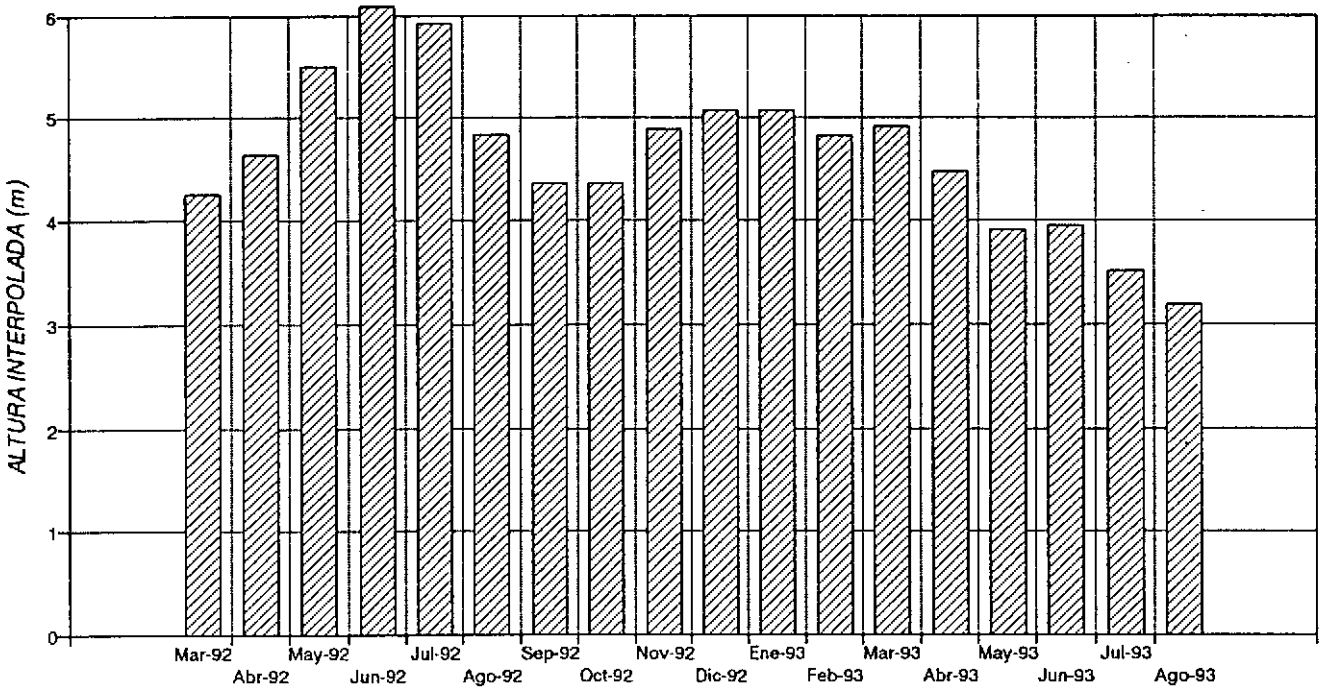
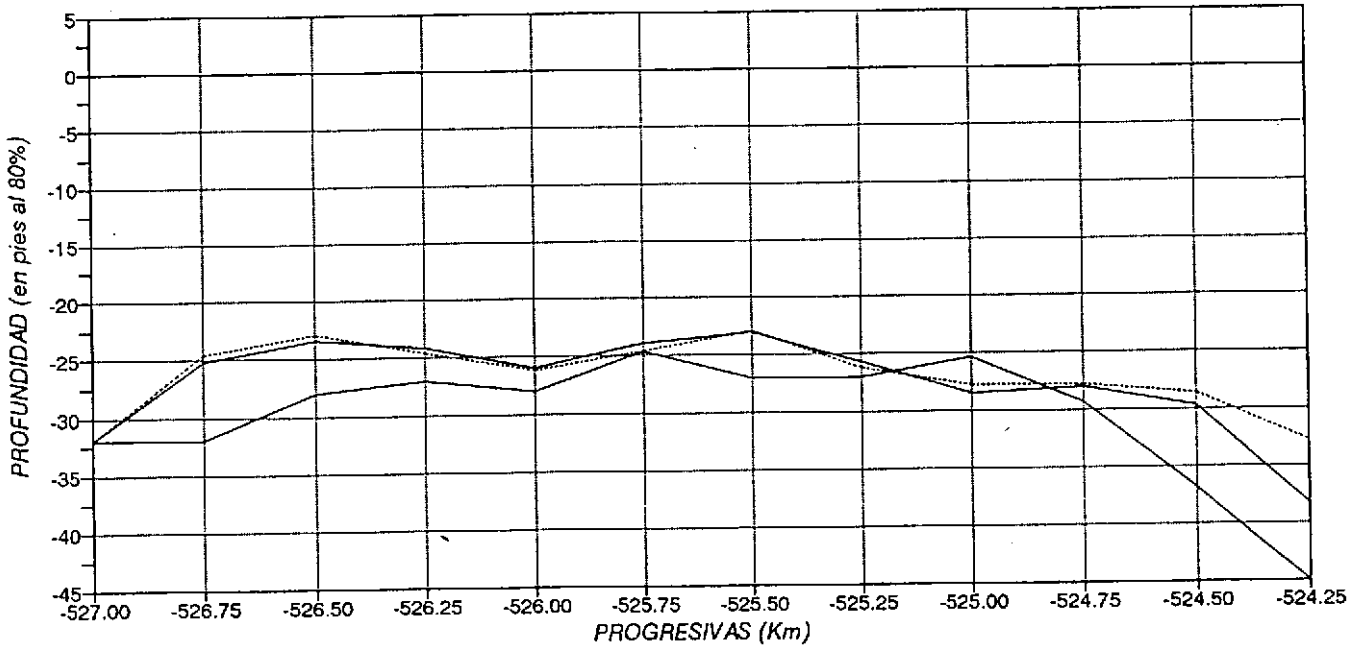


Fig. 1.4.32

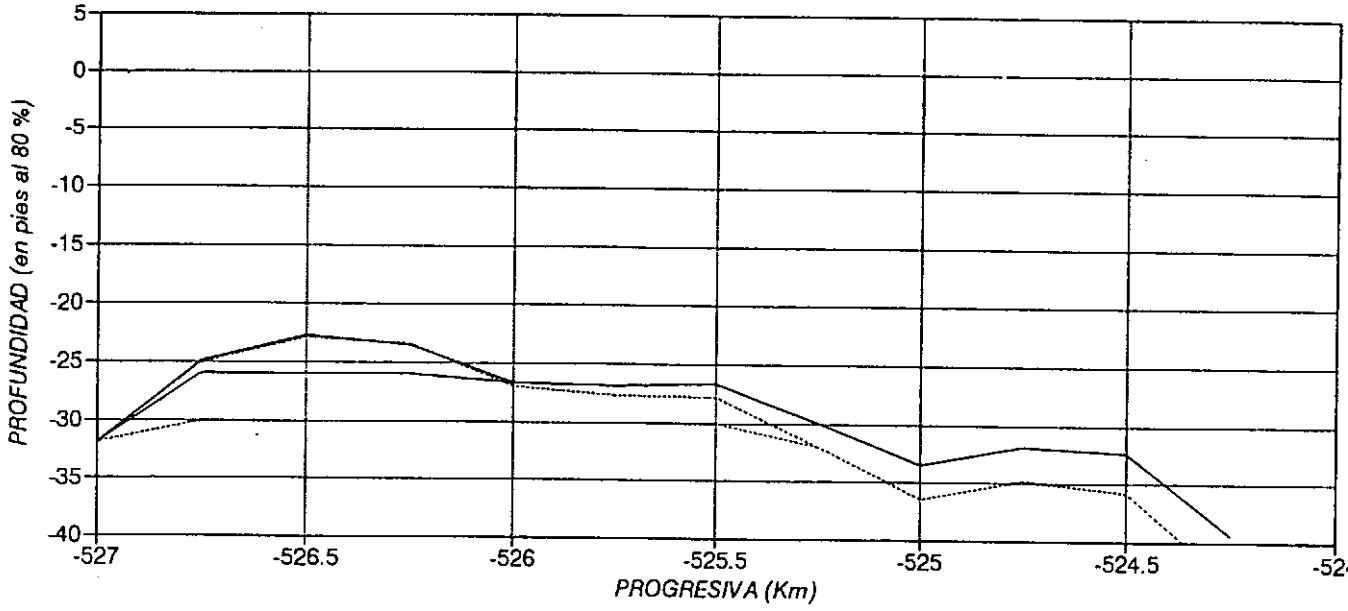
PASO ABAJO DIAMANTE (Km 525-527)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION



—— INICIAL 03/92 ------ FINAL 8/93 —— MODELO 510 DIAS

Fig. 1.4.33

PASO ABAJO DIAMANTE (Km 525- 527)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



—— Dragado Inicial 26' ····· Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.34

PASO ABAJO DIAMANTE (Km 525 - 527)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

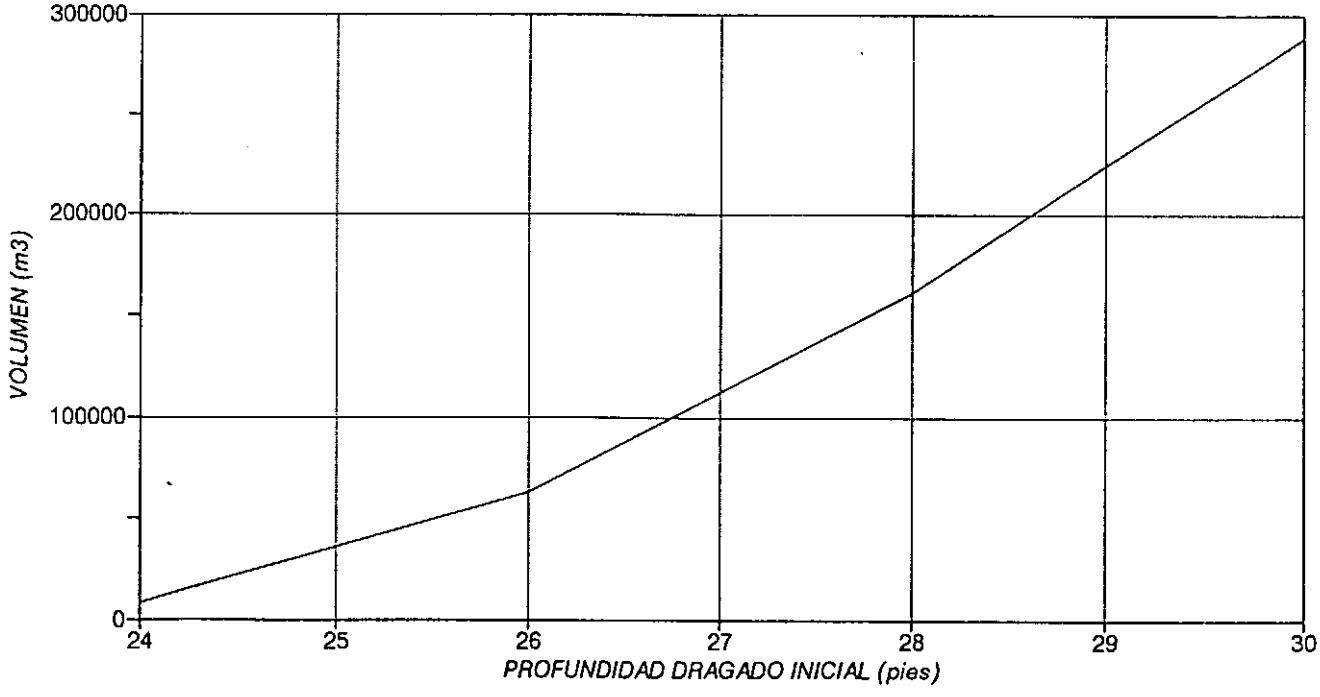
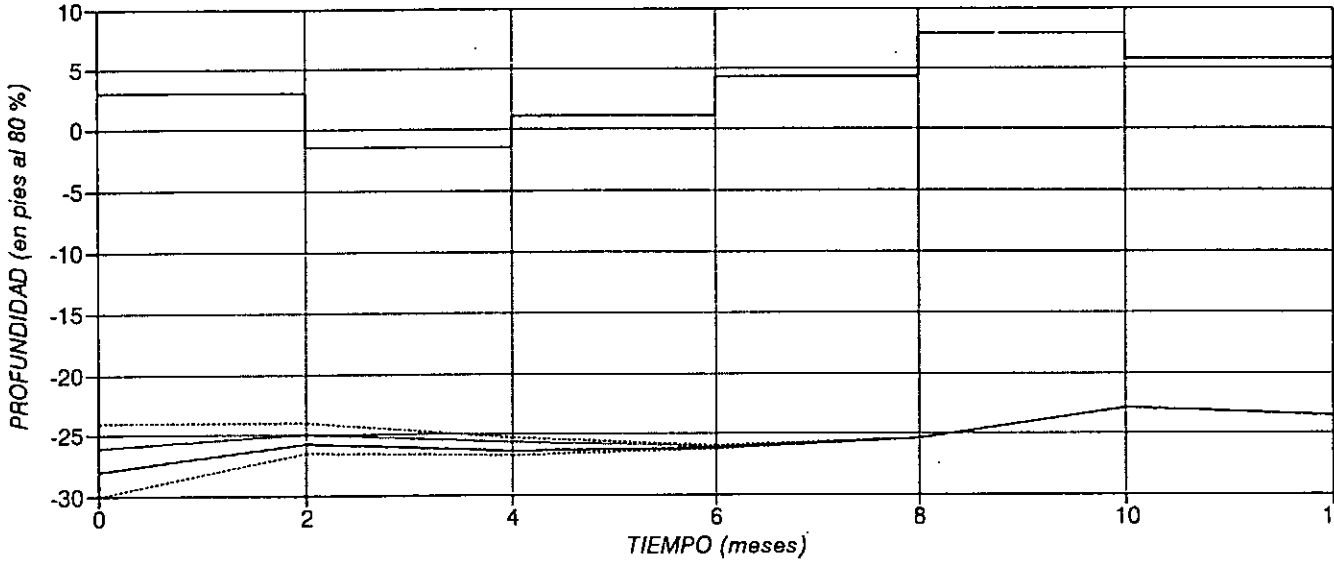


Fig. 1.4.35

PASO ABAJO DIAMANTE (Km 525 - 527)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



HIDROG.MEDIO 70/90 — DRAG. 24' — DRAG. 26' — DRAG. 28' — DRAG. 30'

Fig. 1.4.36

PASO VINCULACION (Km 579 -581)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

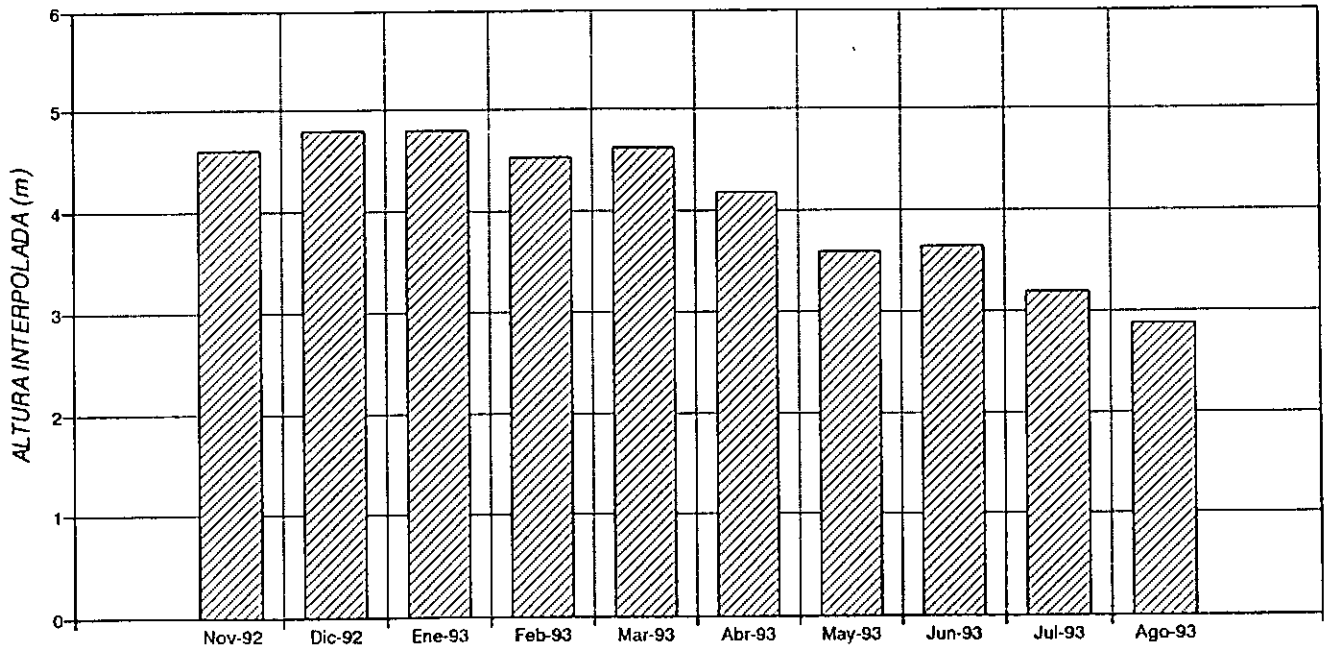
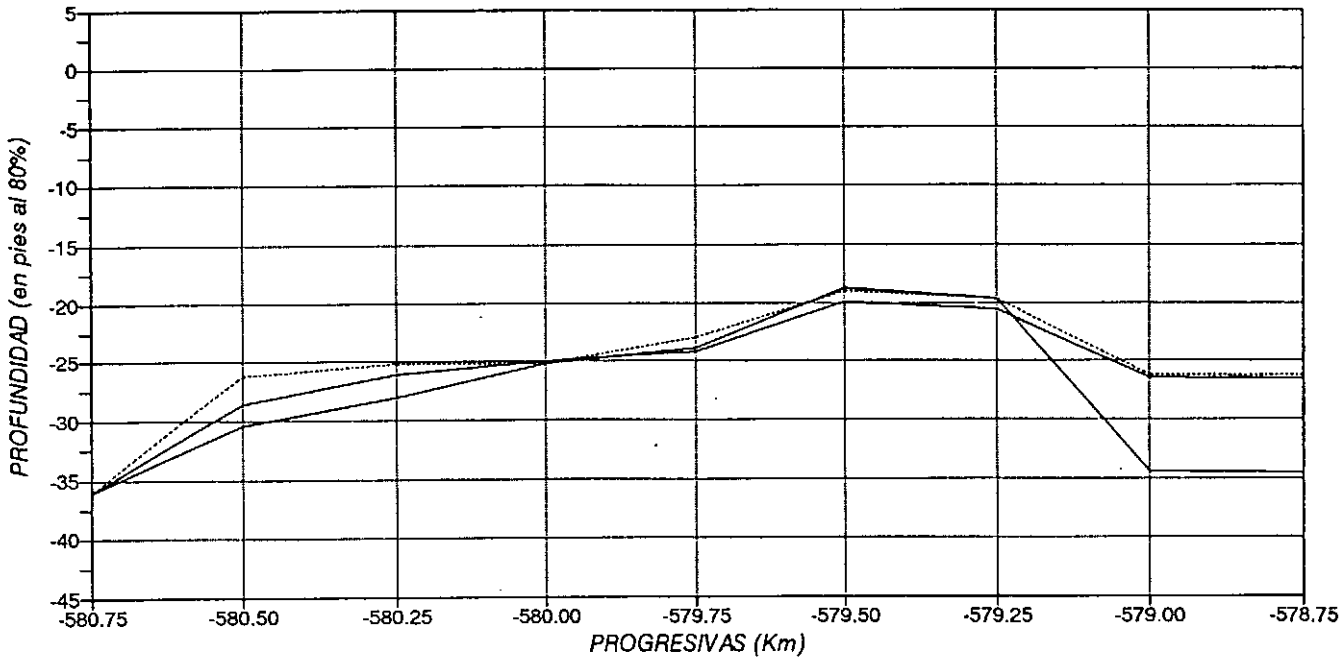


Fig. 1.4.37

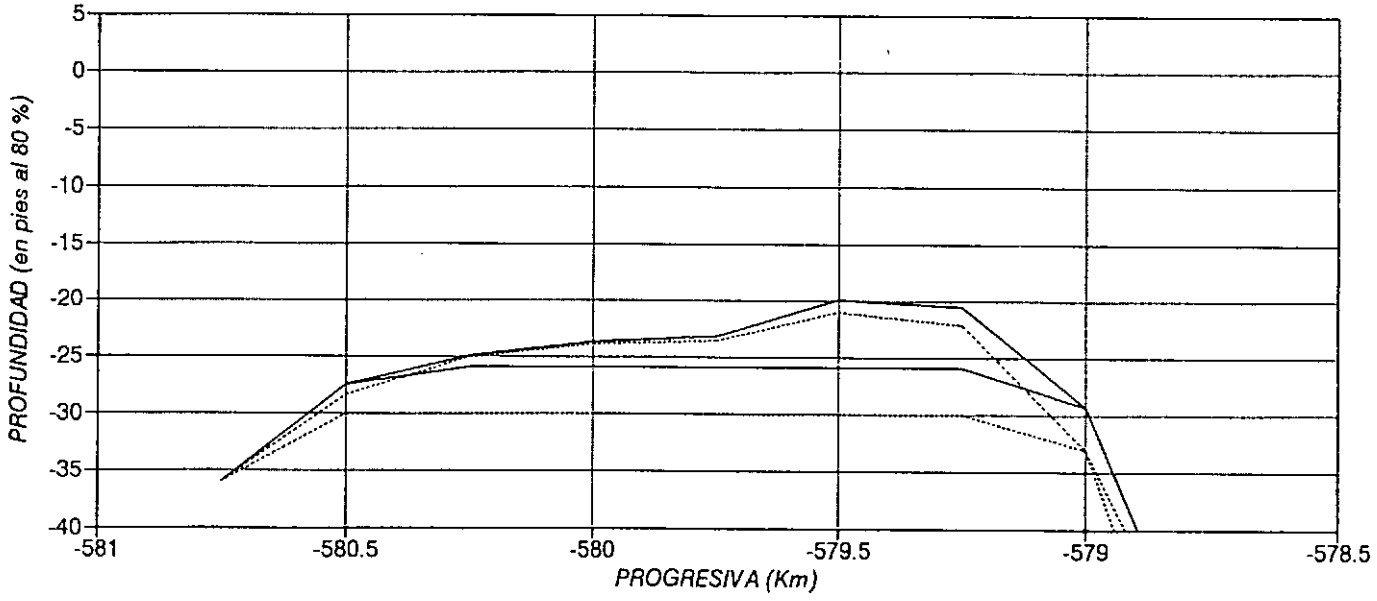
PASO TRAGADERO ANIMAS (Km 579-581)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION



— INICIAL 10/92 ····· FINAL 8/93 — MODELO 278 DIAS

Fig. 1.4.38

PASO TRAGADERO ANIMAS (Km 579 - 581)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



— Dragado Inicial 26' ····· Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.39

PASO TRAGADERO ANIMAS (Km 579 - 581)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

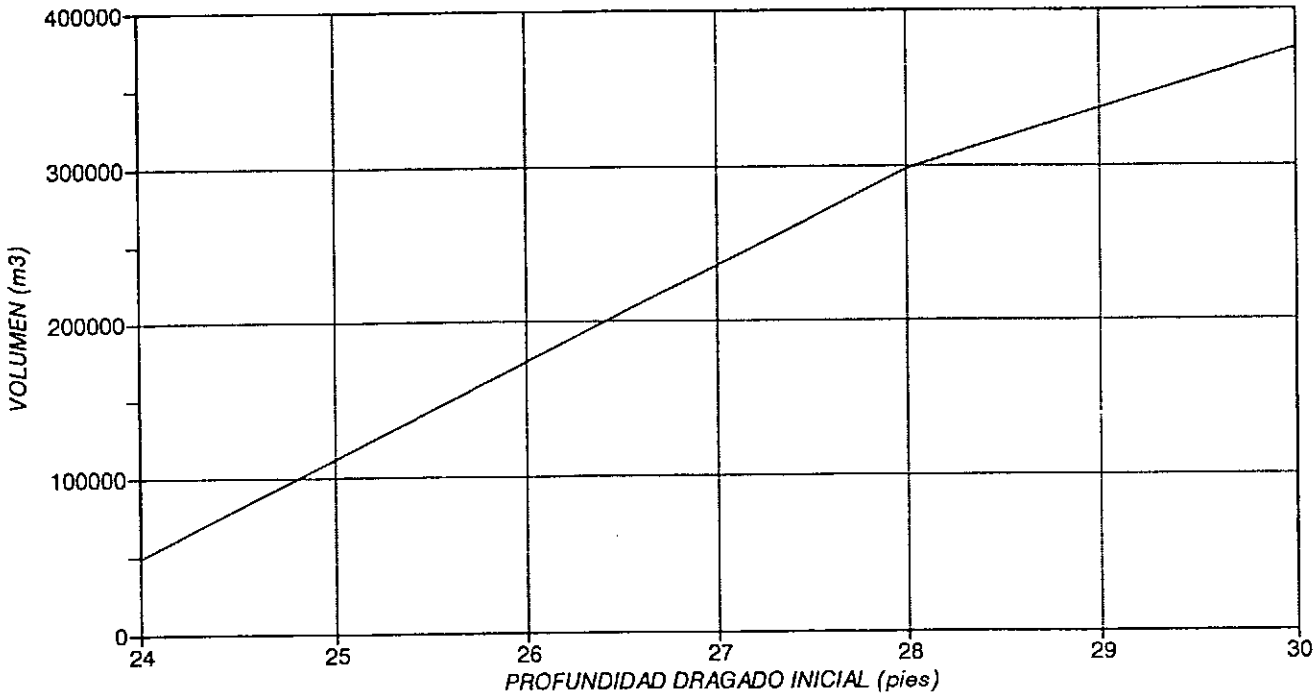
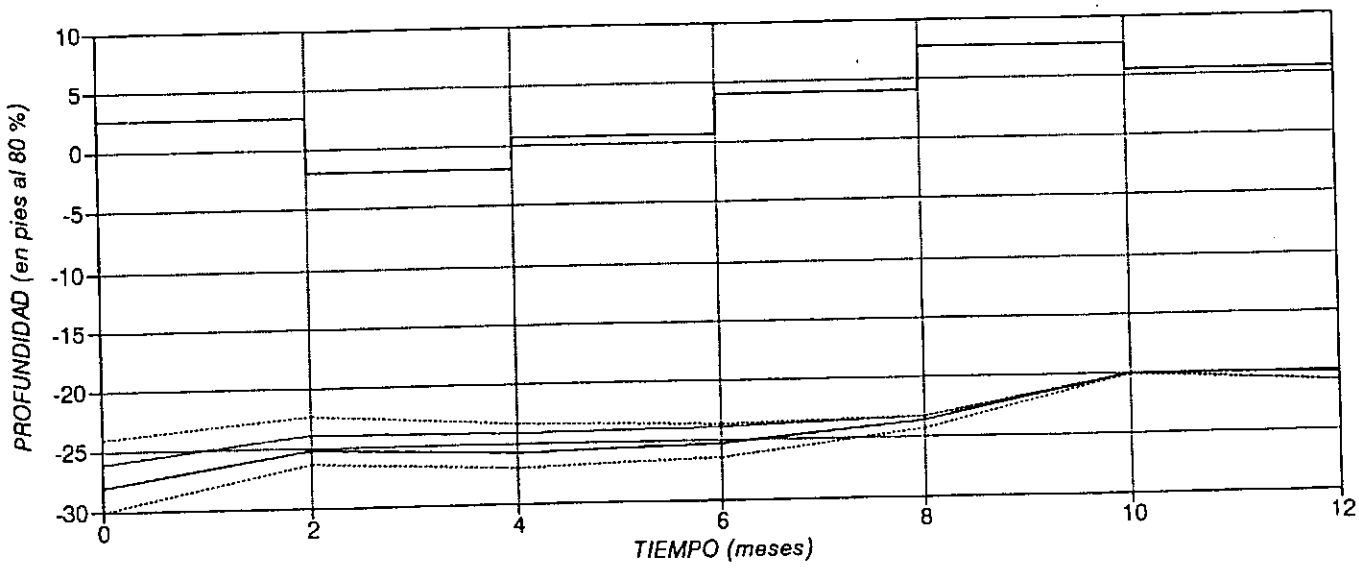


Fig. 1.4.40

PASO TRAGADERO ANIMAS (Km 579 - 581)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



— HIDROG.MEDIO 70/90 ····· DRAG. 24' — DRAG. 26'
— DRAG. 28' ····· DRAG. 30'

Fig. 1.4.41

PASO TRAGADERO (Km 581 - 583)
LIMNIGRAMA DE CALIBRACION

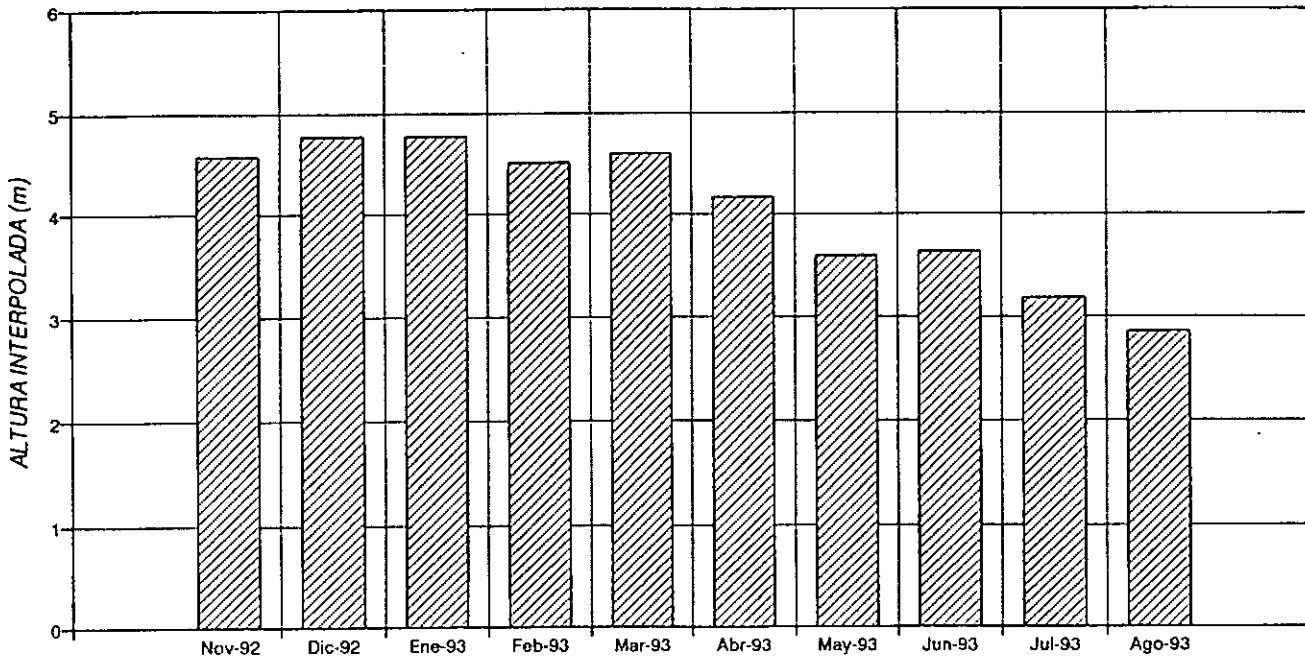
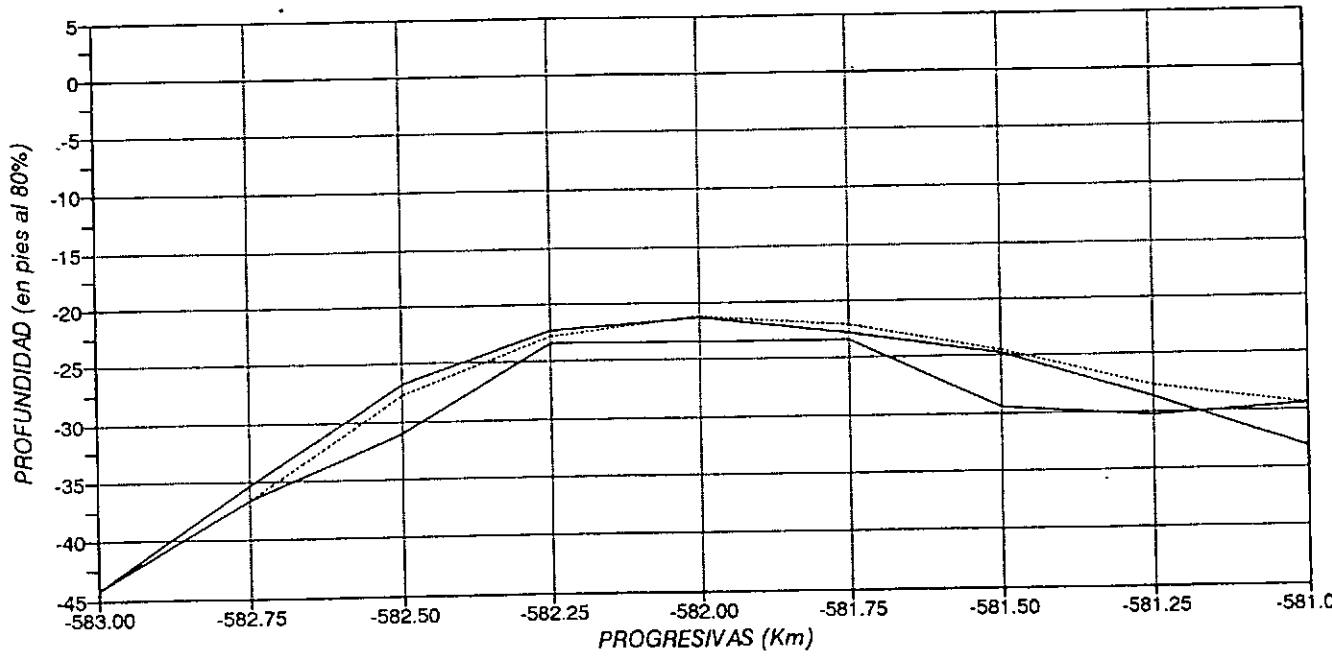


Fig. 1.4.42

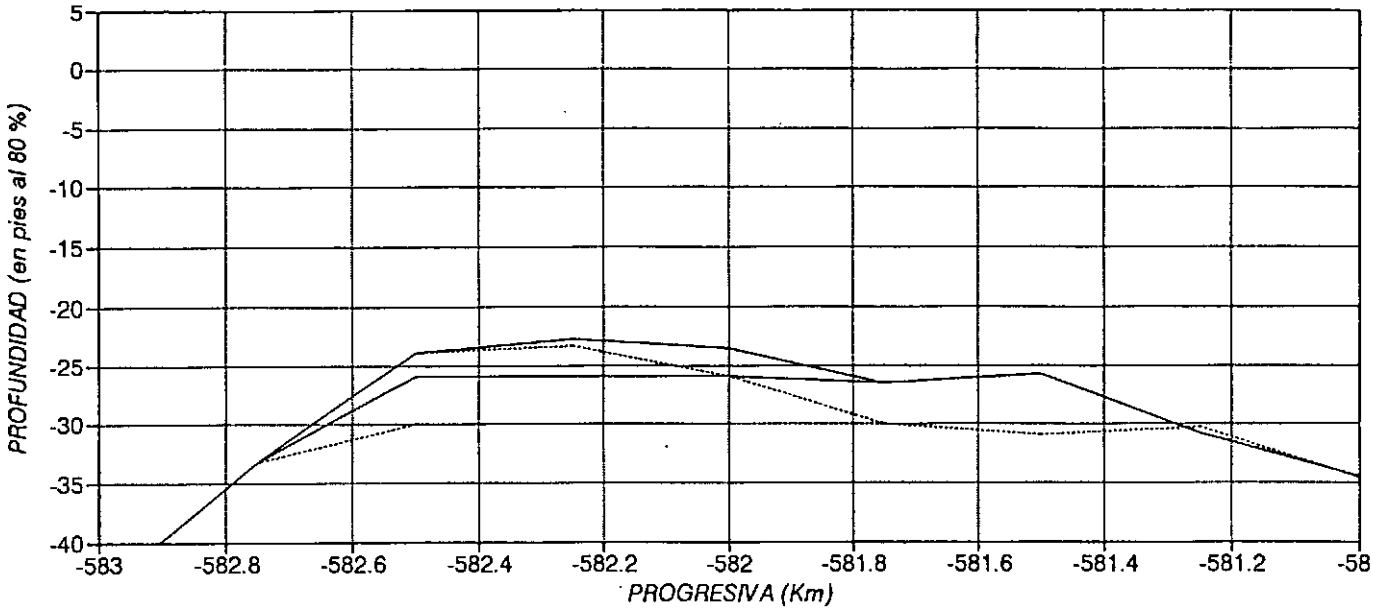
PASO TRAGADERO (Km 581-583)
PERFIL LONGITUDINAL DE CALIBRACION



— INICIAL 10/92 ------ FINAL 8/93 — MODELO 278 DIAS

Fig. 1.4.43

PASO TRAGADERO (Km 581 - 583)
PERFIL LONGITUDINAL FINAL (1 año)



—— Dragado Inicial 26' ····· Dragado Inicial 30'

Fig. 1.4.44

PASO TRAGADERO (Km 581 - 583)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

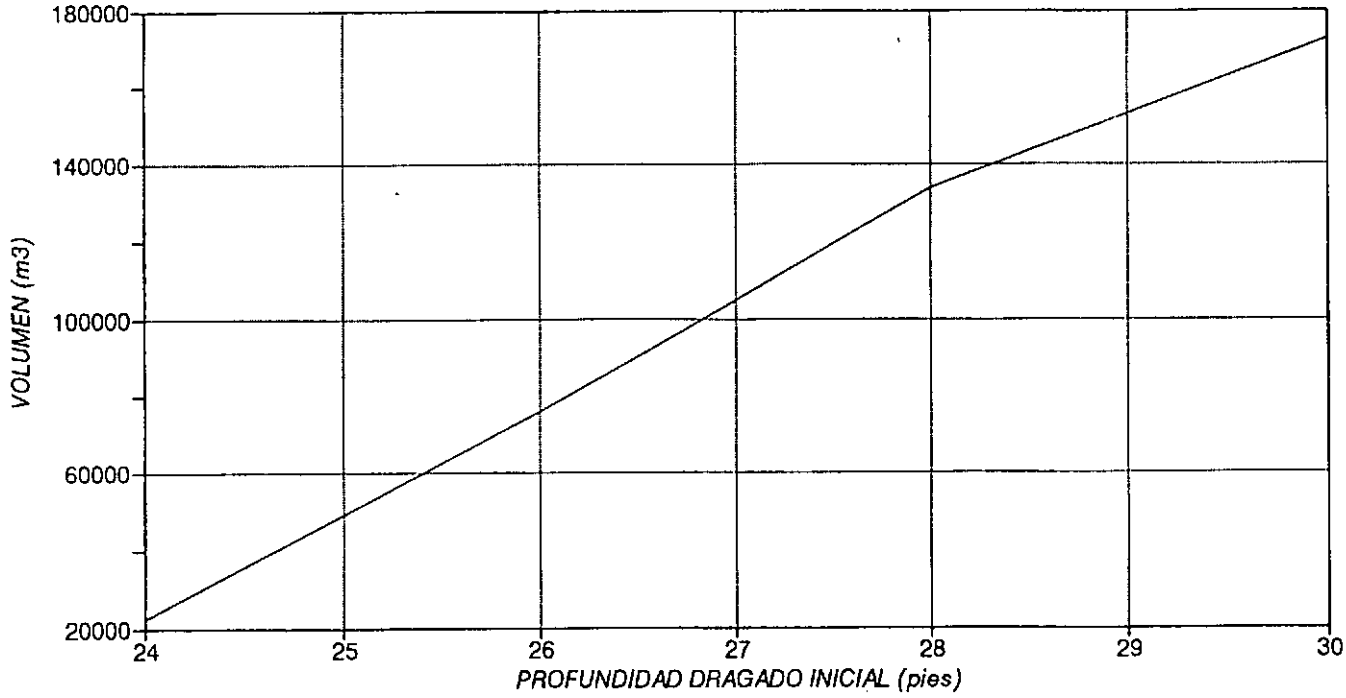
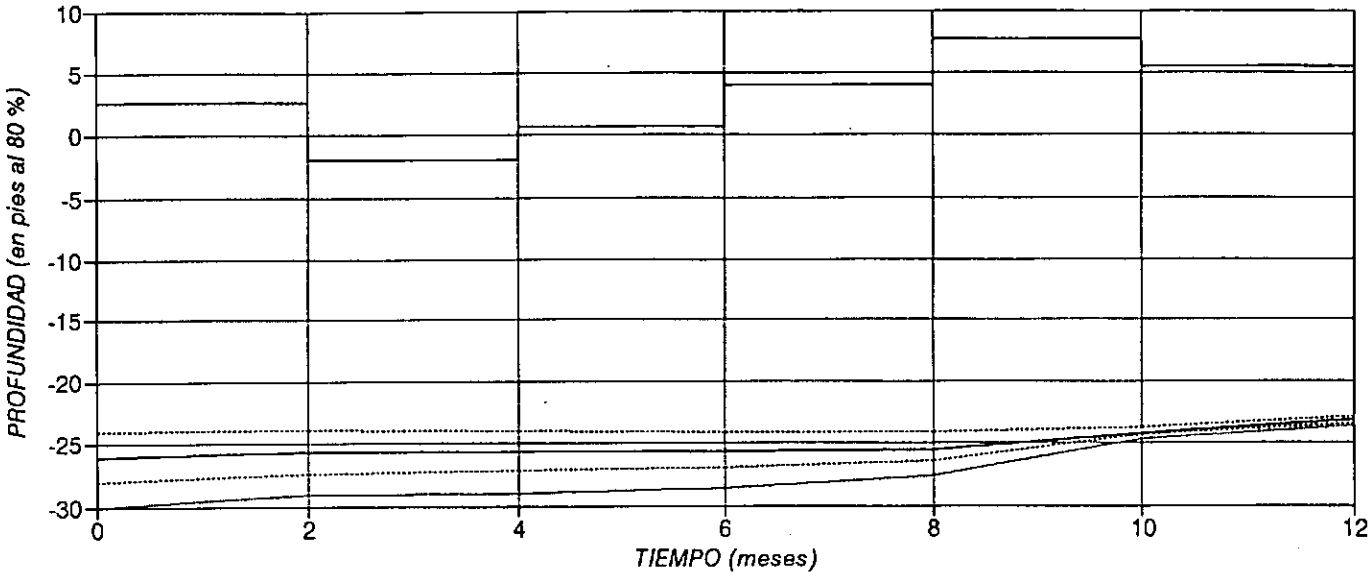


Fig. 1.4.45

PASO TRADERO (Km 581 - 583)
PERDIDA DE PROFUNDIDAD



HIDROG.MEDIO 70/90 — DRAG. 24' — DRAG. 26' — DRAG. 28' — DRAG. 30'

Fig. 1.4.46

EVOL. DE LA SEDIMENTACION EN CANAL ACC.
Km. 586,6 - 591,0 - Per. Ene/86-Dic/86

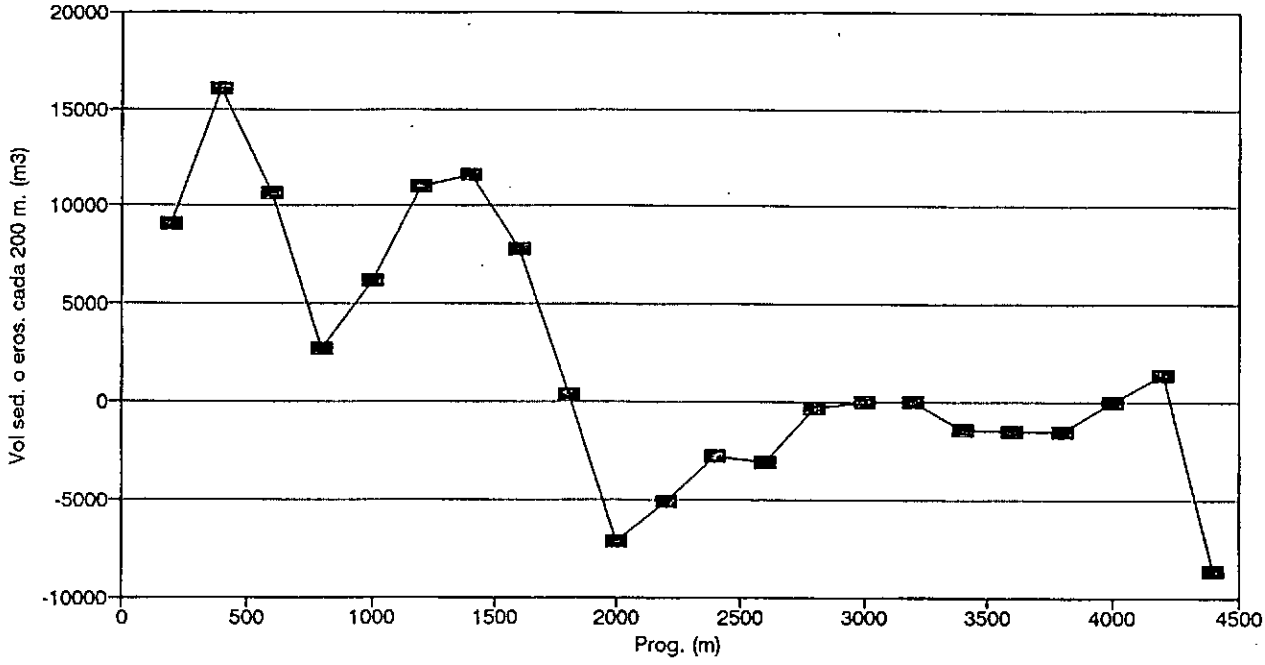
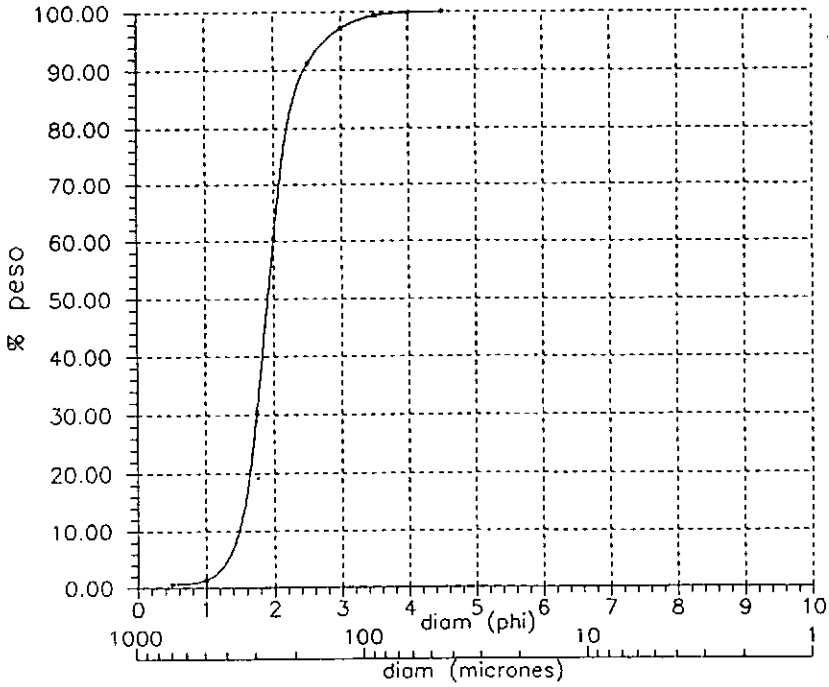


Fig. 1.4.47

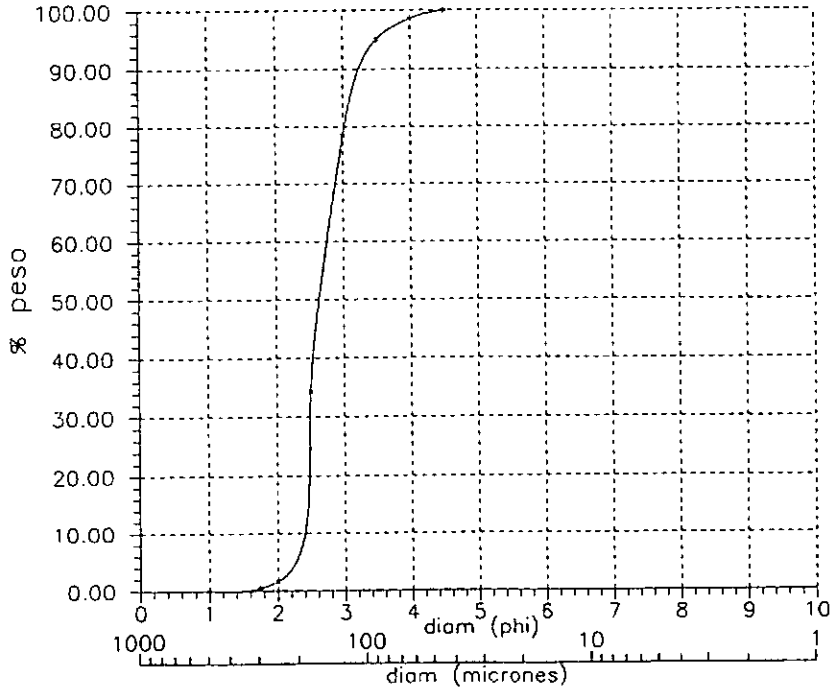
CANAL DE ACCESO MUESTRA F1
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.3299 mm
d35 = 0.2871 mm
d50 = 0.2679 mm
d65 = 0.2500 mm
d84 = 0.2176 mm
d90 = 0.1895 mm
d med = 0.2679 mm
desv = 1.23

Fig. 1.4.48

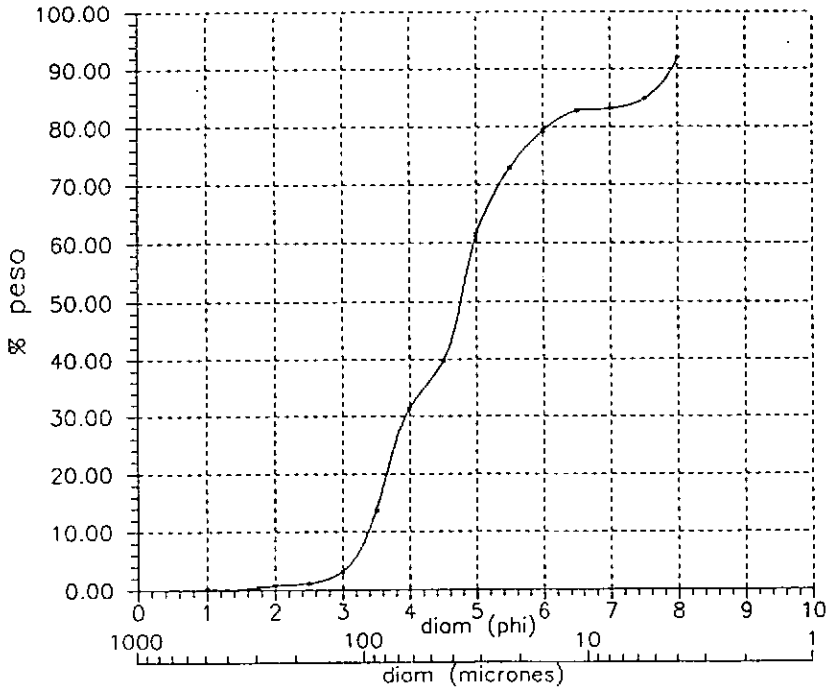
CANAL DE ACCESO MUESTRA F2
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.1830 mm
d35 = 0.1768 mm
d50 = 0.1649 mm
d65 = 0.1436 mm
d84 = 0.1166 mm
d90 = 0.1088 mm
d med = 0.1521 mm
desv = 1.25

Fig. 1.4.49

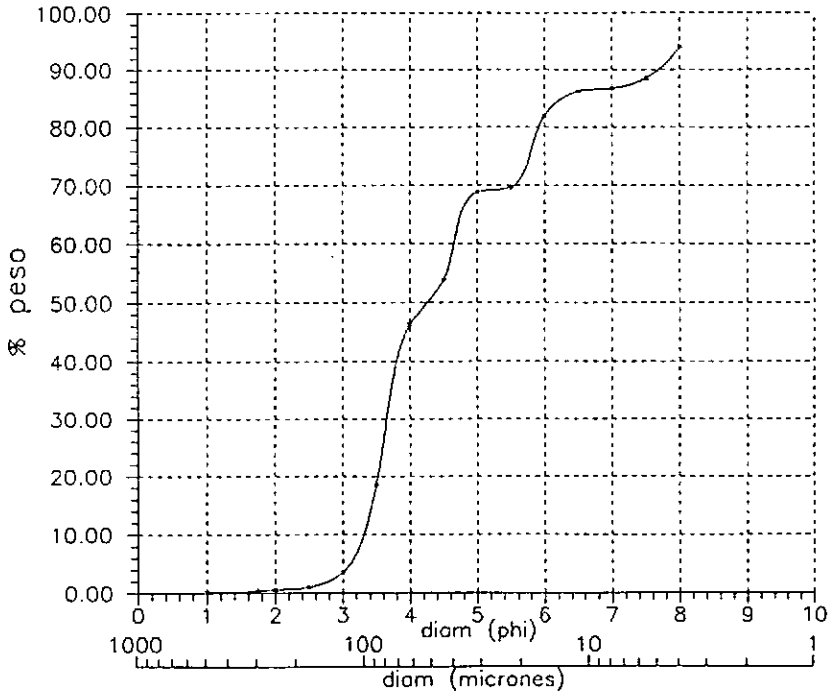
CANAL DE ACCESO MUESTRA F3
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.0825 mm
d35 = 0.0544 mm
d50 = 0.0385 mm
d65 = 0.0272 mm
d84 = 0.0063 mm
d90 = 0.0042 mm
d med = 0.027 mm
desv = 3.62

Fig. 1.4.50

CANAL DE ACCESO MUESTRA F4
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.0947 mm
d35 = 0.0769 mm
d50 = 0.0508 mm
d65 = 0.0385 mm
d84 = 0.0136 mm
d90 = 0.0048 mm
d med = 0.0403 mm
desv = 2.64

Fig. 1.4.51

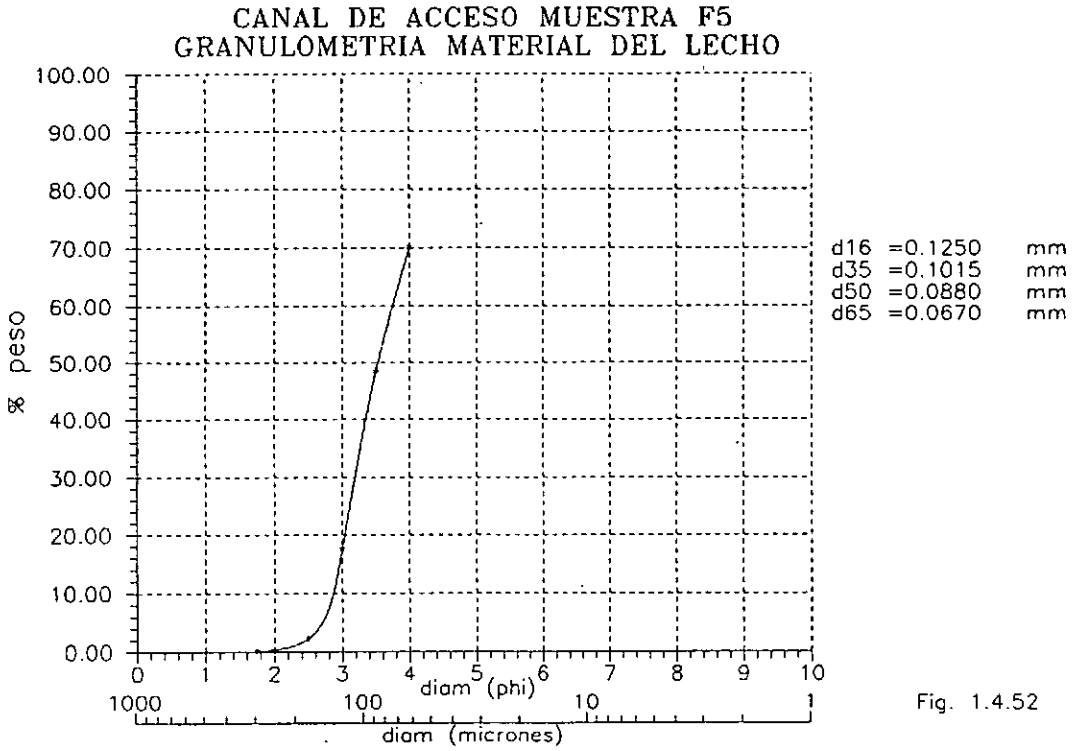


Fig. 1.4.52

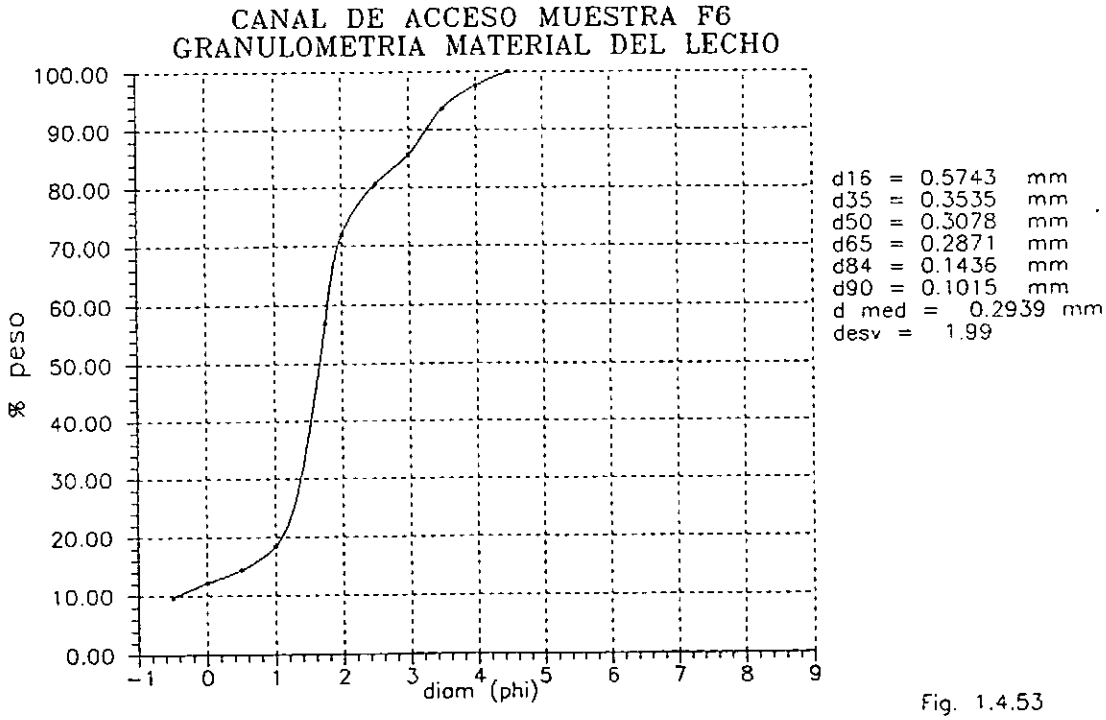
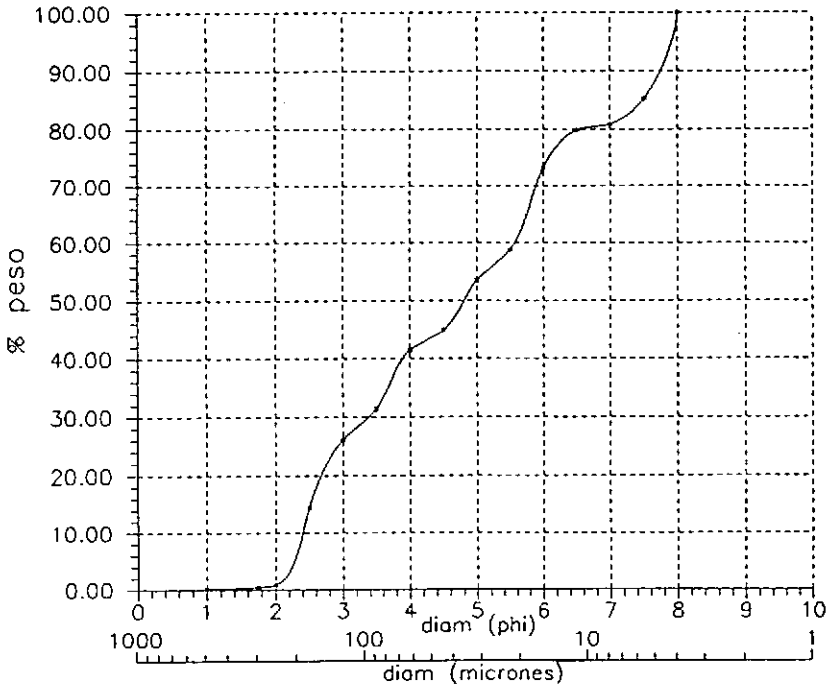


Fig. 1.4.53

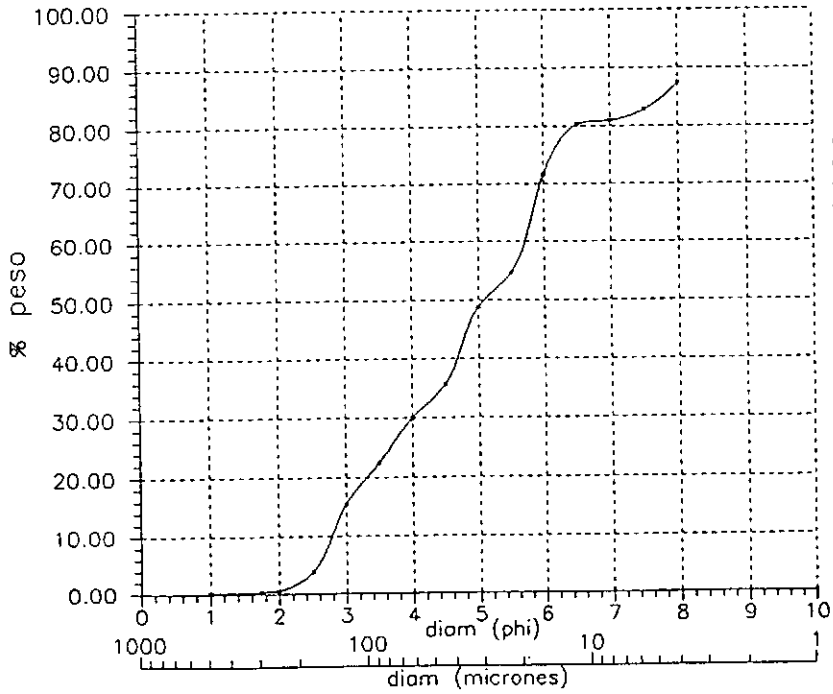
CANAL DE ACCESO MUESTRA F7
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.1768 mm
d35 = 0.0769 mm
d50 = 0.0358 mm
d65 = 0.0179 mm
d84 = 0.0059 mm
d90 = 0.0048 mm
d med = 0.033 mm
desv = 5.47

Fig. 1.4.54

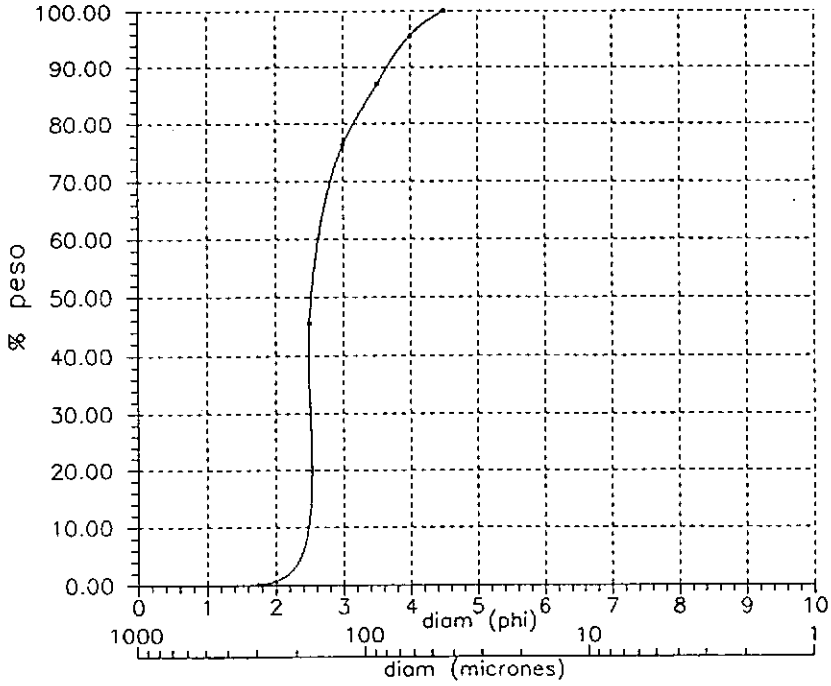
CANAL DE ACCESO MUESTRA F8
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.1250 mm
d35 = 0.0442 mm
d50 = 0.0312 mm
d65 = 0.0179 mm
d84 = 0.0051 mm
d med = 0.0271 mm
desv = 4.951

Fig. 1.4.55

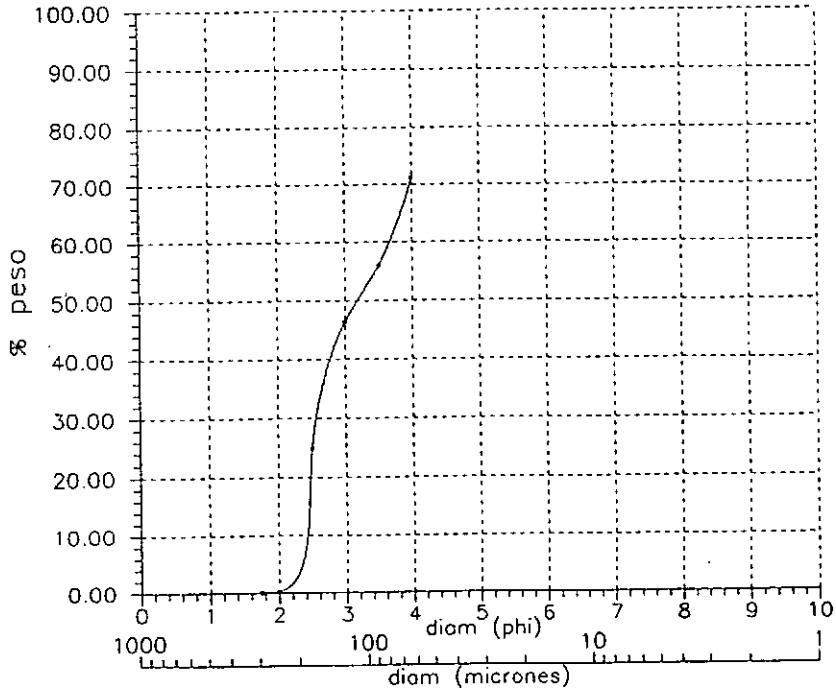
CANAL DE ACCESO MUESTRA F9
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.1768 mm
d35 = 0.1707 mm
d50 = 0.1649 mm
d65 = 0.1539 mm
d84 = 0.1015 mm
d90 = 0.0769 mm
d med = 0.1435 mm
desv = 1.32

Fig. 1.4.56

CANAL DE ACCESO MUESTRA F10
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 =0.1767 mm
d35 =0.1649 mm
d50 =0.1088 mm
d65 =0.0718 mm

Fig. 1.4.57

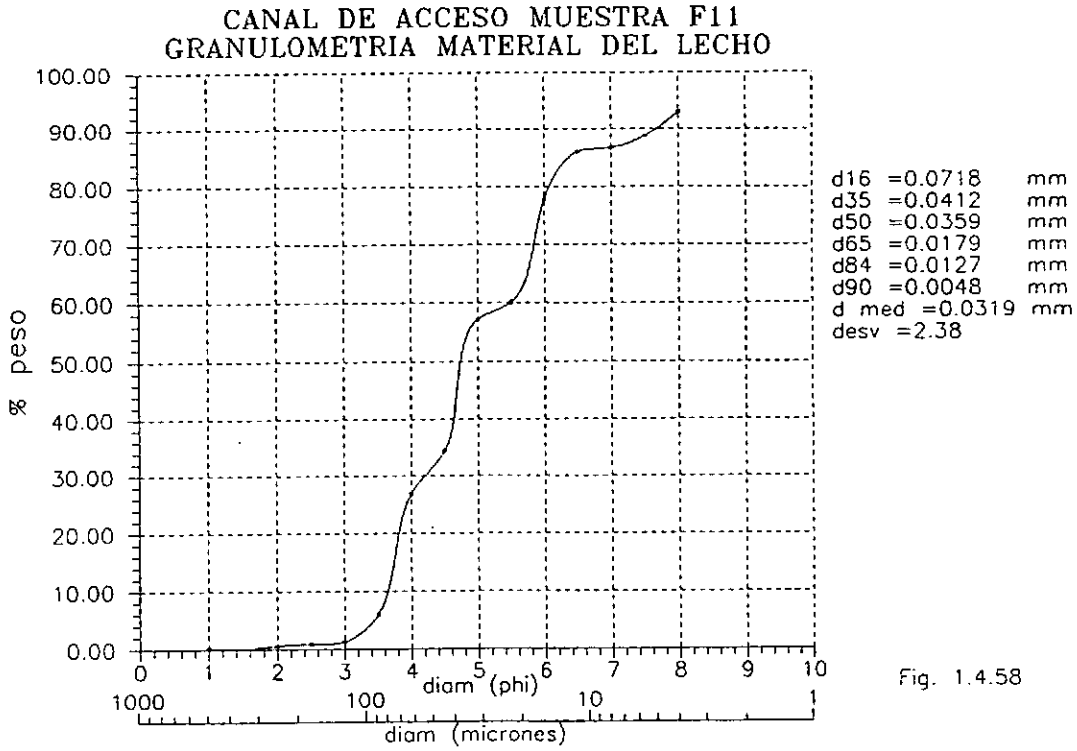


Fig. 1.4.58

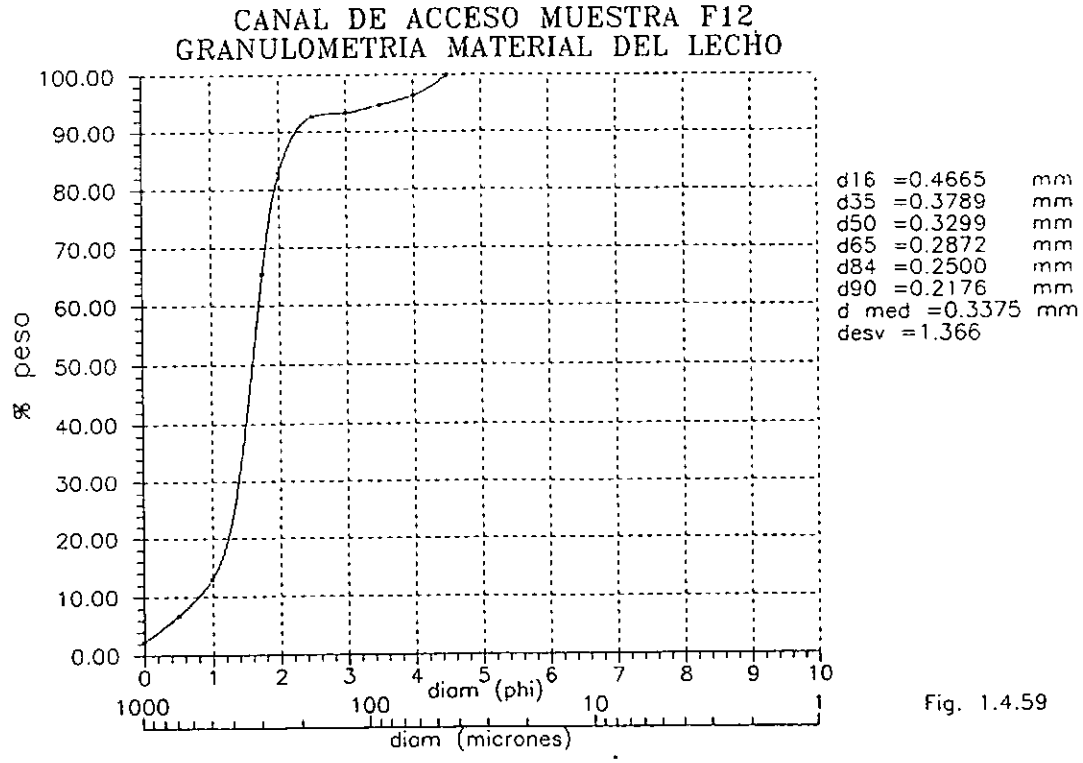


Fig. 1.4.59

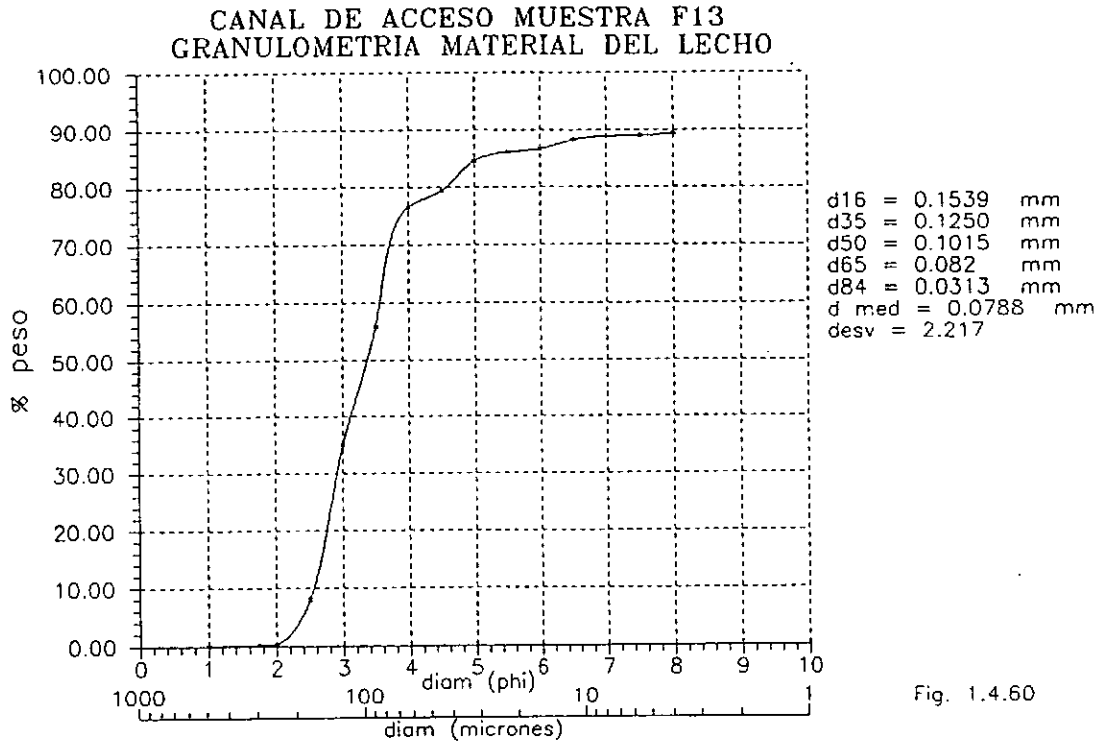


Fig. 1.4.60

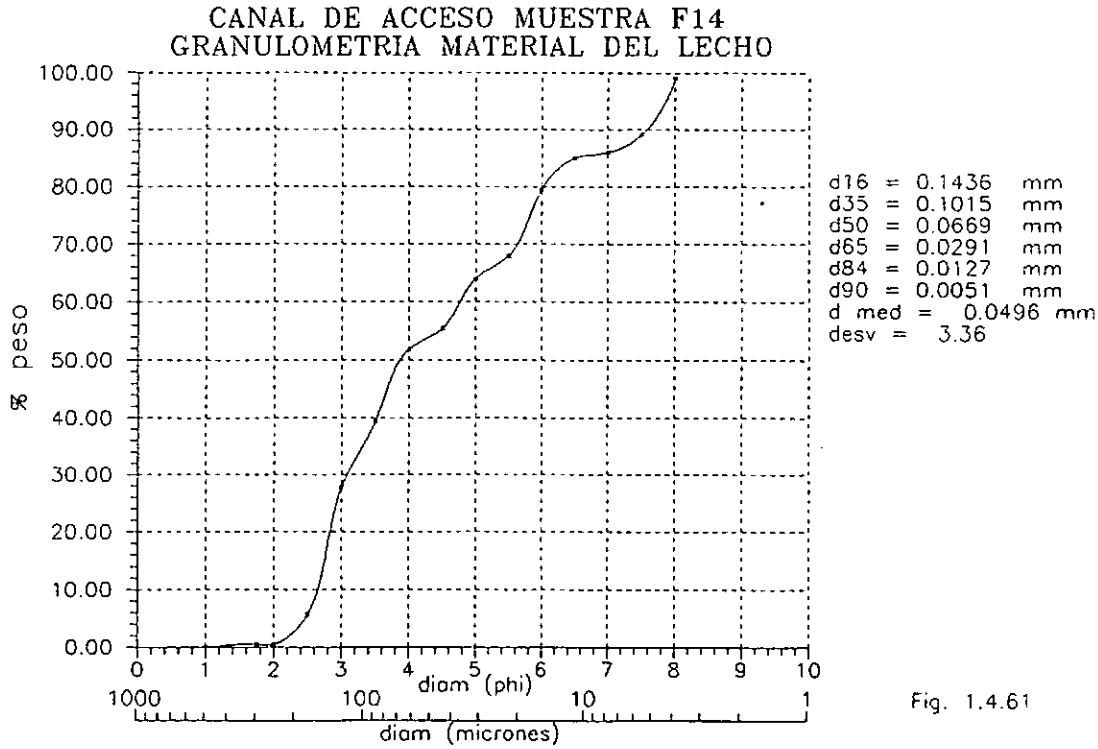
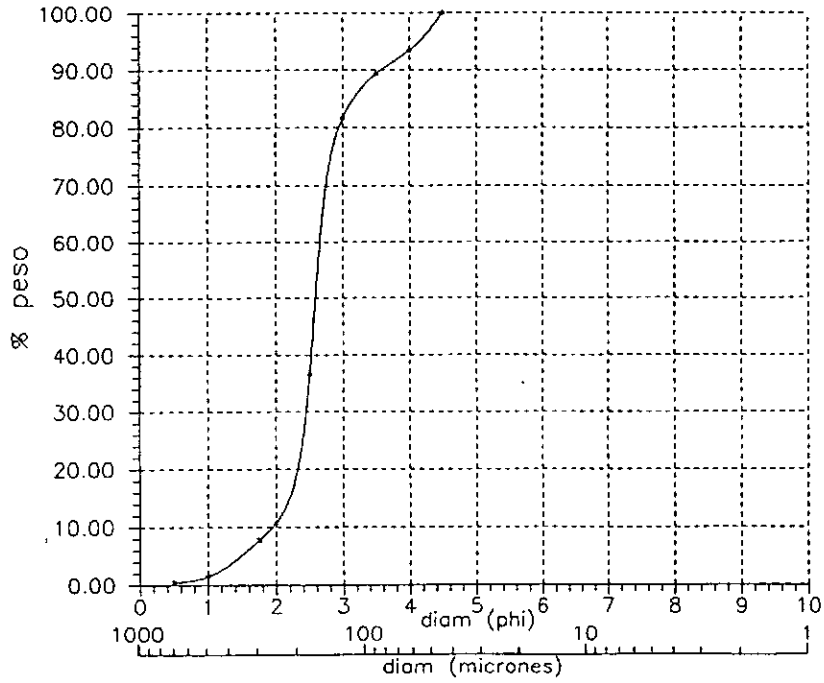


Fig. 1.4.61

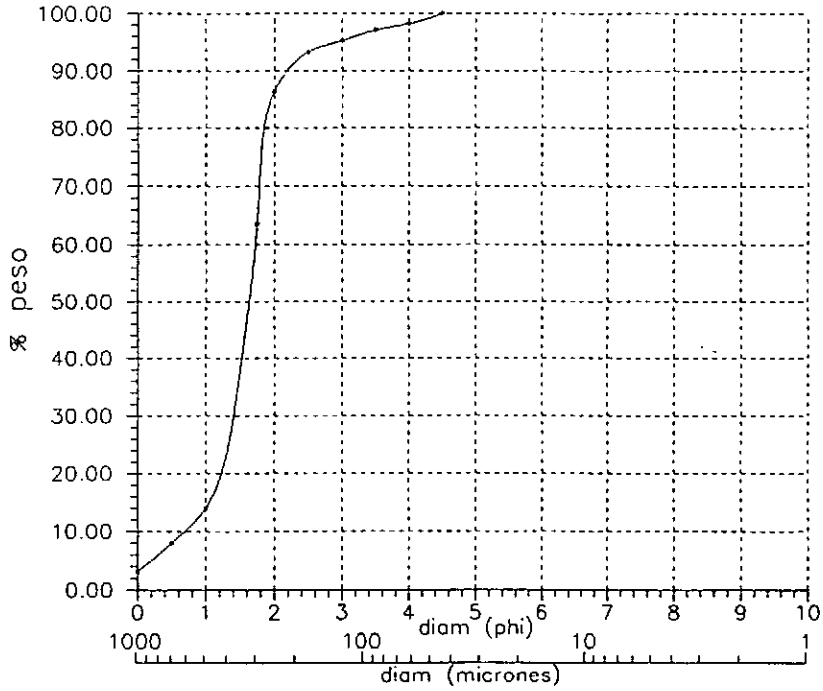
CANAL DE ACCESO MUESTRA F15
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 =0.2176 mm
d35 =0.1768 mm
d50 =0.1649 mm
d65 =0.1539 mm
d84 =0.1166 mm
d90 =0.0825 mm
d med =0.1611 mm
desv =1.366

Fig. 1.4.62

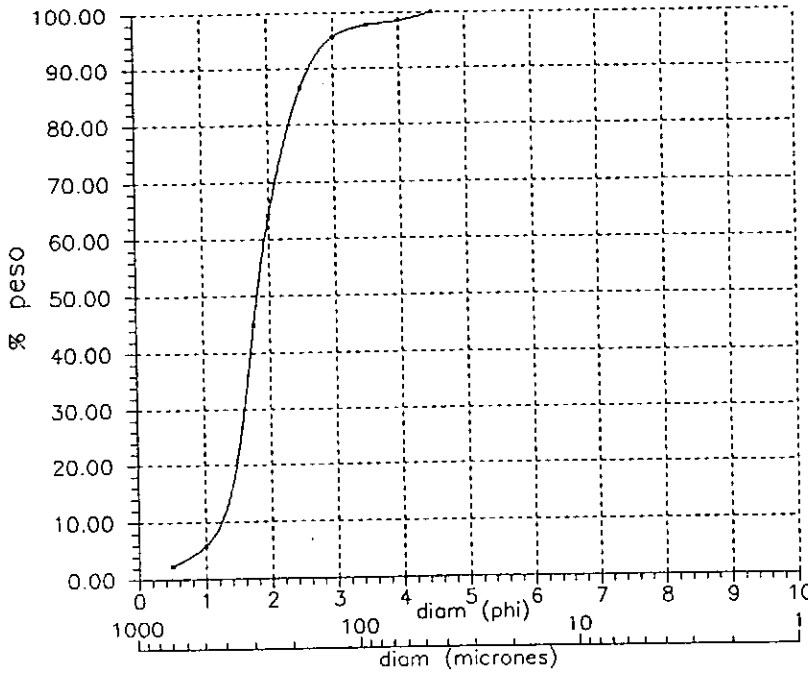
CANAL DE ACCESO MUESTRA F16
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 =0.4665 mm
d35 =0.3789 mm
d50 =0.3299 mm
d65 =0.3078 mm
d84 =0.2679 mm
d90 =0.2176 mm
d med =0.3454 mm
desv =1.319

Fig. 1.4.63

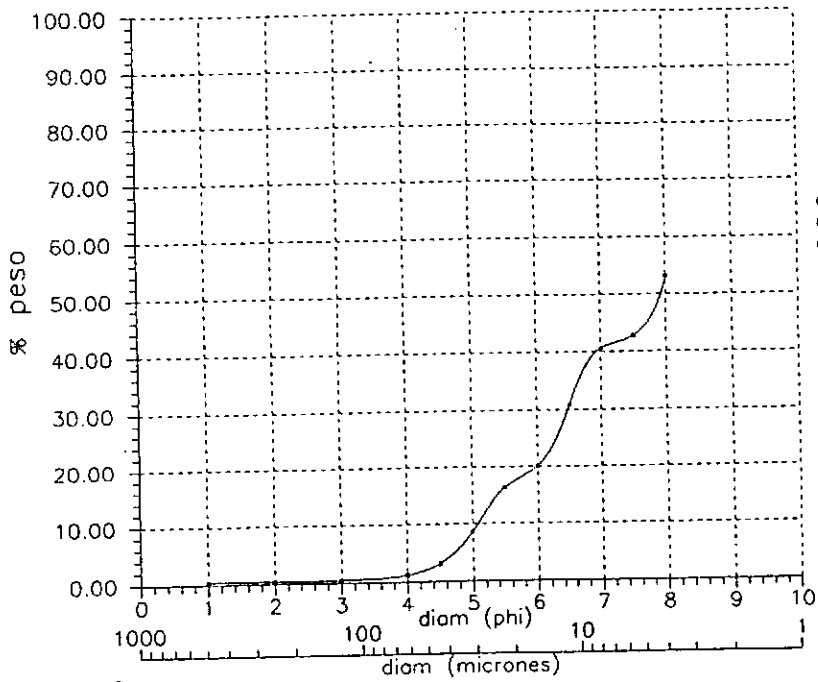
CANAL DE ACCESO MUESTRA F17
GRANULOMETRIA MATERIAL DEL LECHO



d16 = 0.378 mm
d35 = 0.329 mm
d50 = 0.287 mm
d65 = 0.250 mm
d84 = 0.203 mm
d90 = 0.165 mm
d med = 0.280 mm
desv = 1.36

Fig. 1.4.64

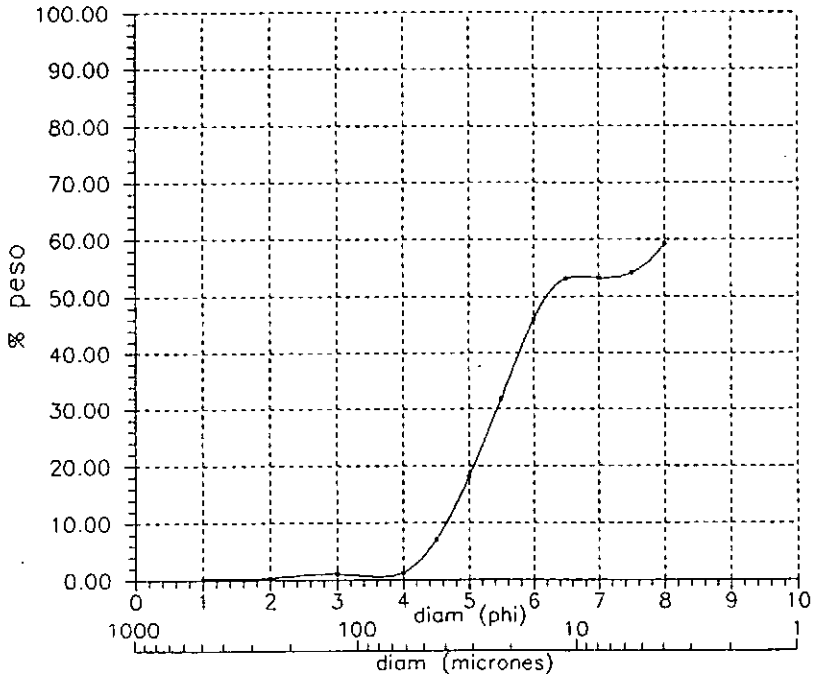
CANAL DE ACCESO
GRANULOMETRIA MATERIAL EN SUSPENSION



d16 = 0.0221 mm
d35 = 0.0103 mm
d50 = 0.0040 mm

Fig. 1.4.65

TRAMO EXTERIOR
GRANULOMETRIA MATERIAL EN SUSPENSION



d16 = 0.0319 mm
d35 = 0.0206 mm
d50 = 0.0136 mm

Fig. 1.4.66

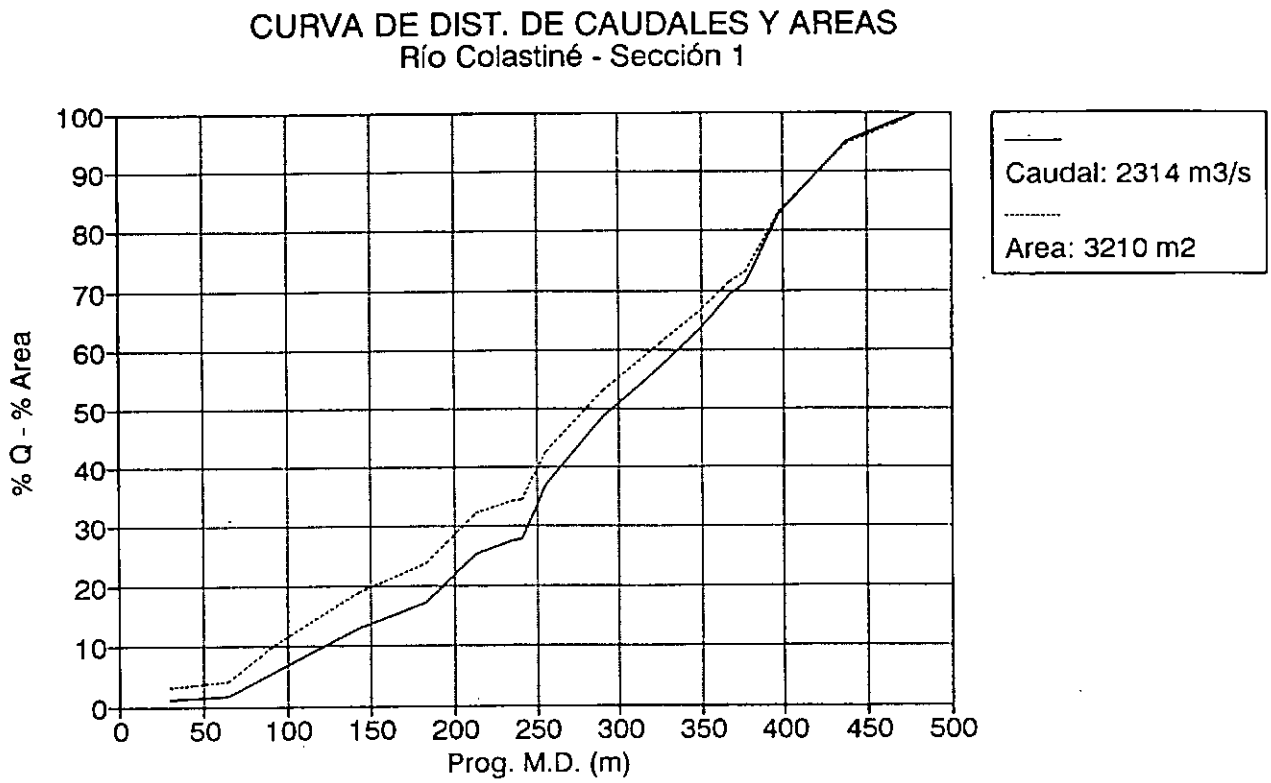


Fig. 1.4.67

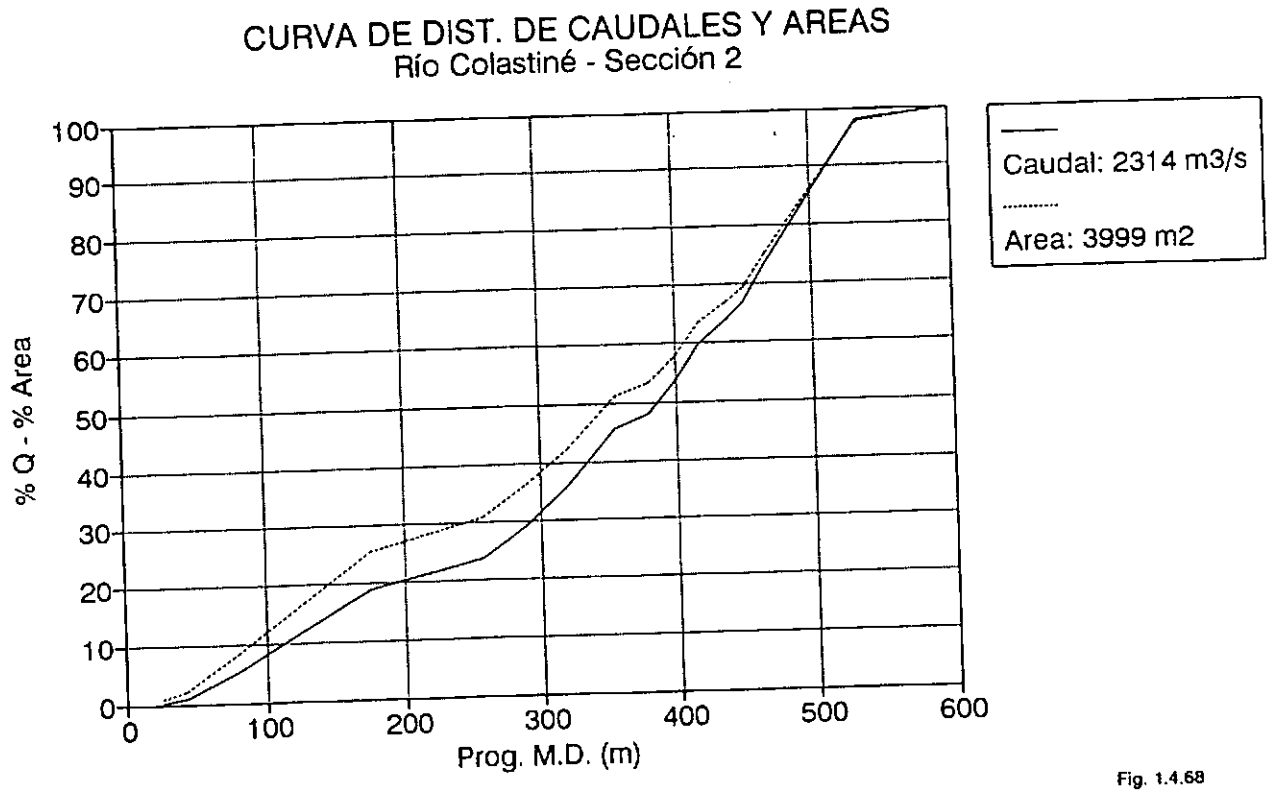


Fig. 1.4.68

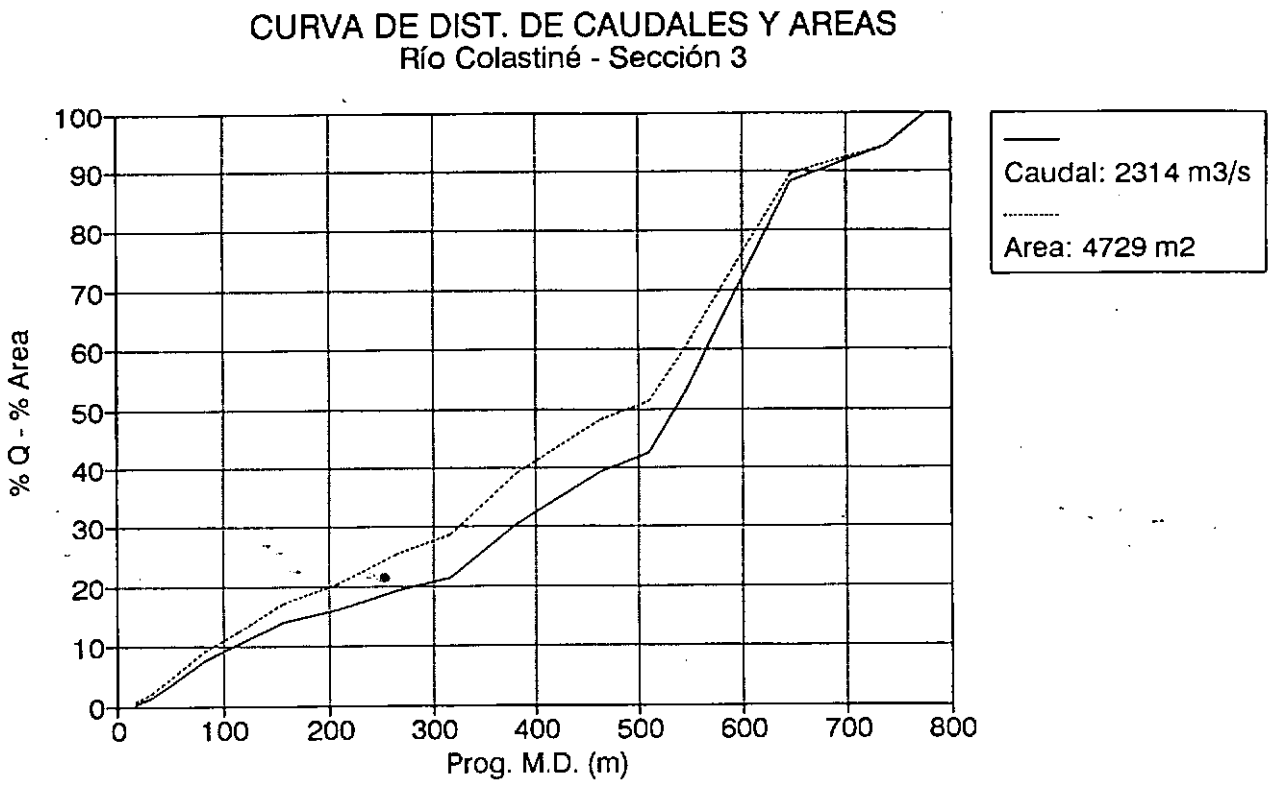
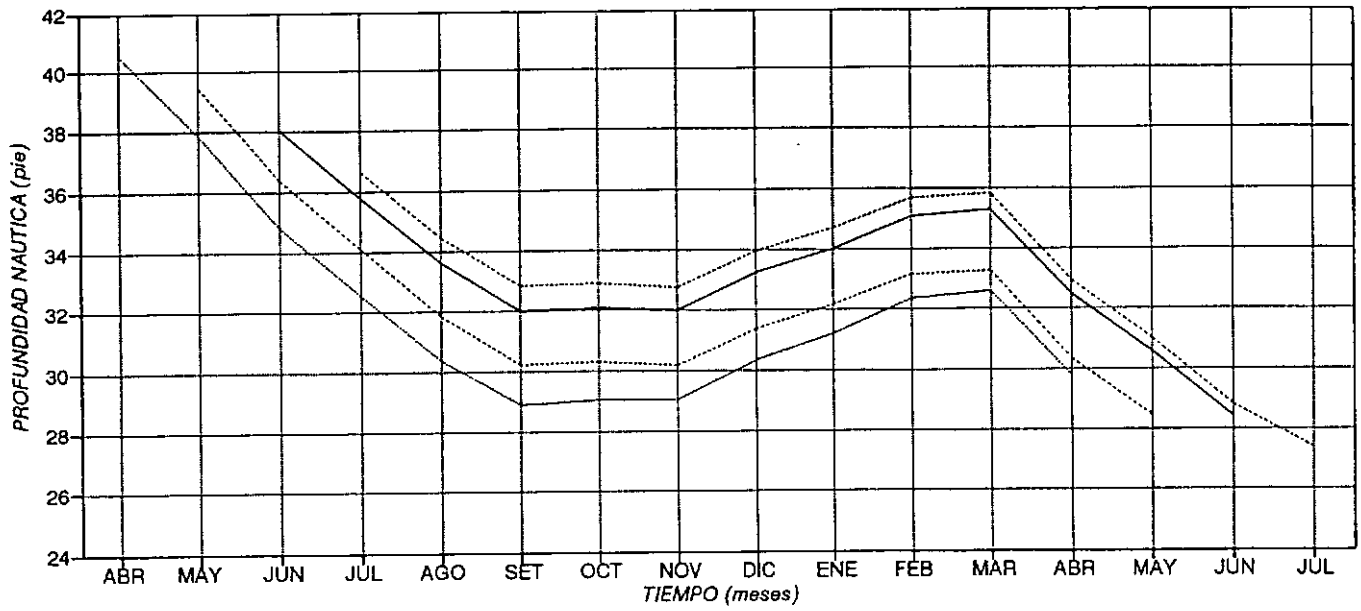

CURVA DE DIST. DE CAUDALES Y AREAS
Río Colastiné - Sección 3
% Q - % Area
Prog. M.D. (m)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
100
200
300
400
500
600
700
800
Caudal: 2314 m3/s
Area: 4729 m2

Fig. 1.4.69

PASO TRAGADERO
OPORTUNIDAD DE DRAGADO (DRAG. INI. 34')



—— DRAG. JUNIO ····· DRAG. MAYO —— DRAG. ABRIL ····· DRAG. JULIO

Fig. 1.5.1.1

PASO TRAGADERO
OPTIMIZACION DRAG. INICIAL 34'

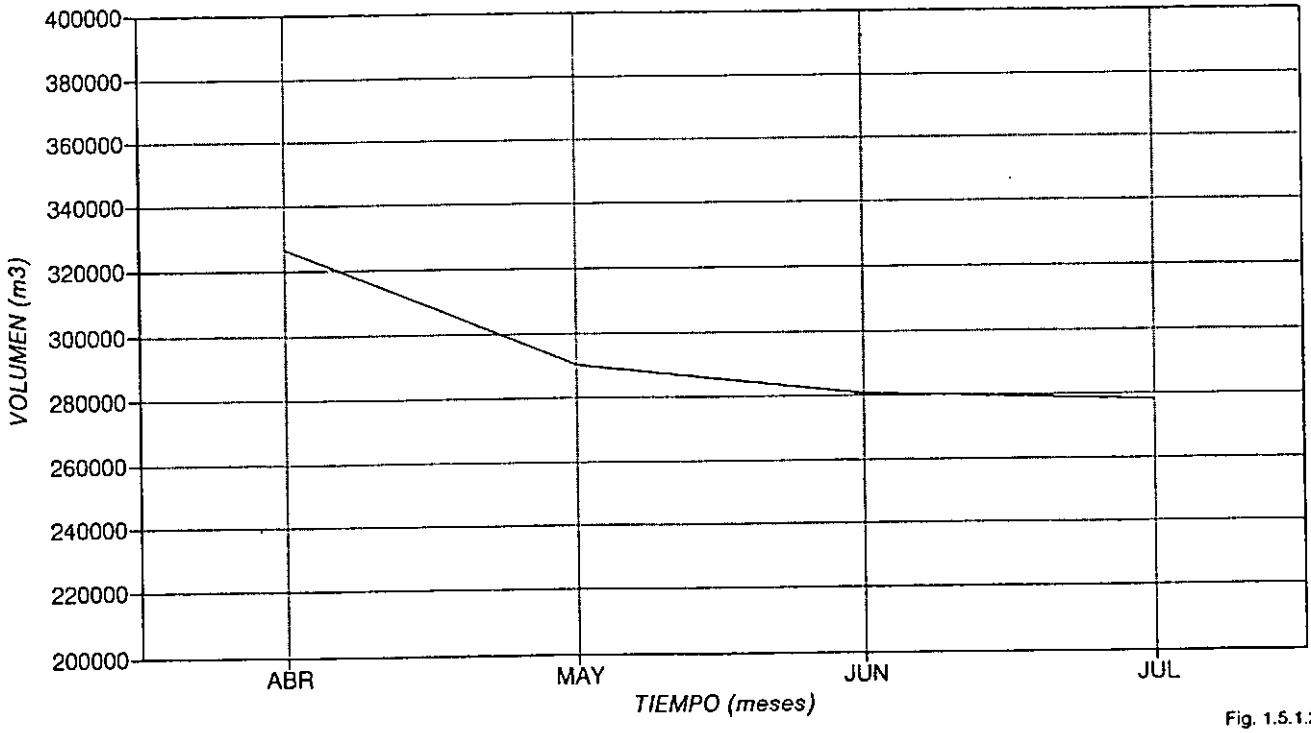


Fig. 1.5.1.2

PASO ABAJO CORRENTOSO
PROFUNDIDAD NAUTICA

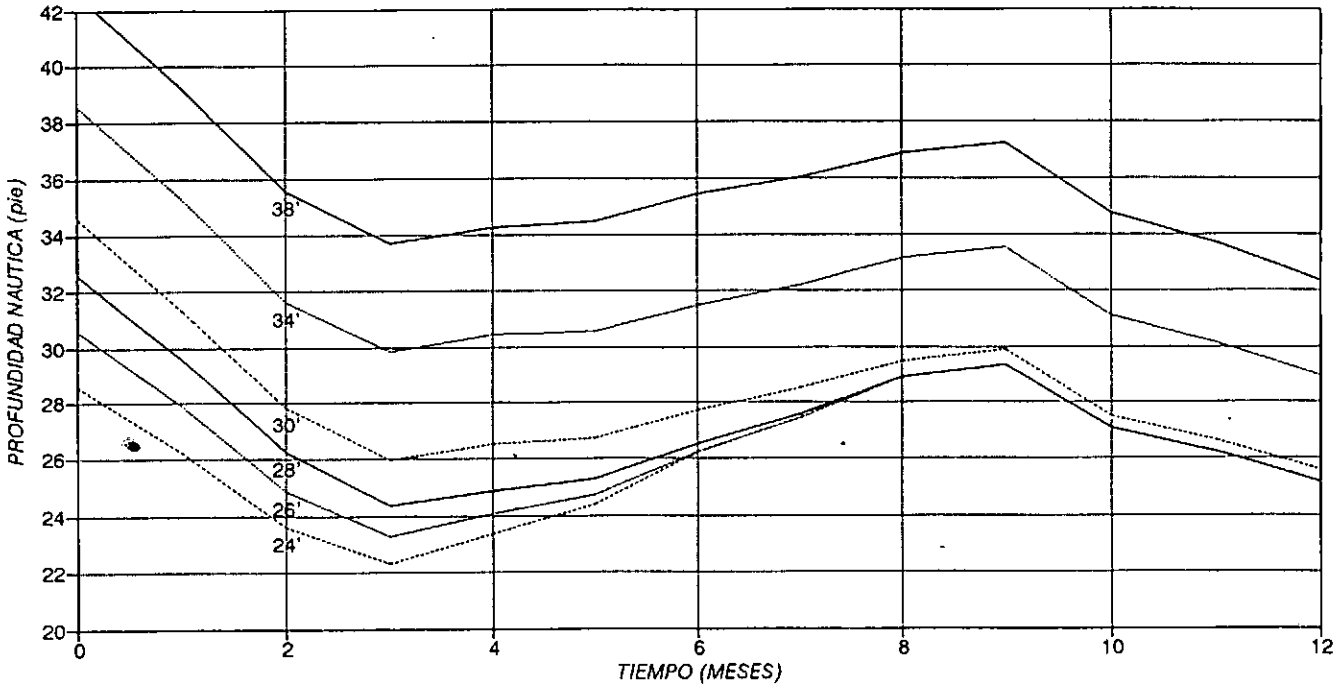


Fig. 1.5.2

PASO ABAJO CORRENTOSO
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

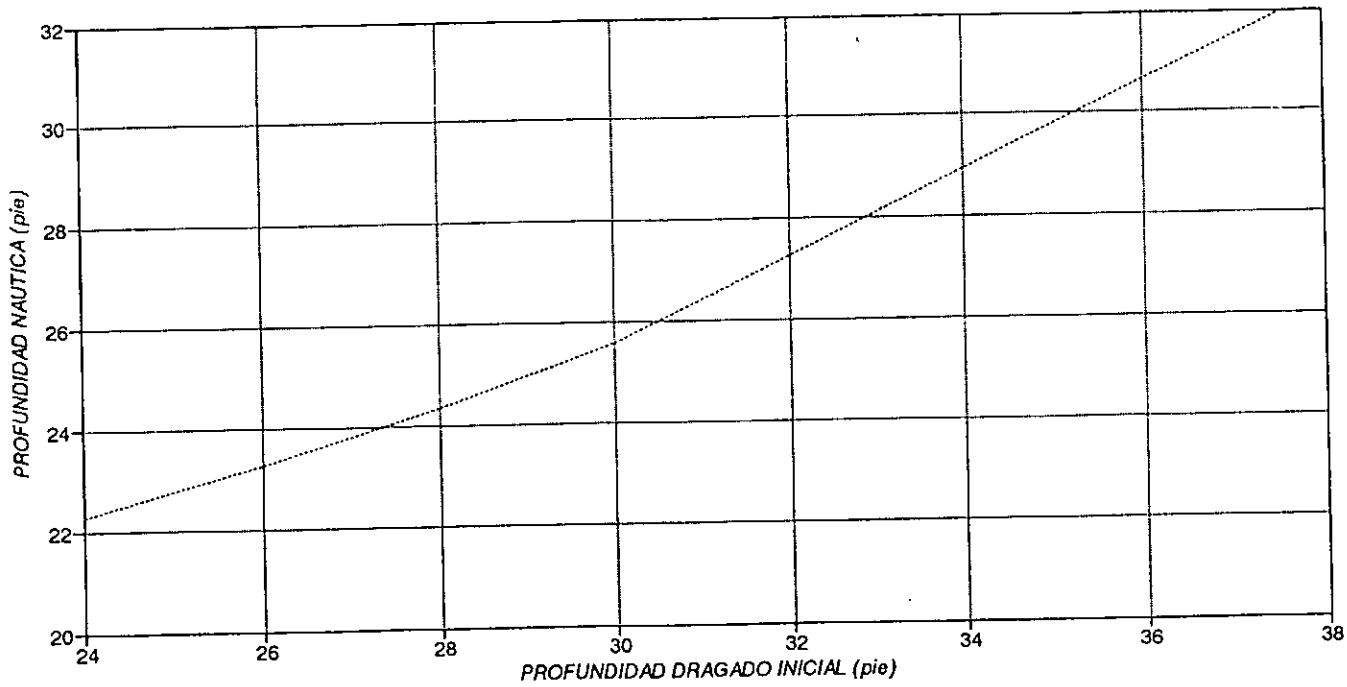


Fig. 1.5.3

PASO ABAJO CORRENTOSO
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

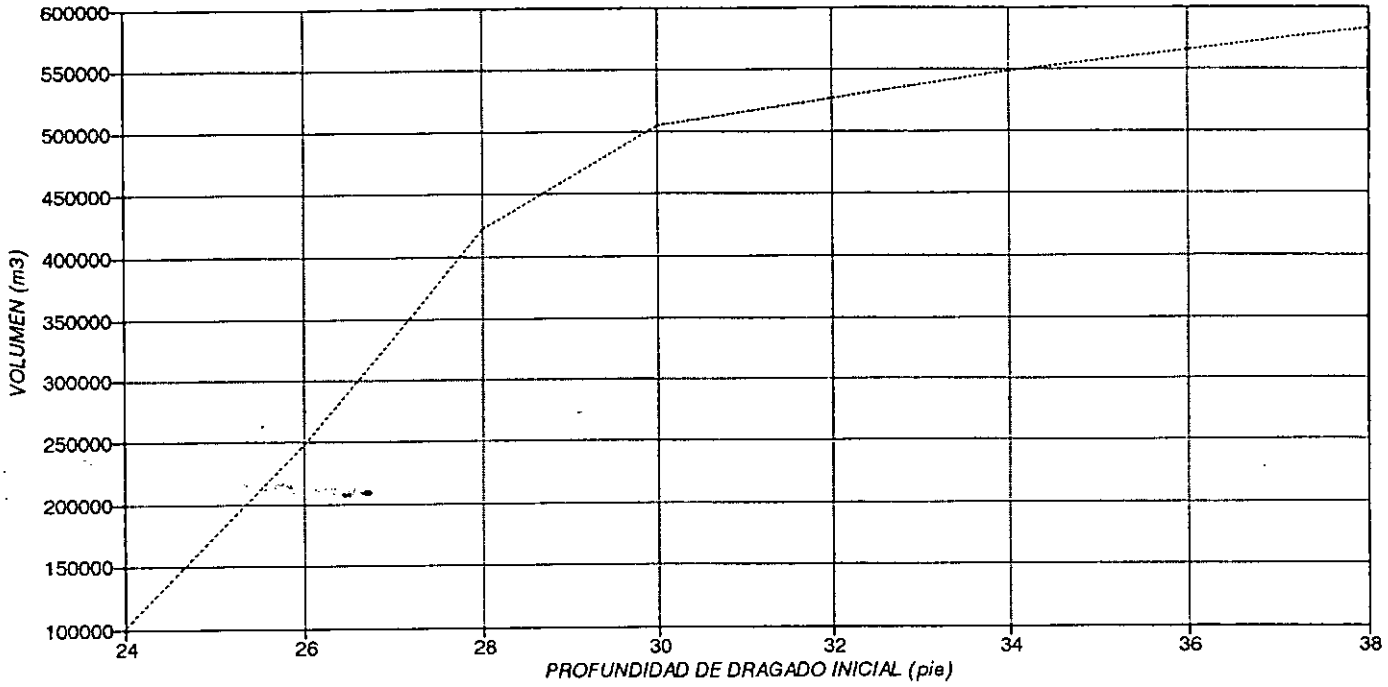


Fig. 1.5.4

PASO PARANACITO
PROFUNDIDAD NAUTICA

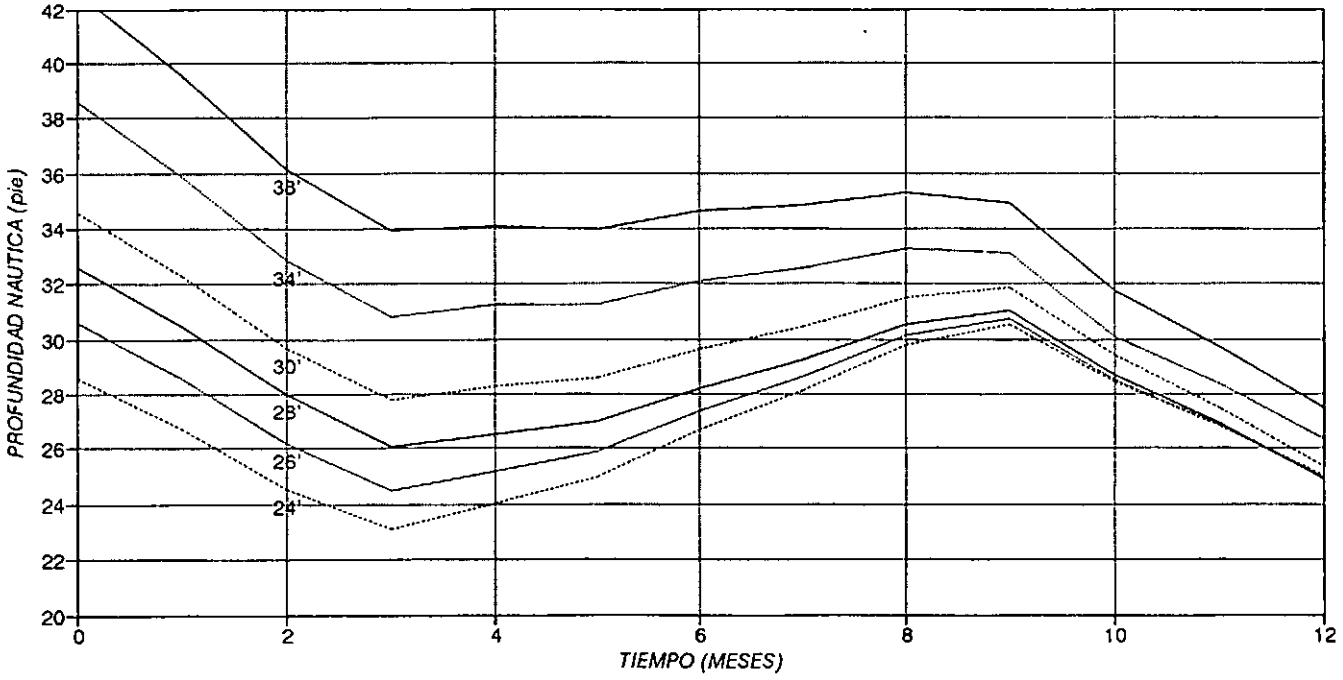


Fig. 1.5.5

PASO PARANACITO
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

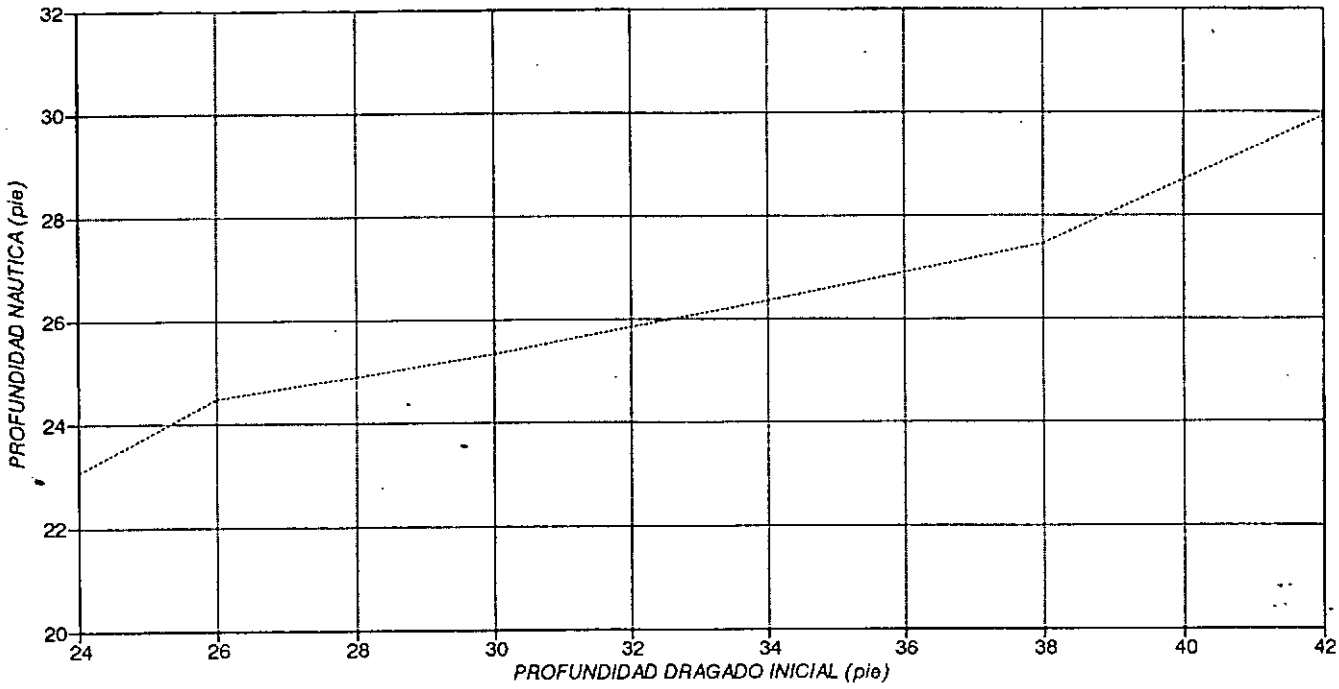


Fig. 1.5.6

PASO PARANACITO
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

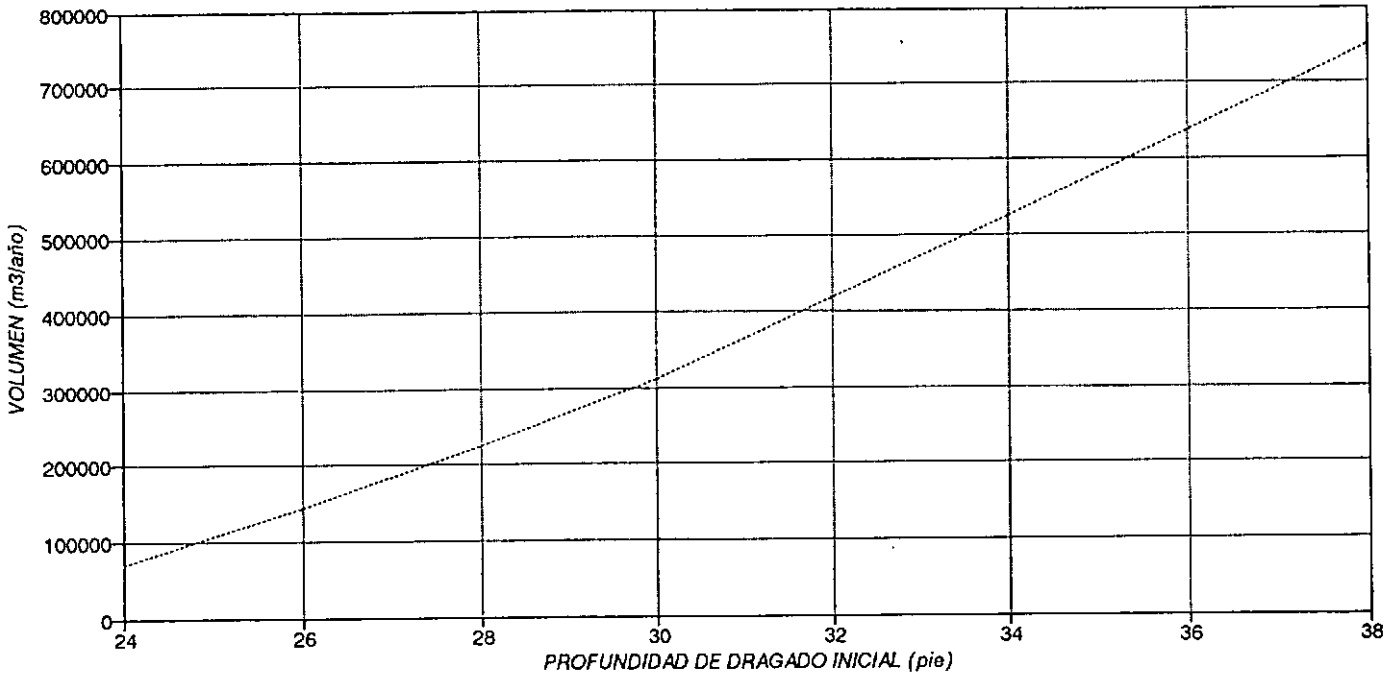


Fig. 1.5.7

PASO ABAJO TACUANI
PROFUNDIDAD NAUTICA

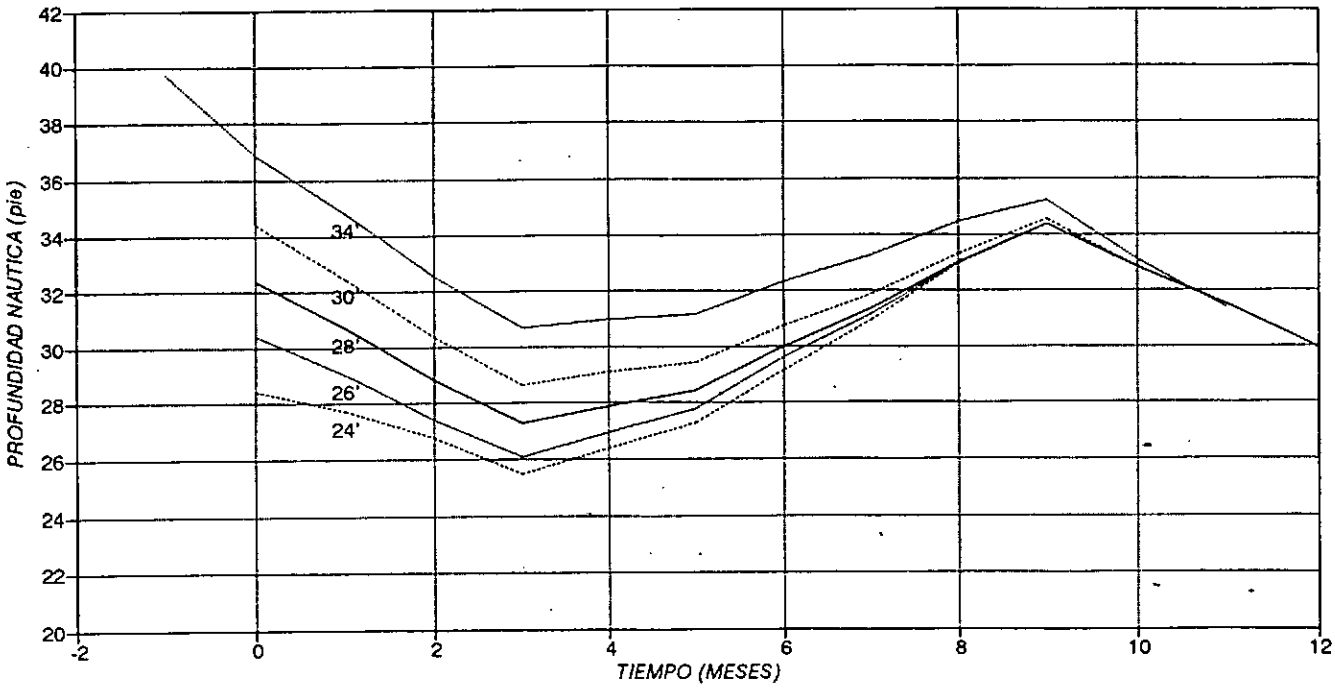


Fig. 1.5.8

PASO ABAJO TACUANI
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

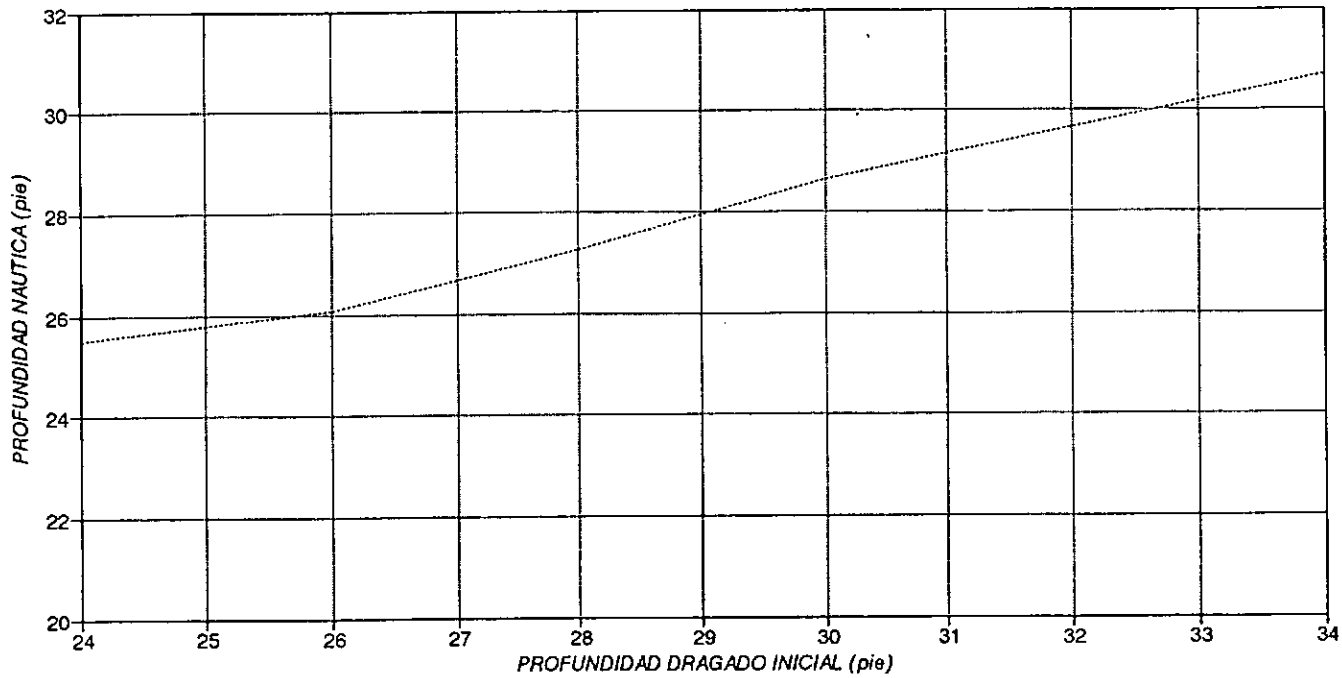


Fig. 1.5.9

PASO ABAJO TACUANI
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

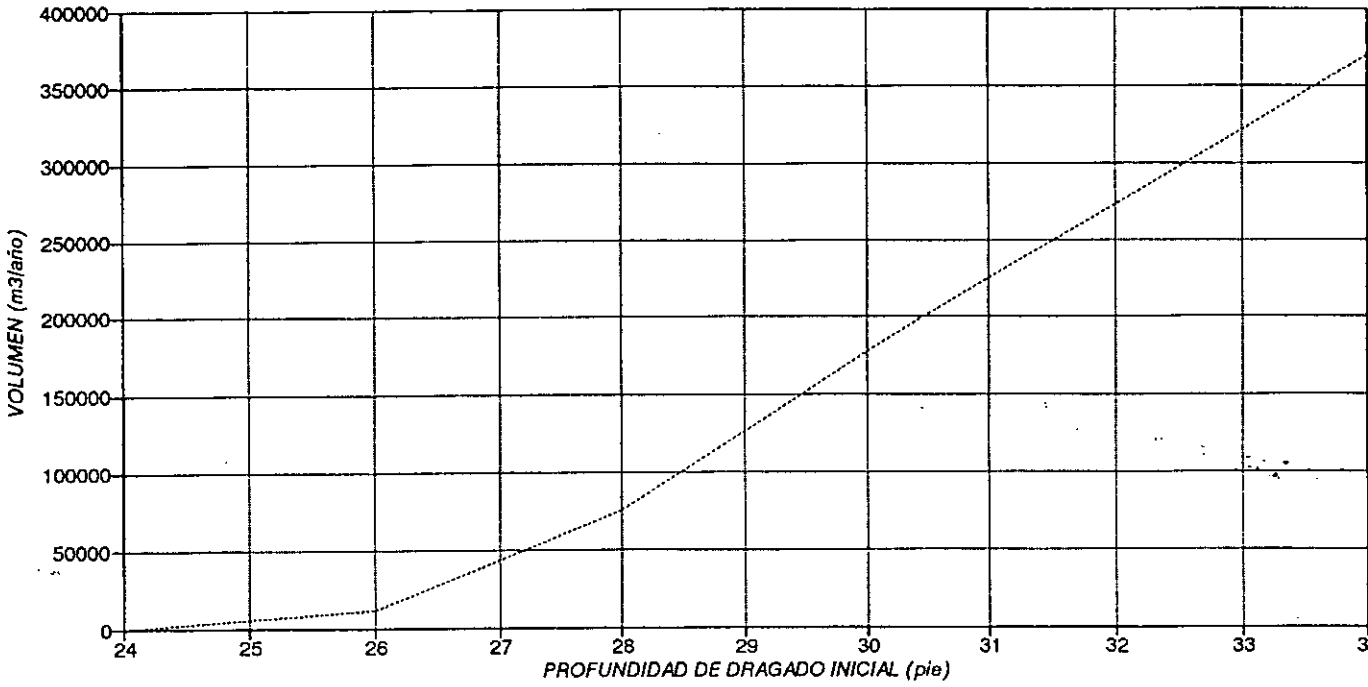


Fig. 1.5.10

PASO TACUANI (Km 509-512)
PROFUNDIDAD NAUTICA

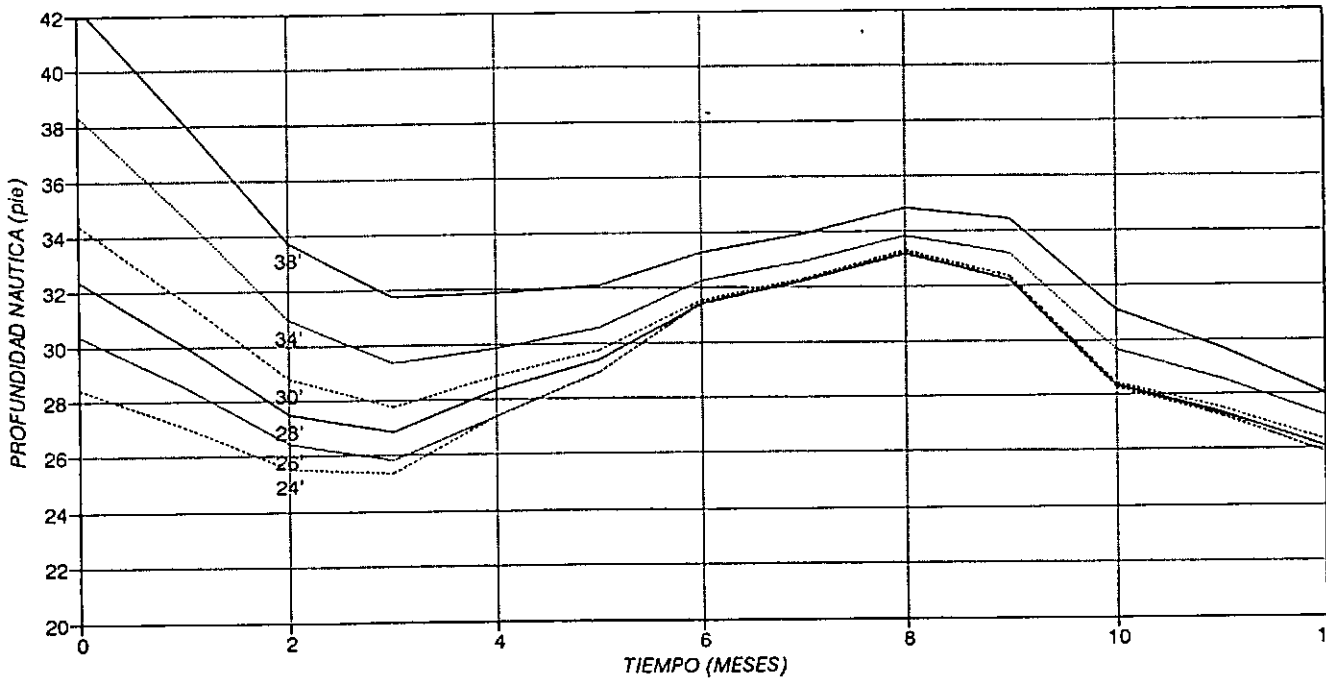


Fig. 1.5.11

PASO TACUANI (Km 509-512)
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

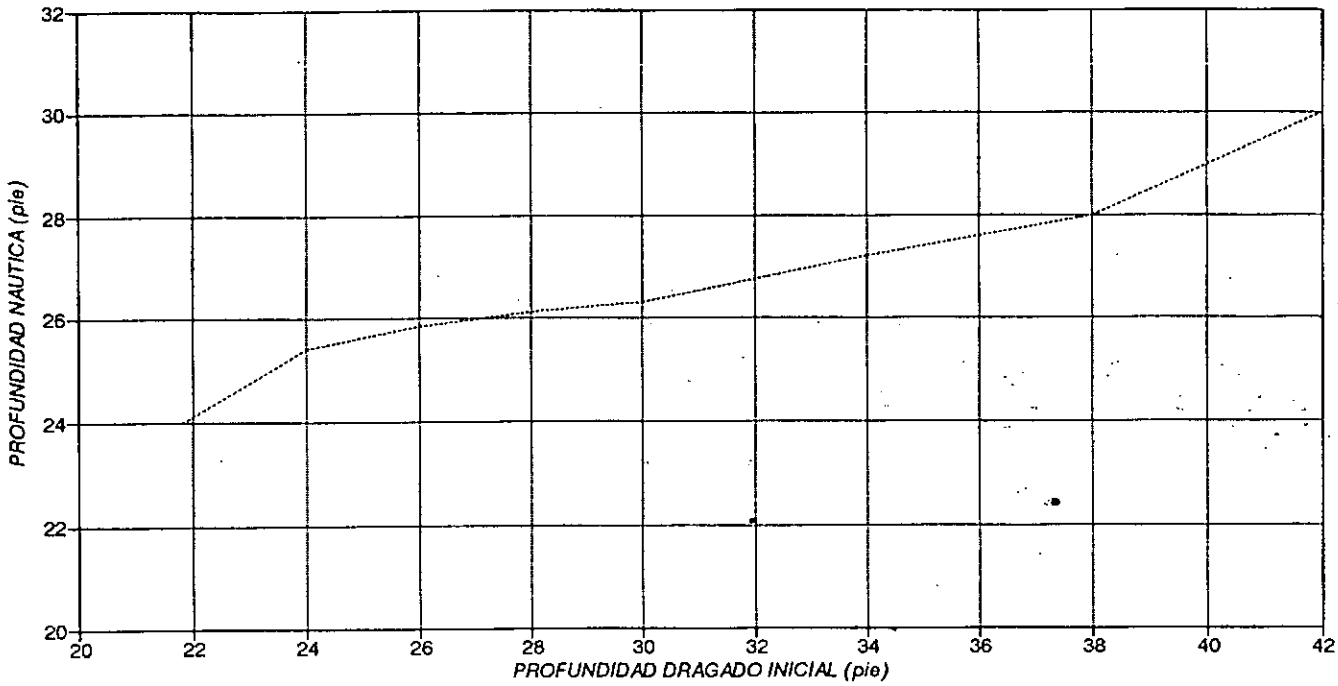


Fig. 1.5.12

PASO TACUANI (Km 509-512)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

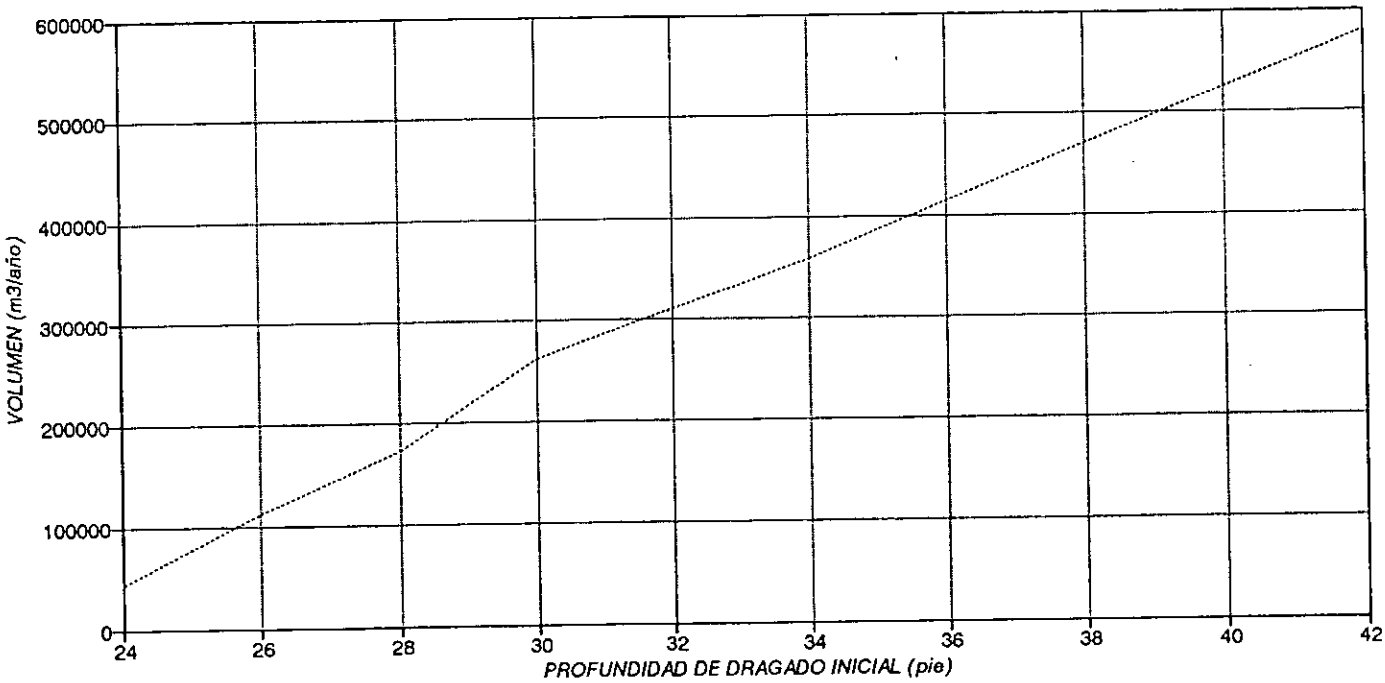


Fig. 1.5.13

PASO ARRIBA TACUANI (Km 515-513)
PROFUNDIDAD NAUTICA

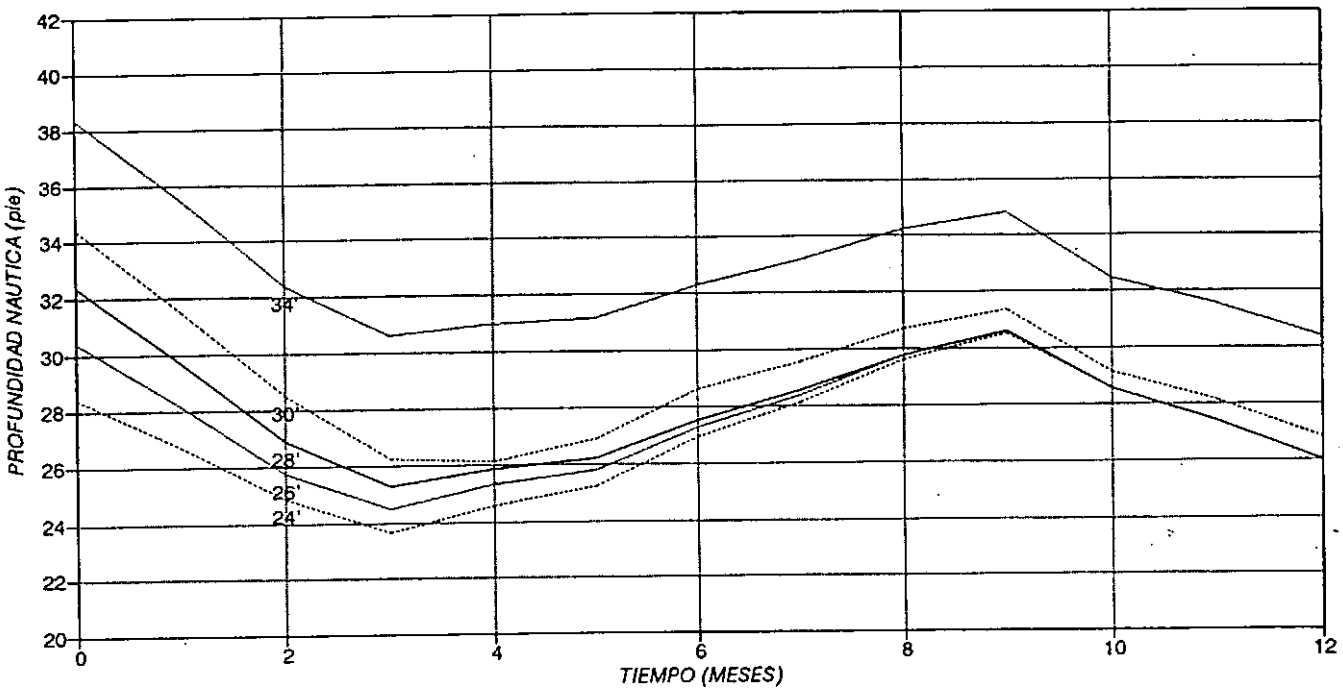


Fig. 1.5.14

PASO ARRIBA TACUANI (Km 515-513)
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

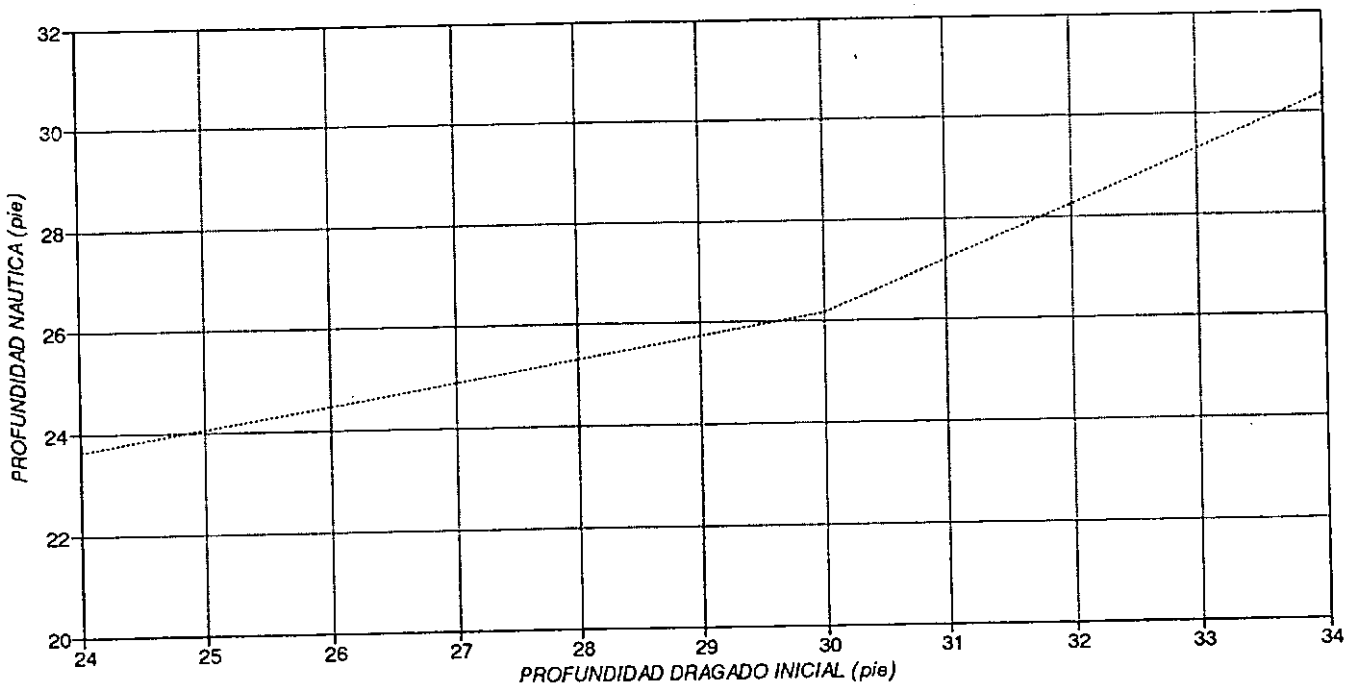


Fig. 1.5.15

PASO ARRIBA TACUANI (Km 515-513)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

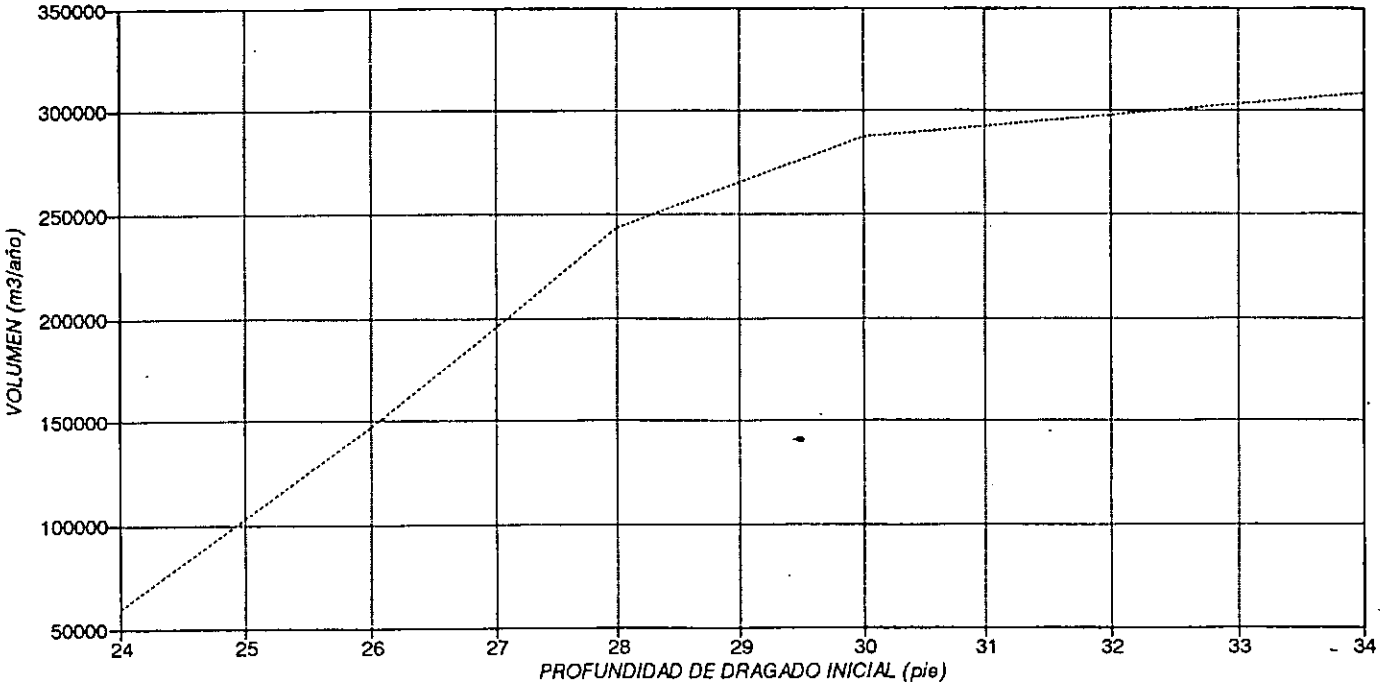


Fig. 1.5.16

PASO ABAJO DIAMANTE
PROFUNDIDAD NAUTICA

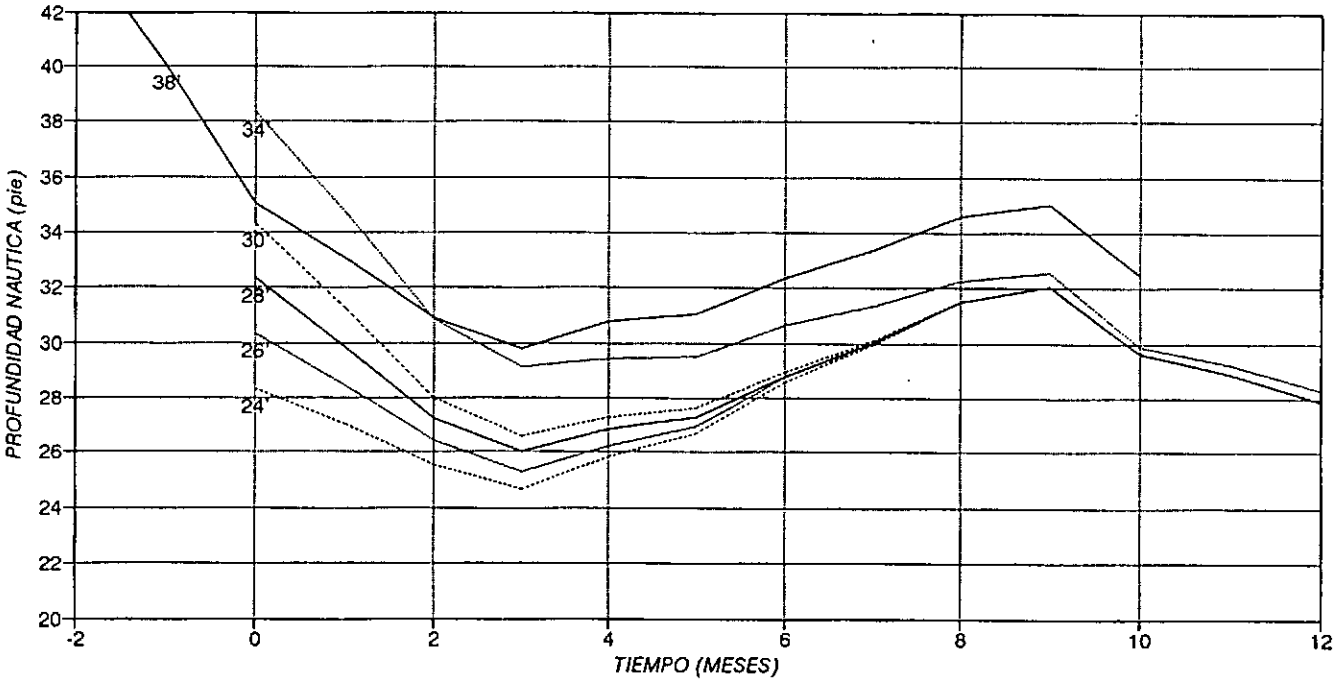


Fig. 1.5.17

PASO ABAJO DIAMANTE
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

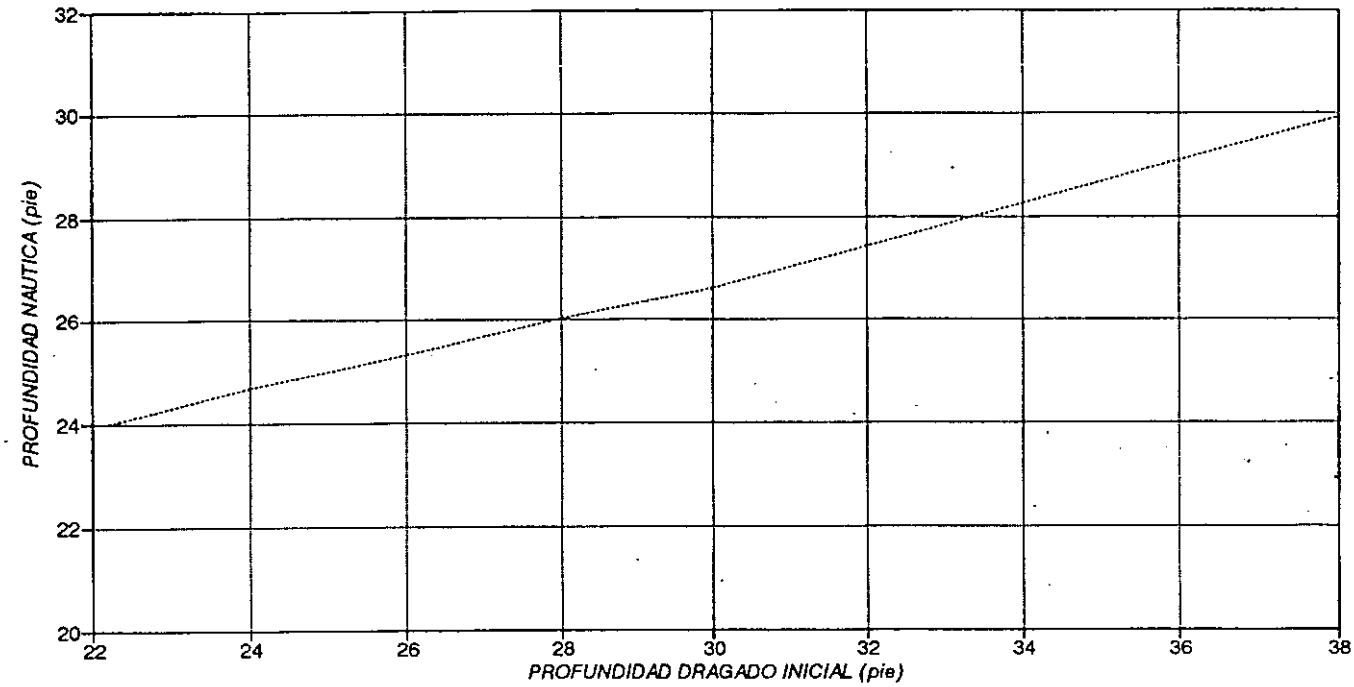


Fig. 1.5.18

PASO ABAJO DIAMANTE
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

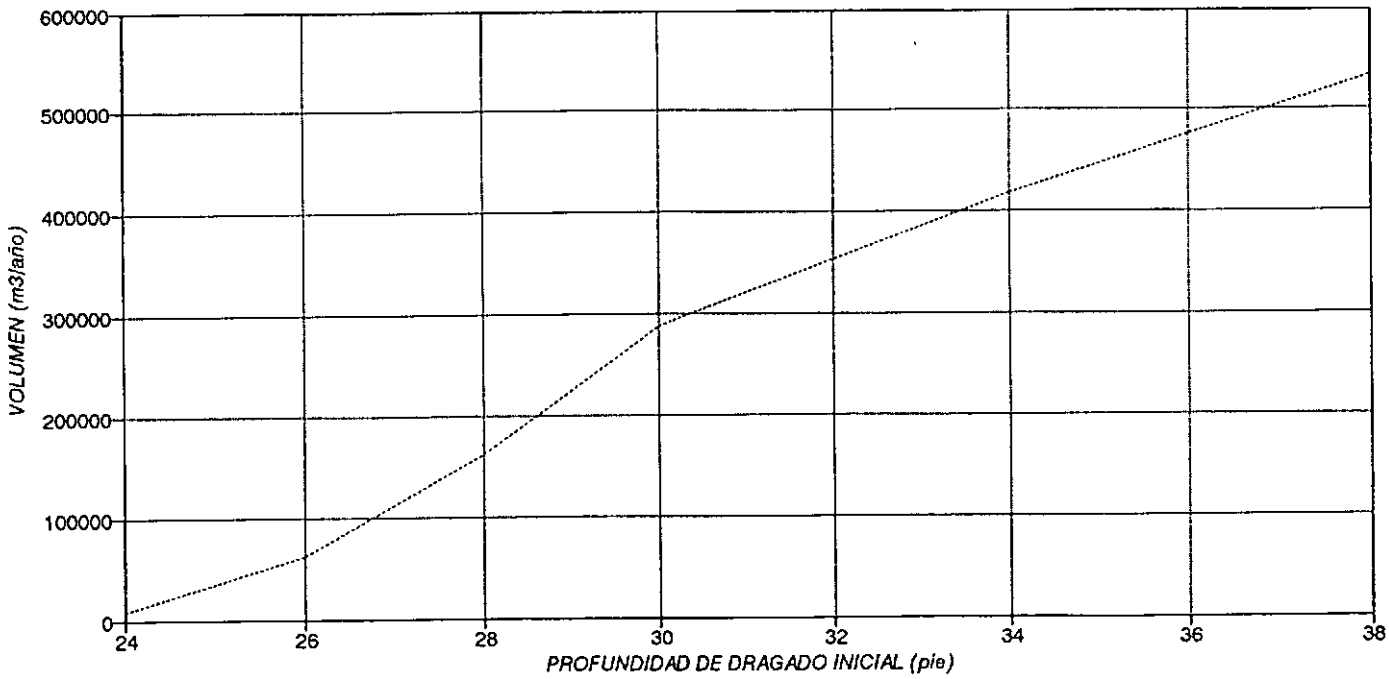


Fig. 1.5.19

PASO VINCULACION TRAGADERO ANIMAS
PROFUNDIDAD NAUTICA

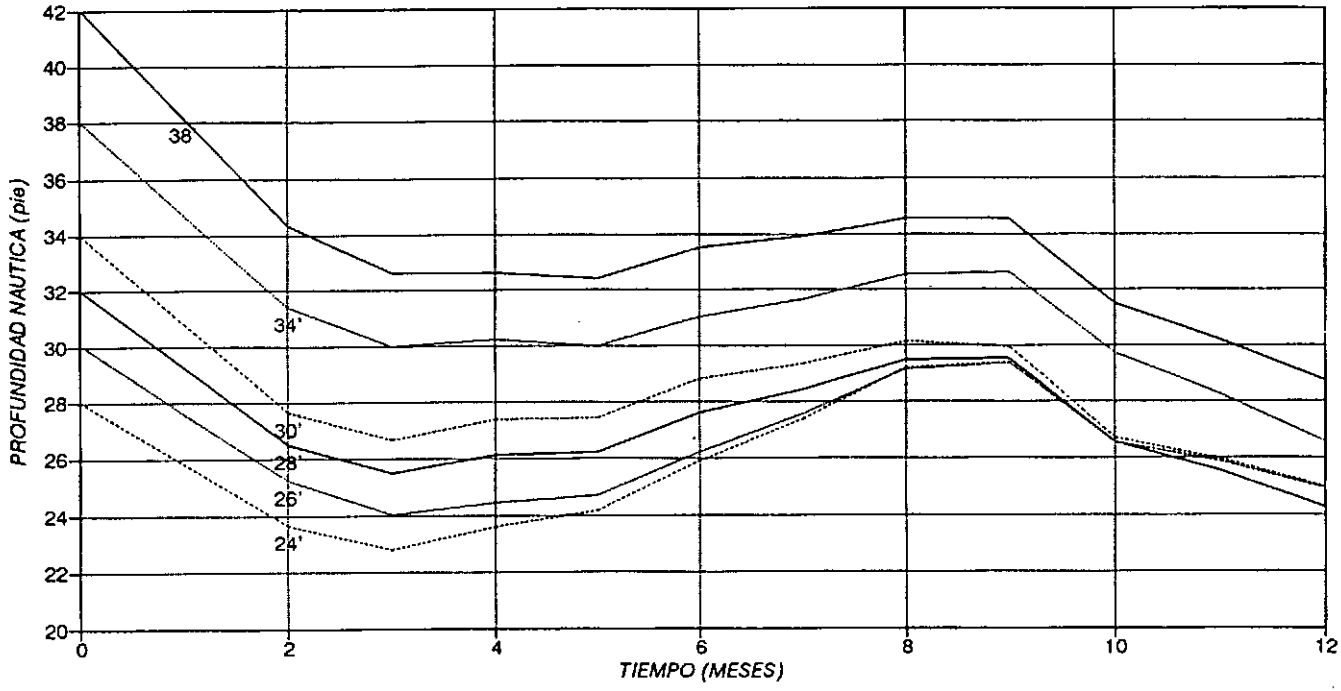


Fig. 1.5.20

PASO VINCULACION TRAGADERO ANIMAS
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

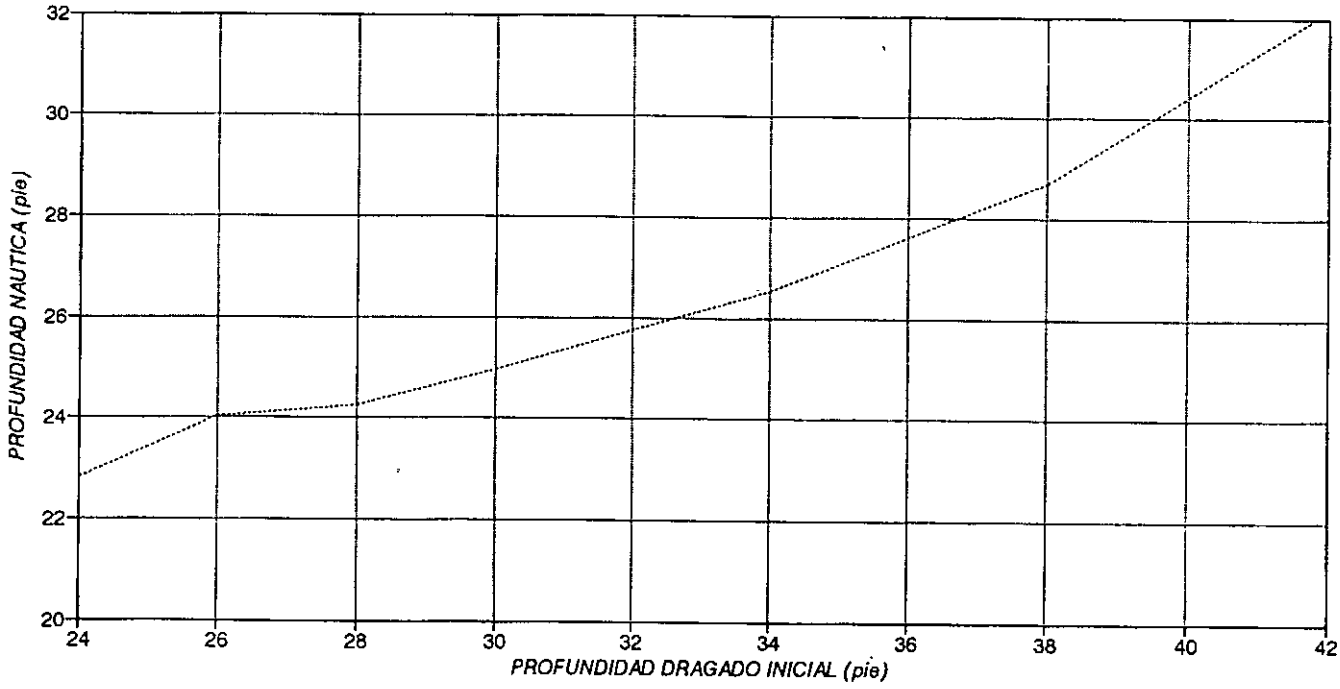


Fig. 1.5.21

PASO VINCULACION TRAGADERO ANIMAS
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

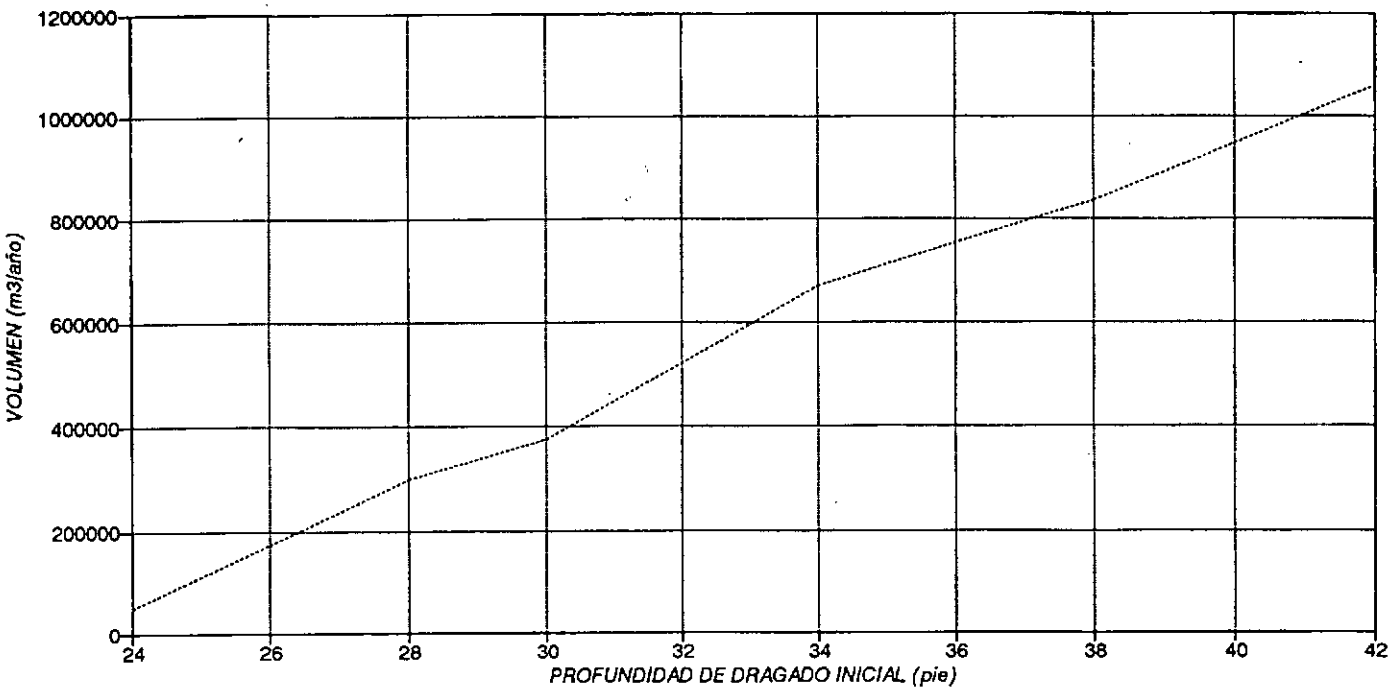


Fig. 1.5.22

PASO TRAGADERO
PROFUNDIDAD NAUTICA

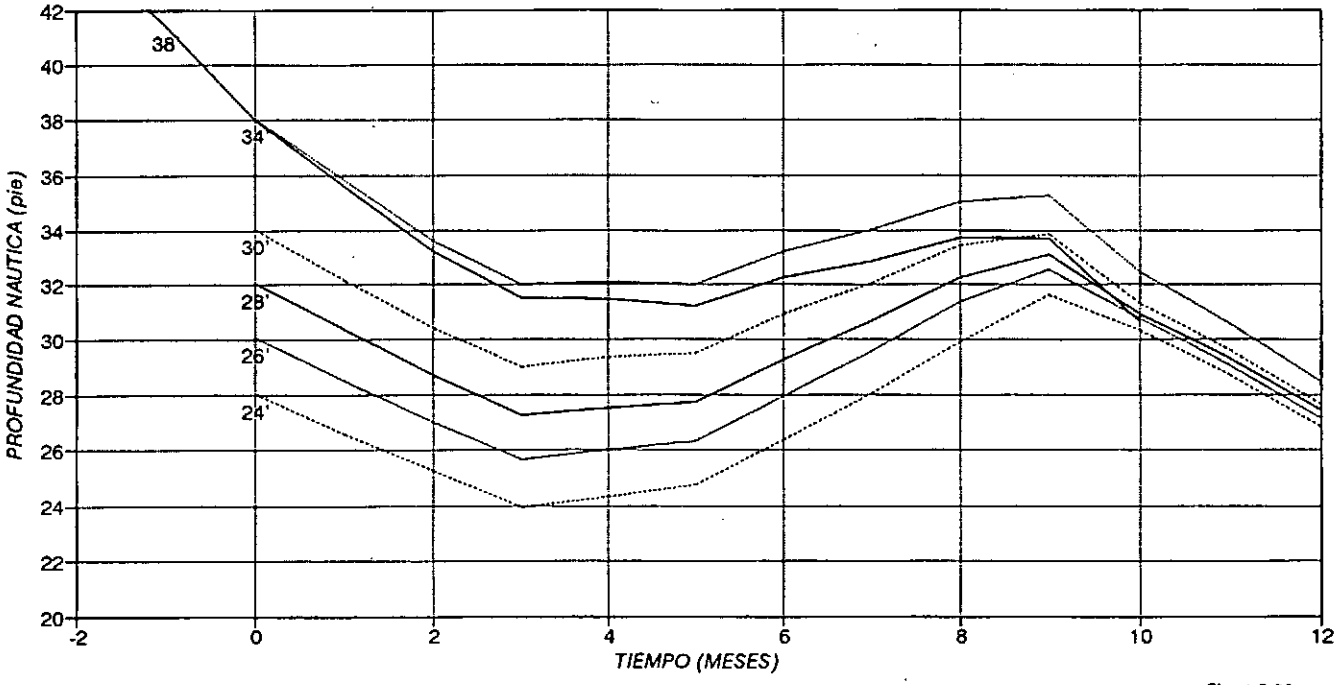


Fig. 1.5.23

PASO TRAGADERO
PROFUNDIDAD NAUTICA-DRAGADO INICIAL

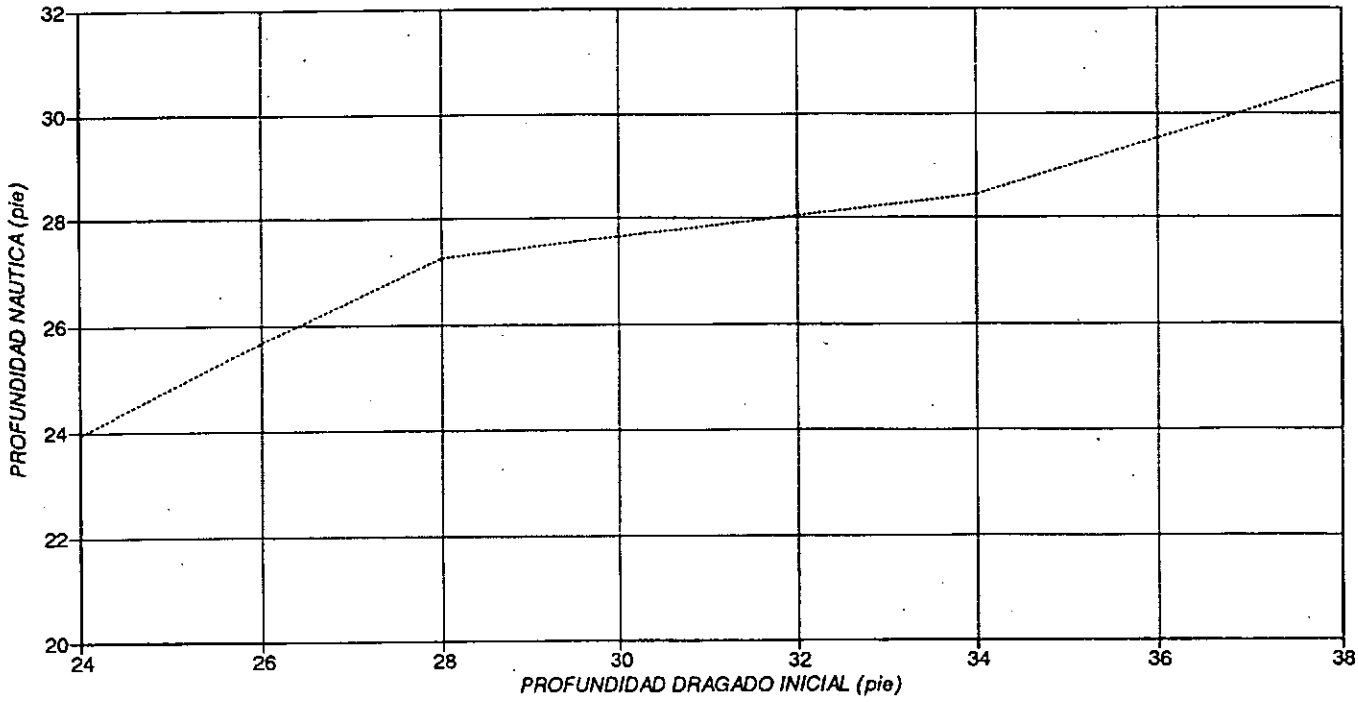


Fig. 1.5.24

PASO TRAGADERO
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

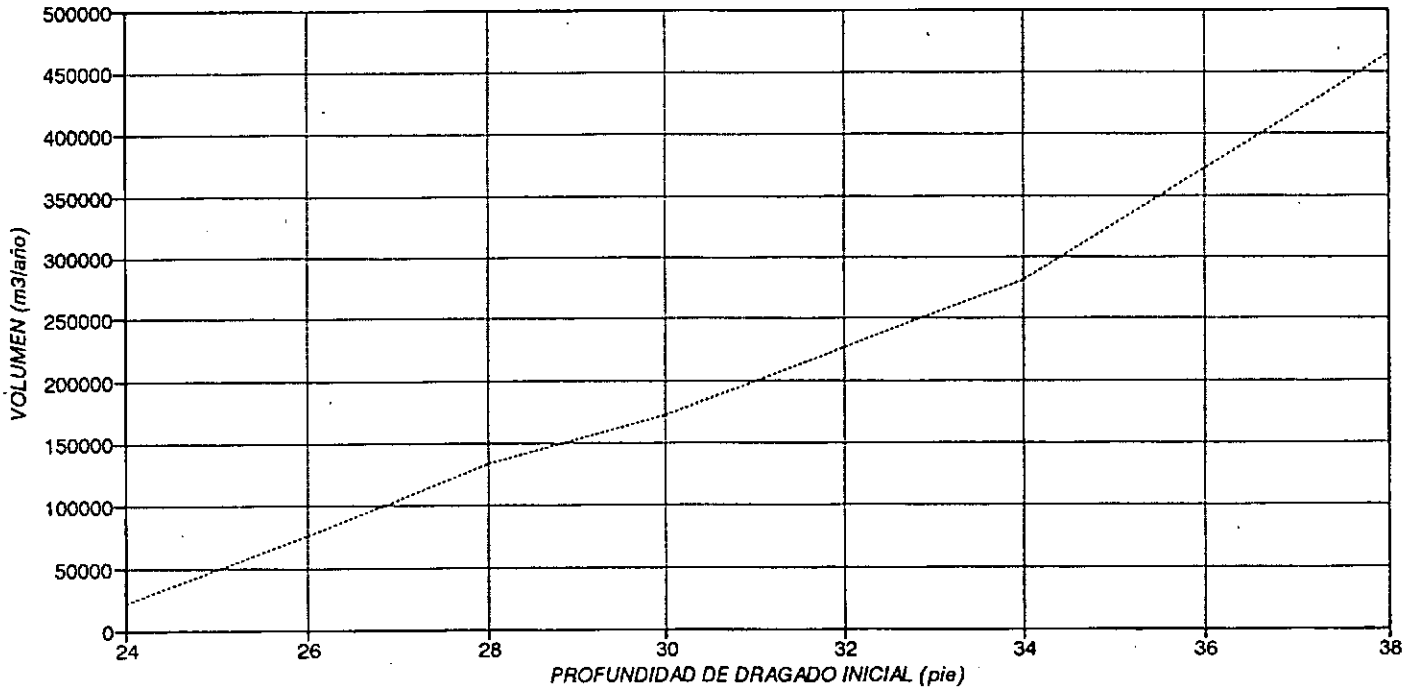


Fig. 1.5.25

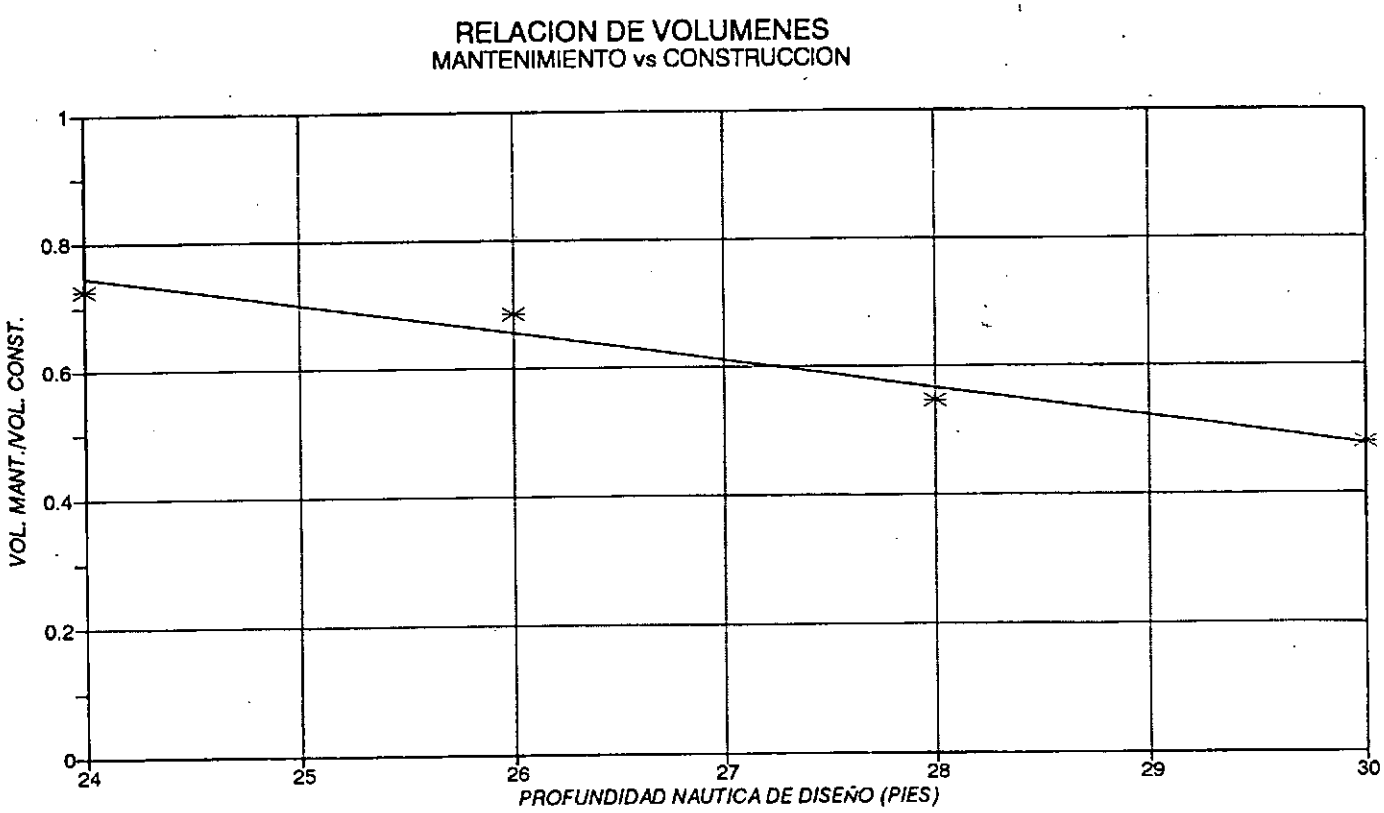

RELACION DE VOLUMENES
MANTENIMIENTO vs CONSTRUCCION
VOL. MANT./VOL. CONST.
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
24
25
26
27
28
29
30
PROFUNDIDAD NAUTICA DE DISEÑO (PIES)

Fig. 1.5.26

PASO ABAJO CORRENTOSO
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

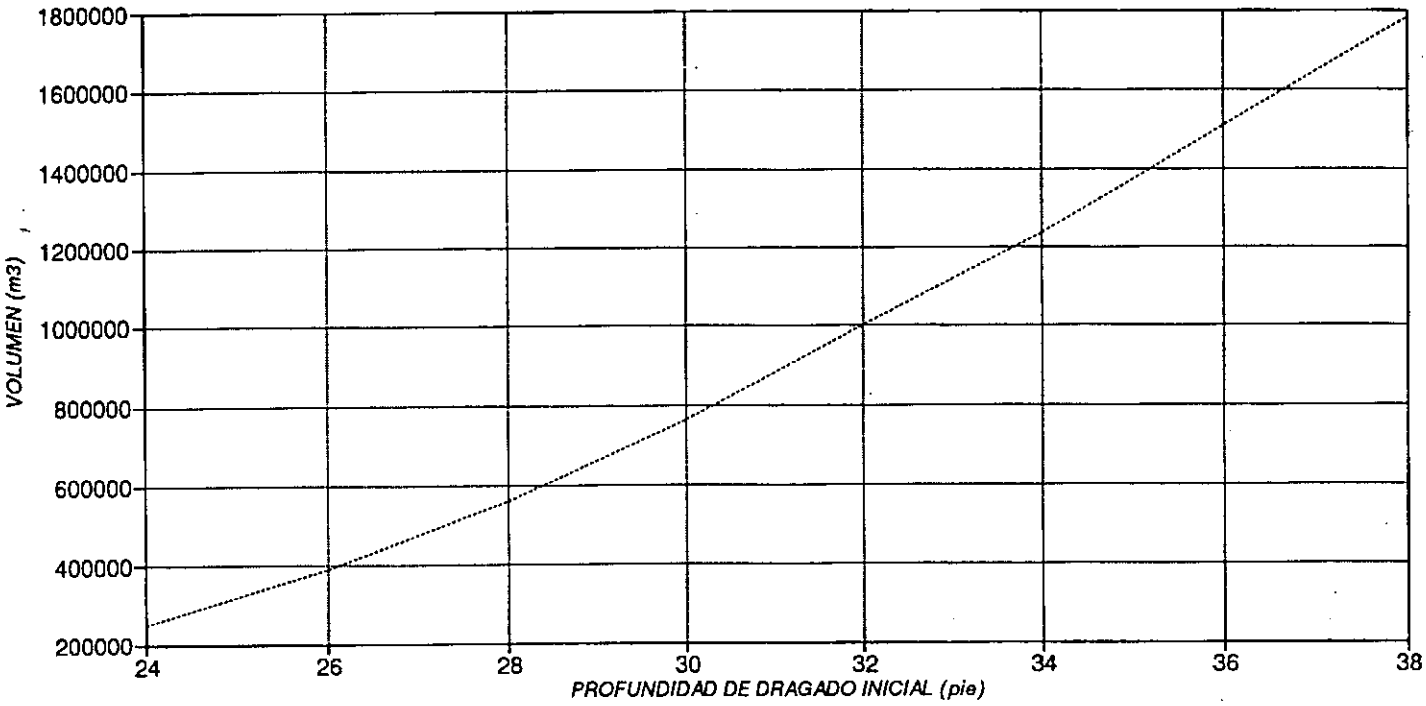


Fig. 1.7.1

PASO PARANACITO
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

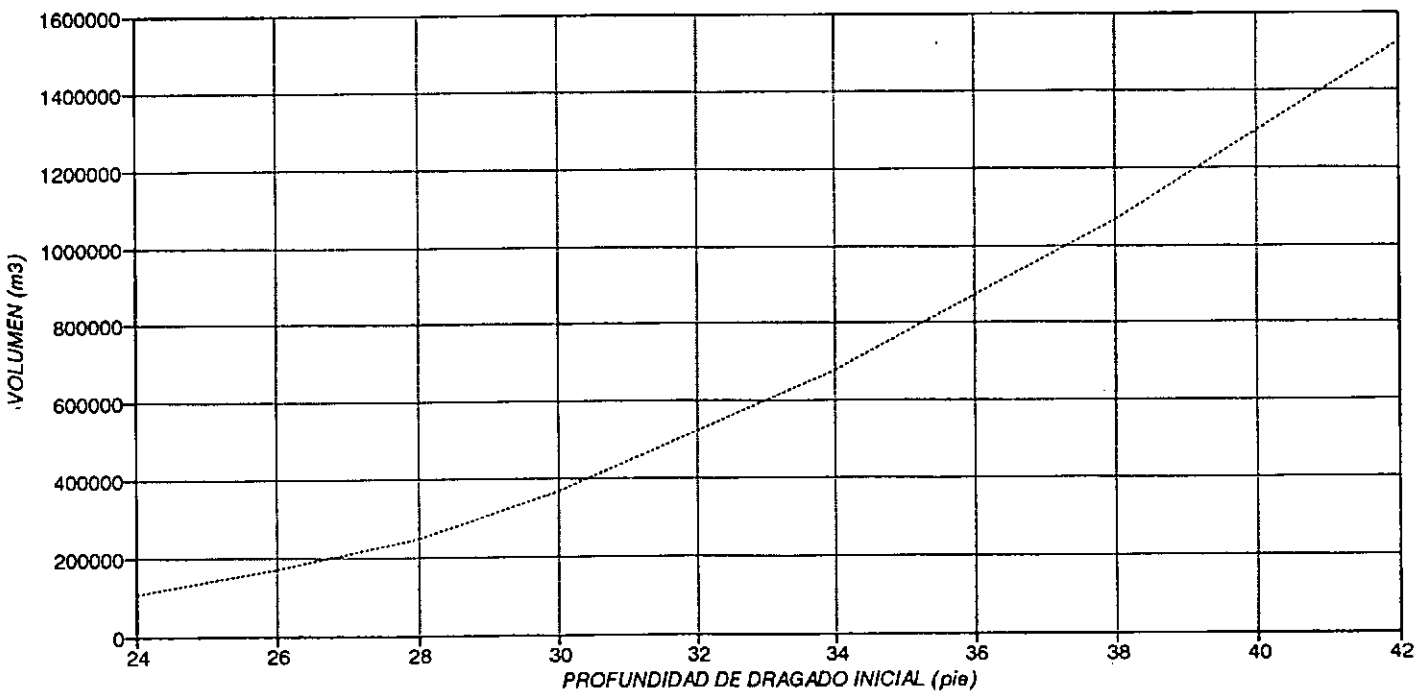


Fig. 1.7.2

PASO ABAJO TACUANI
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

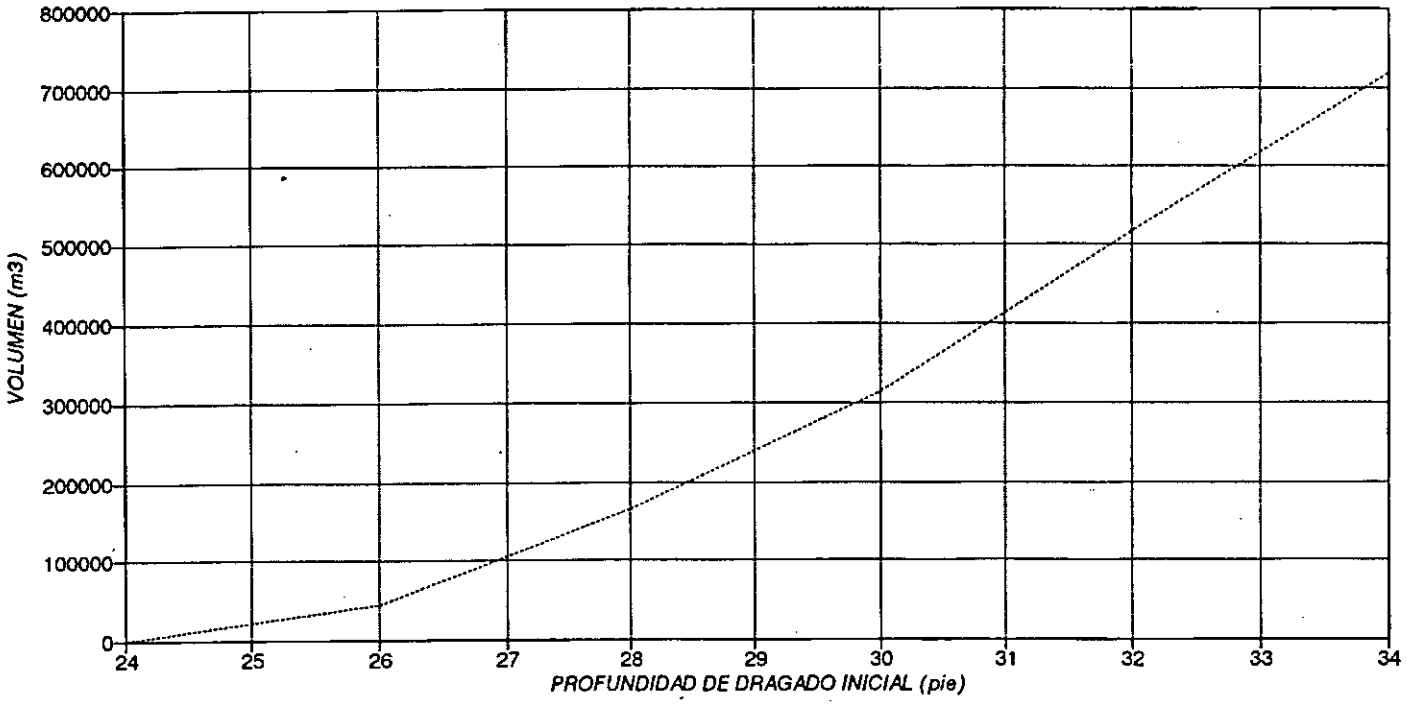


Fig. 1.7.3

PASO TACUANI (km 510-512)
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

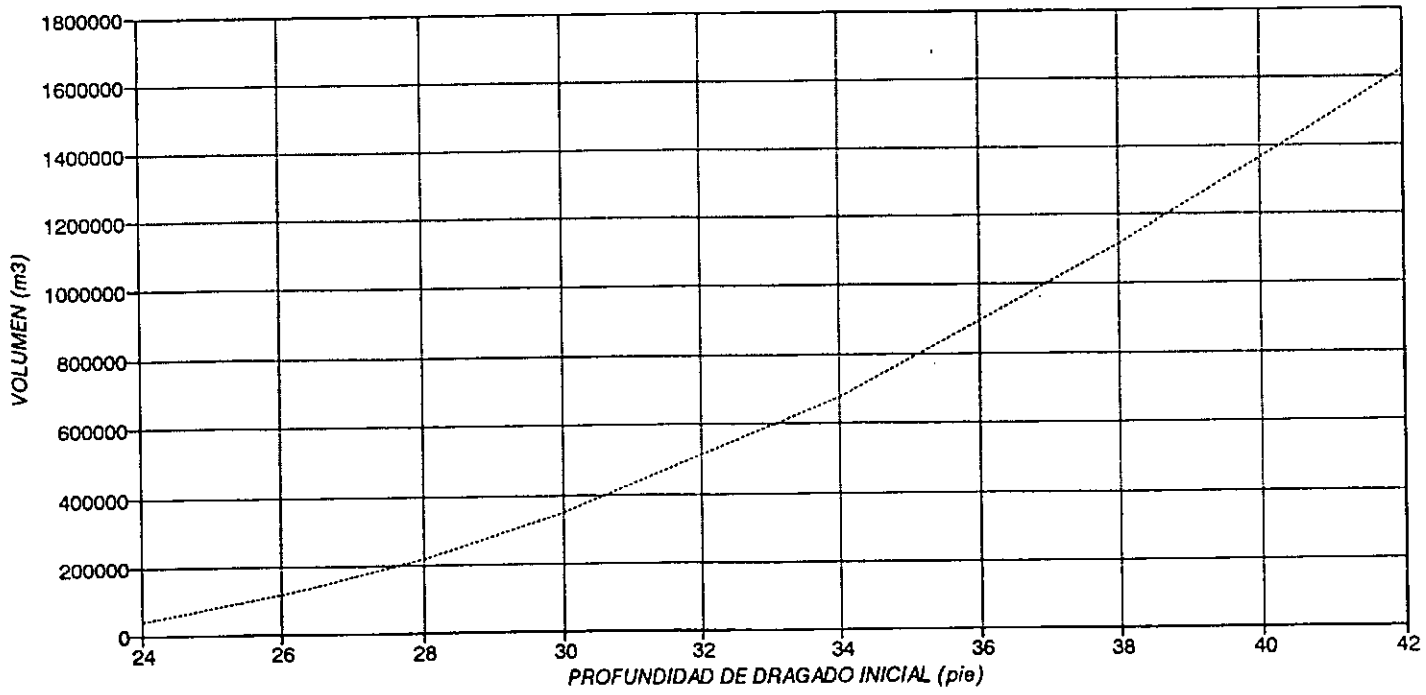


Fig. 1.7.4

PASO ARRIBA TACUANI (km 513-515)
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

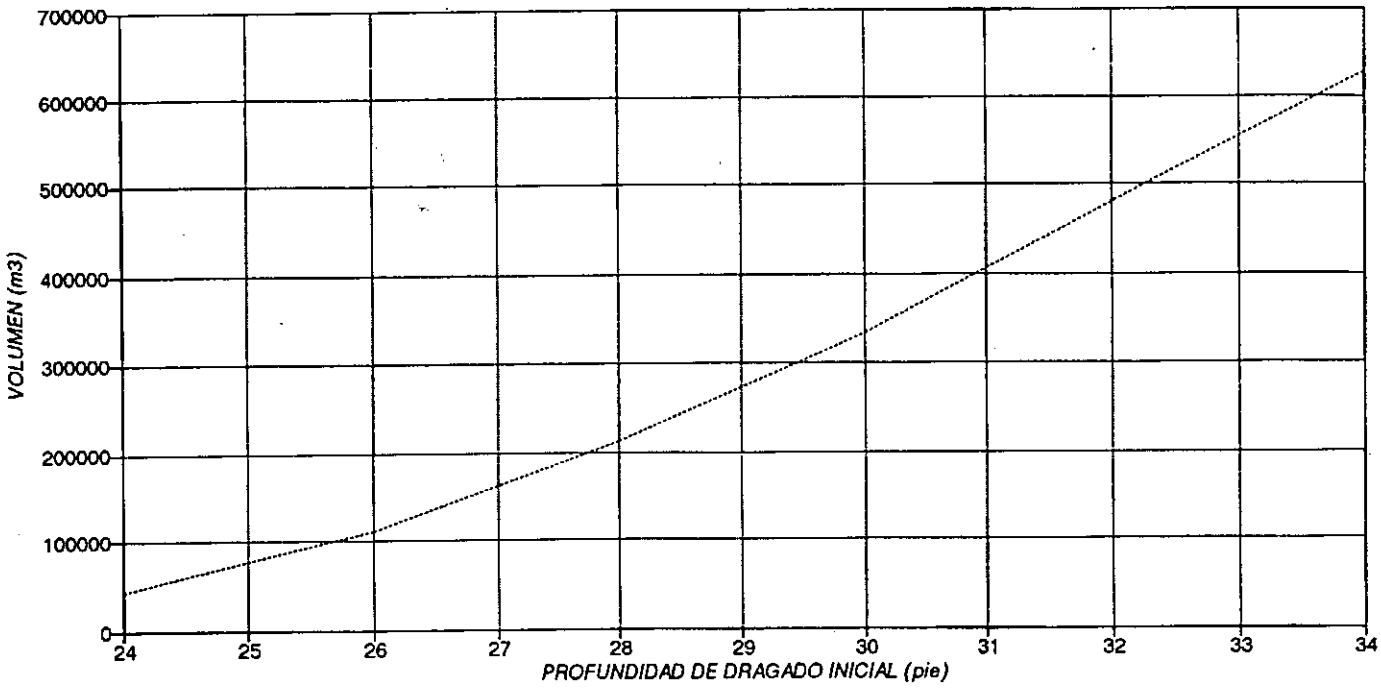


Fig. 1.7.5

PASO ABAJO DIAMANTE
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

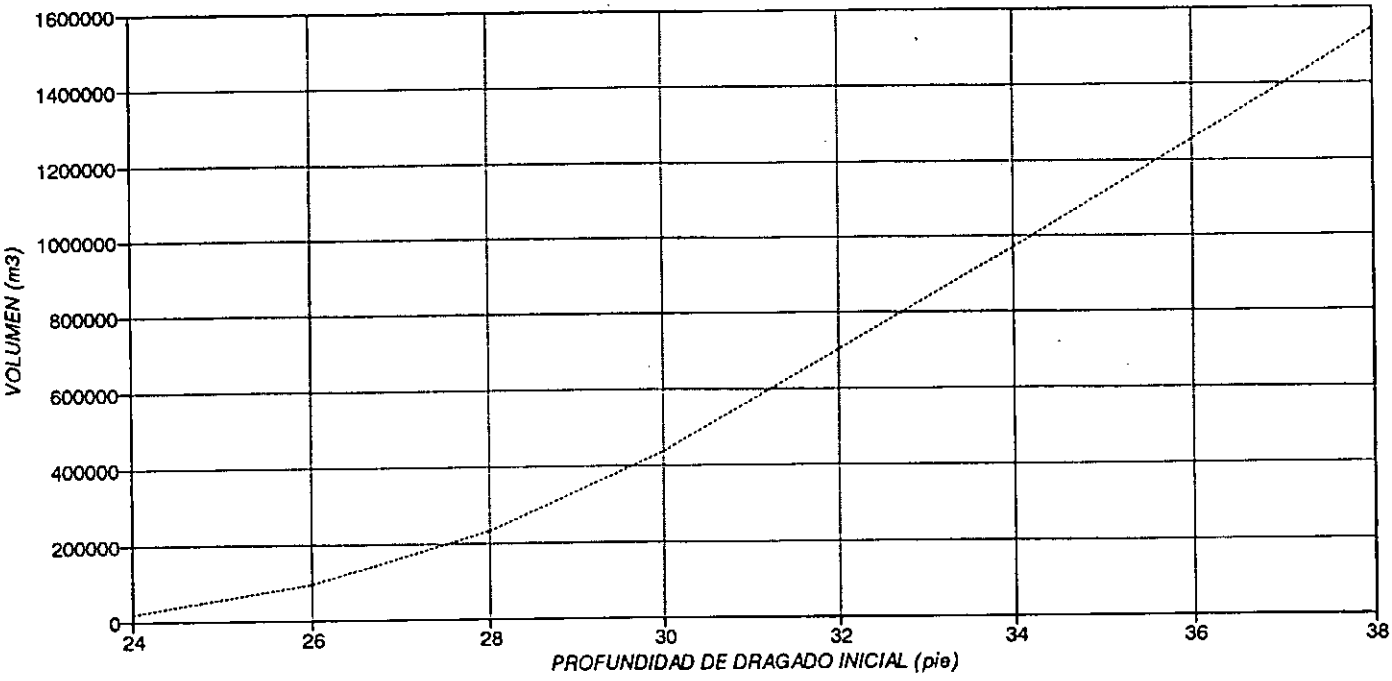


Fig. 1.7.6

PASO VINCULACION TRAGADERO ANIMAS
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

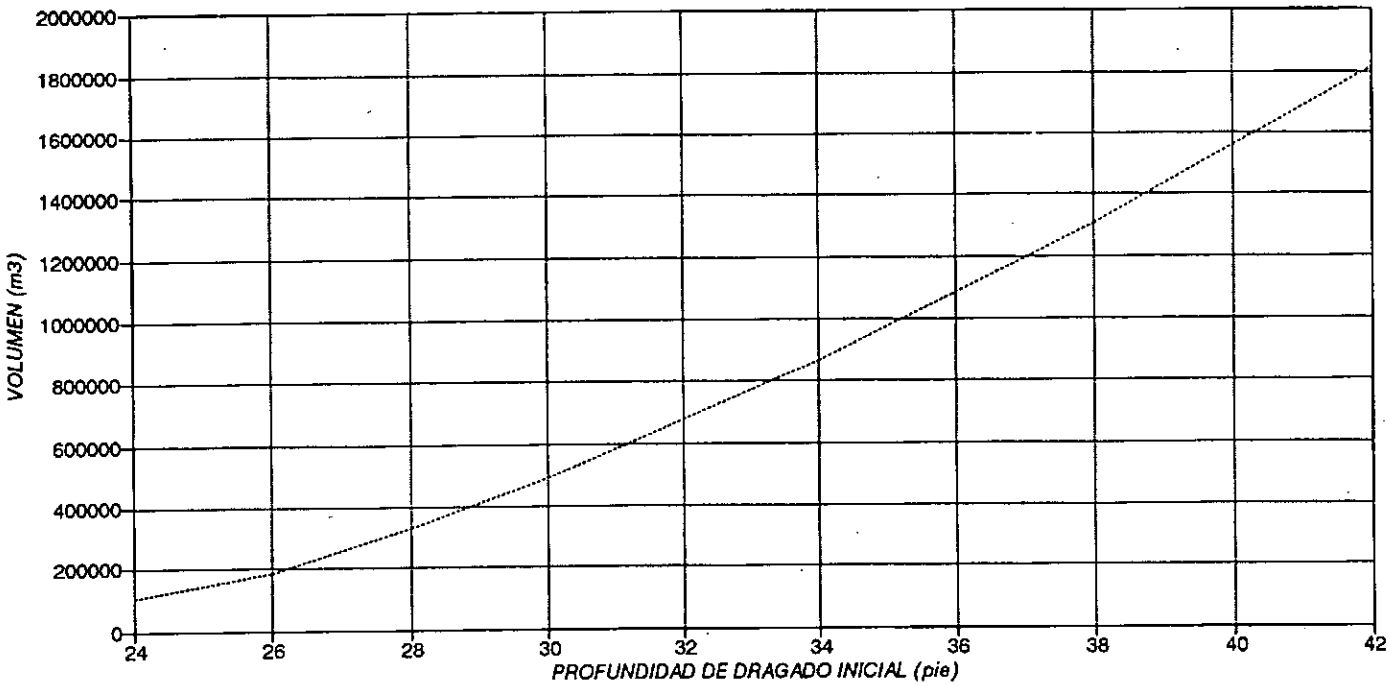


Fig. 1.7.7

PASO TRAGADERO
VOLUMEN DE CONSTRUCCION

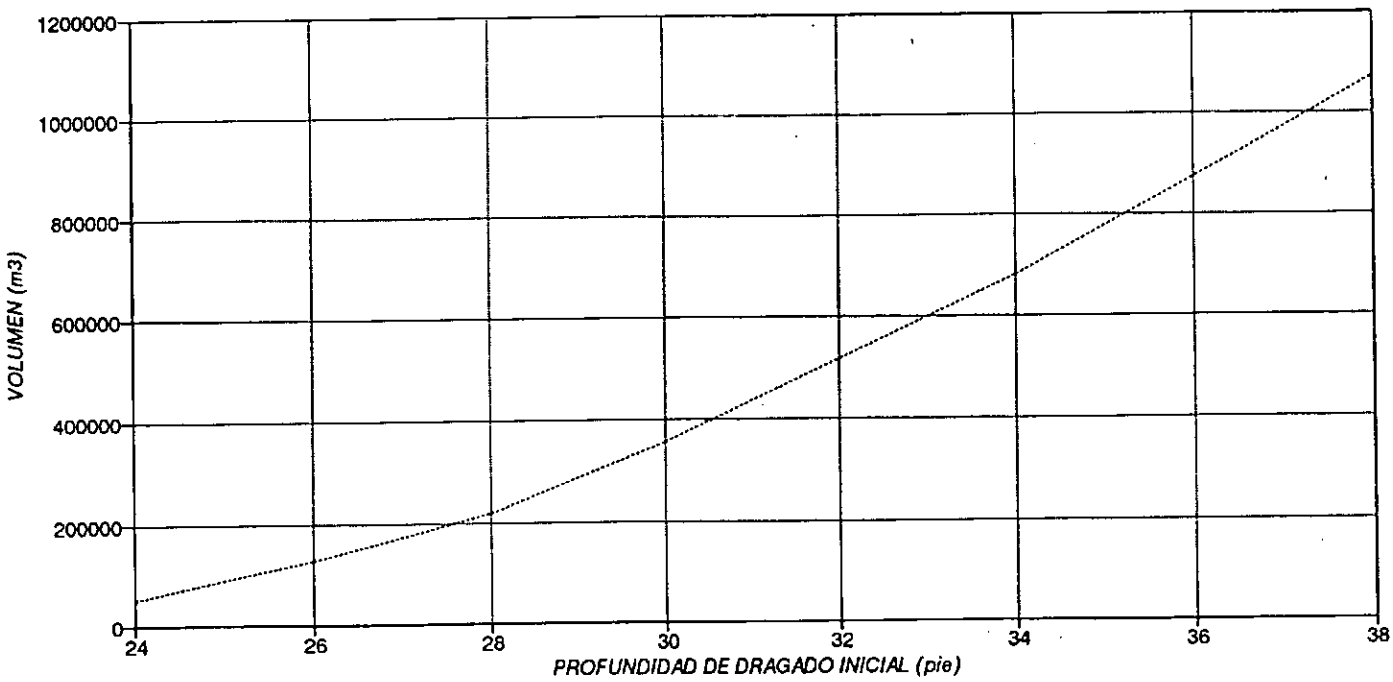


Fig. 1.7.8

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE ENERO

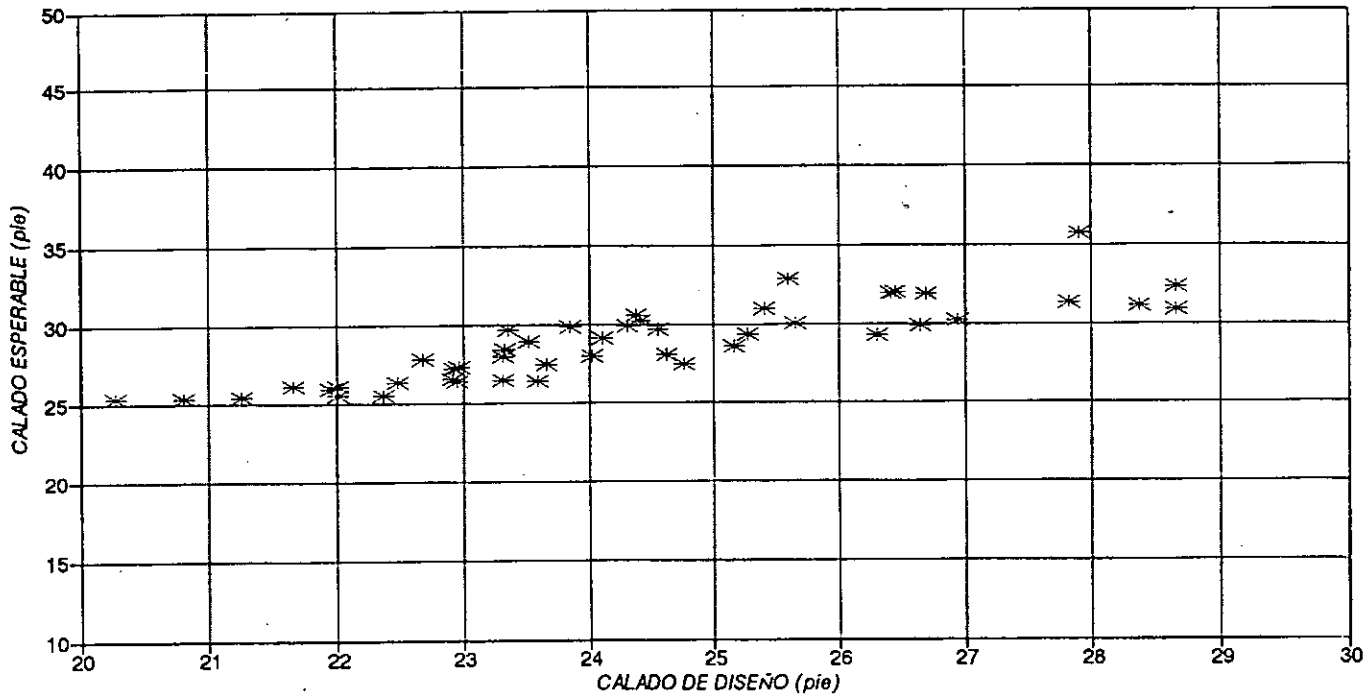


Fig. 1.8.1

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE FEBRERO

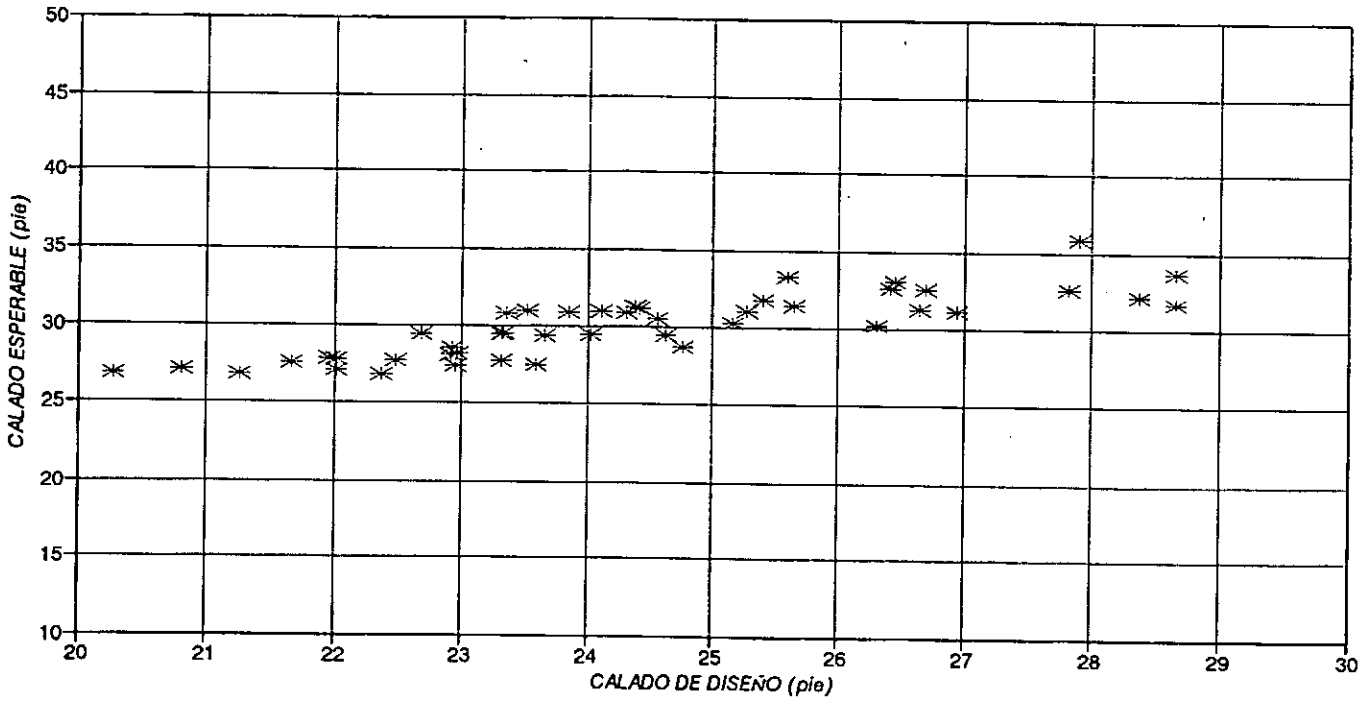


Fig. 1.8.2

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE MARZO

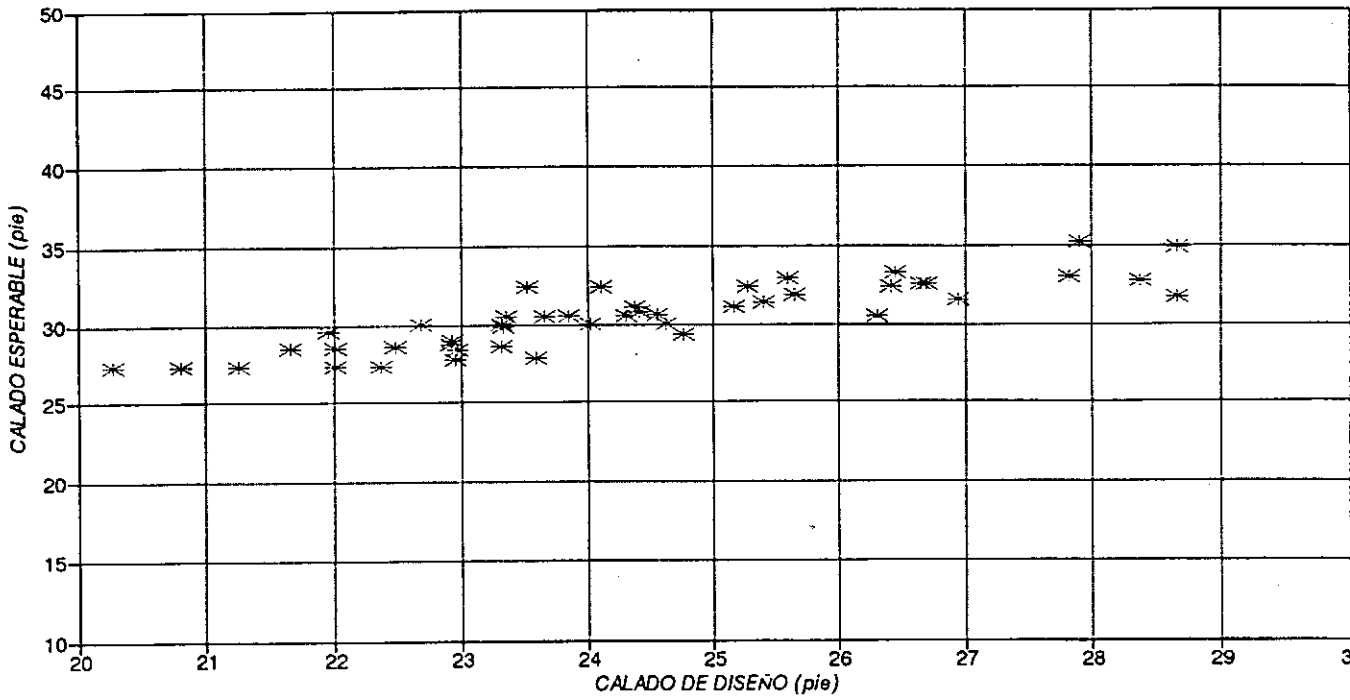


Fig. 1.8.3

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE ABRIL

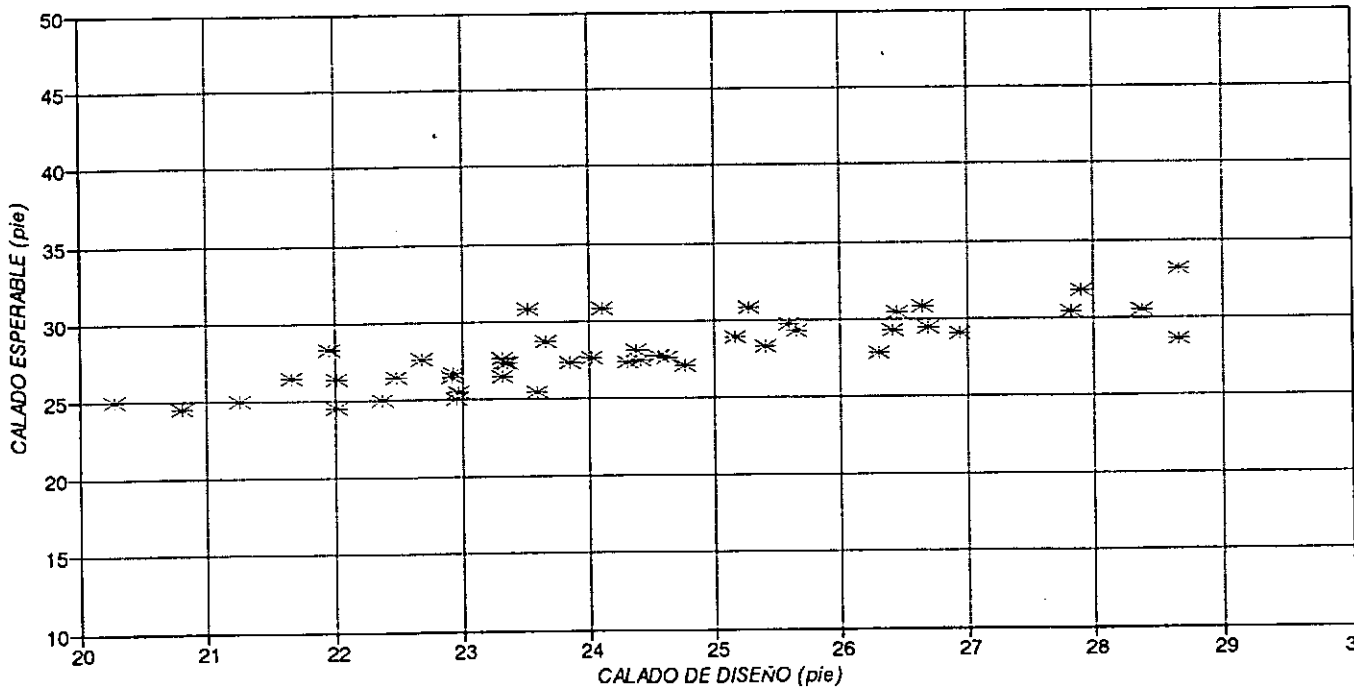


Fig. 1.8.4

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE MAYO

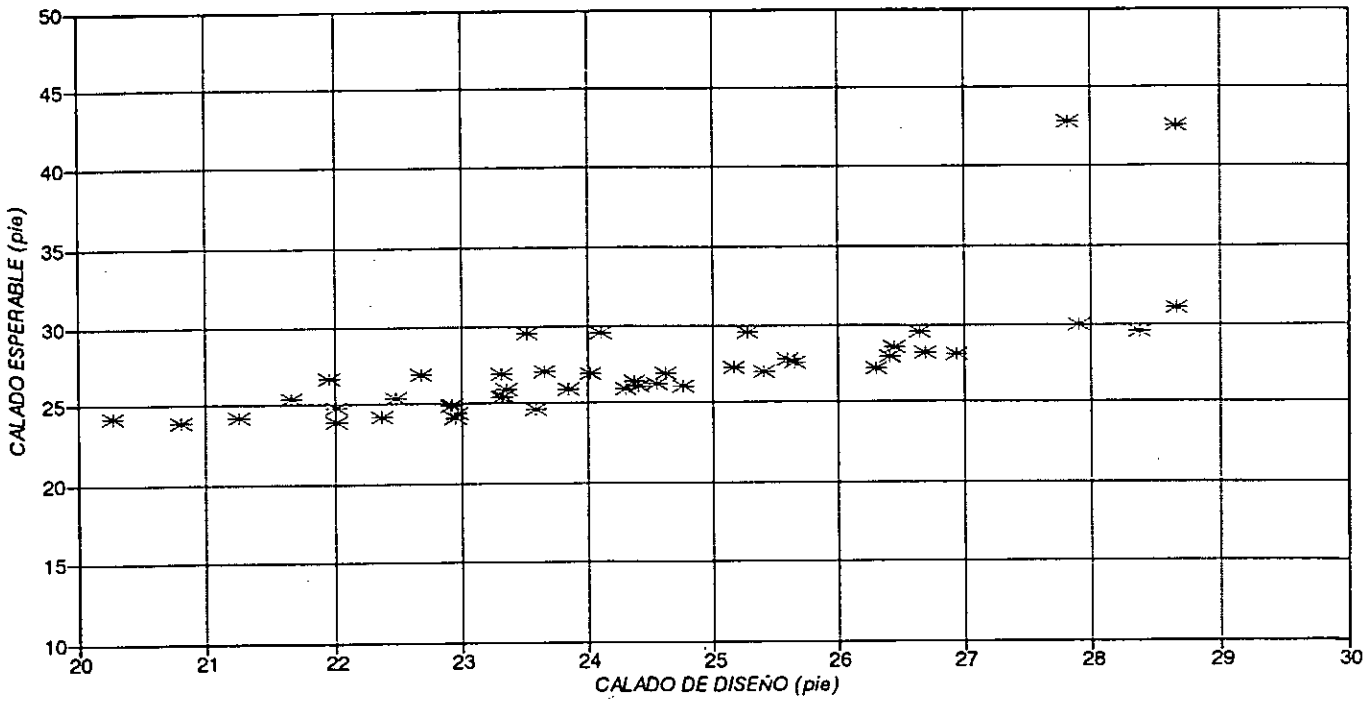


Fig. 1.8.5

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE JUNIO

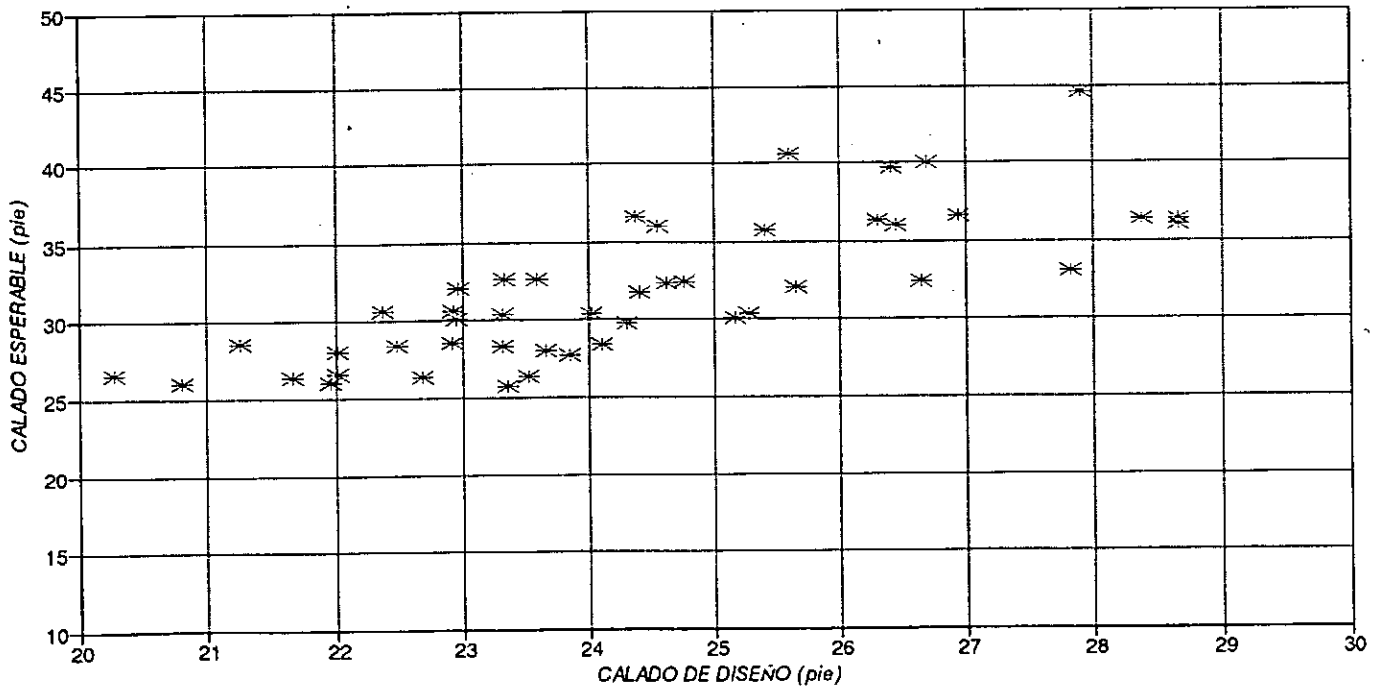


Fig. 1.8.6

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE JULIO

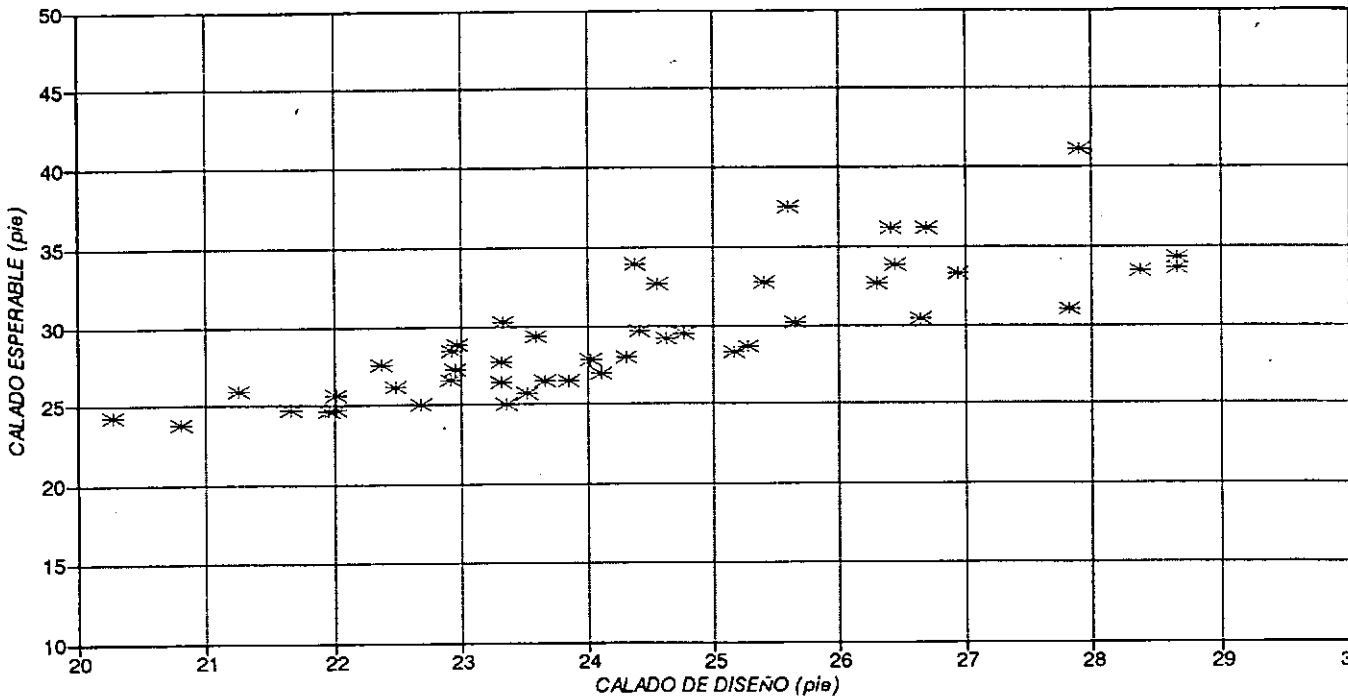


Fig. 1.8.7

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE AGOSTO

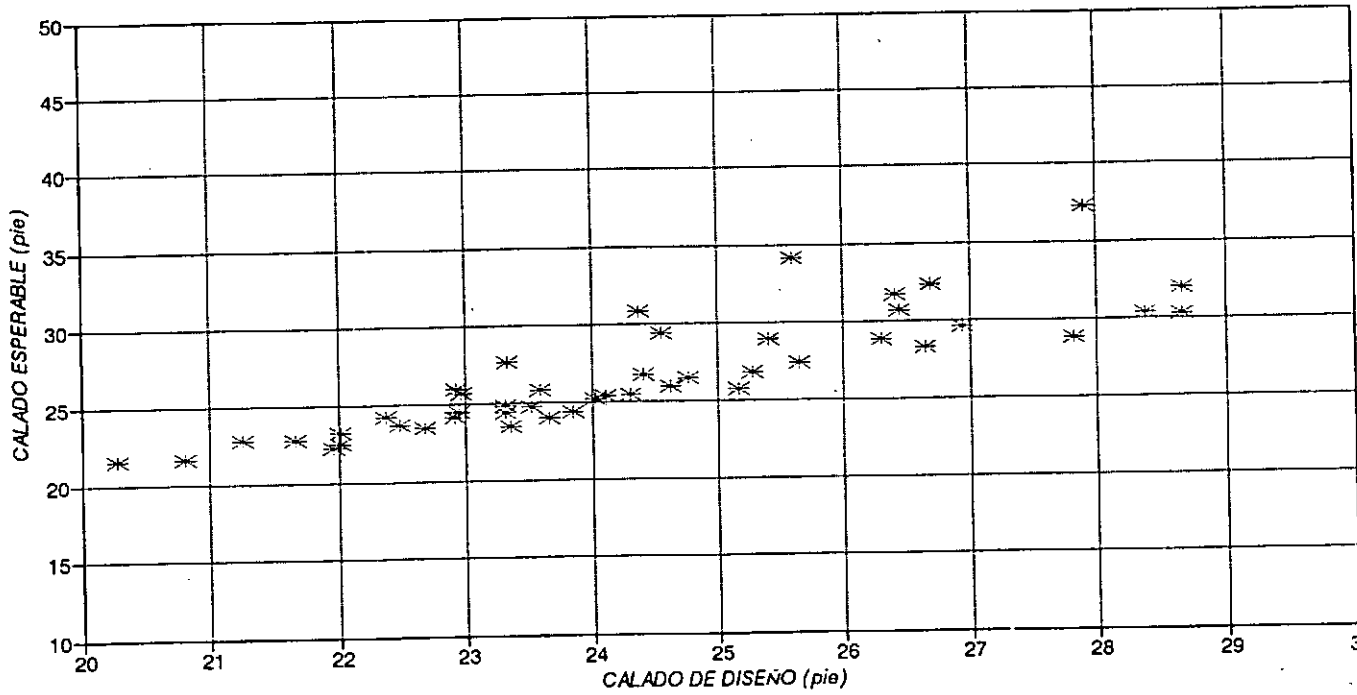


Fig. 1.8.8

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE SETIEMBRE

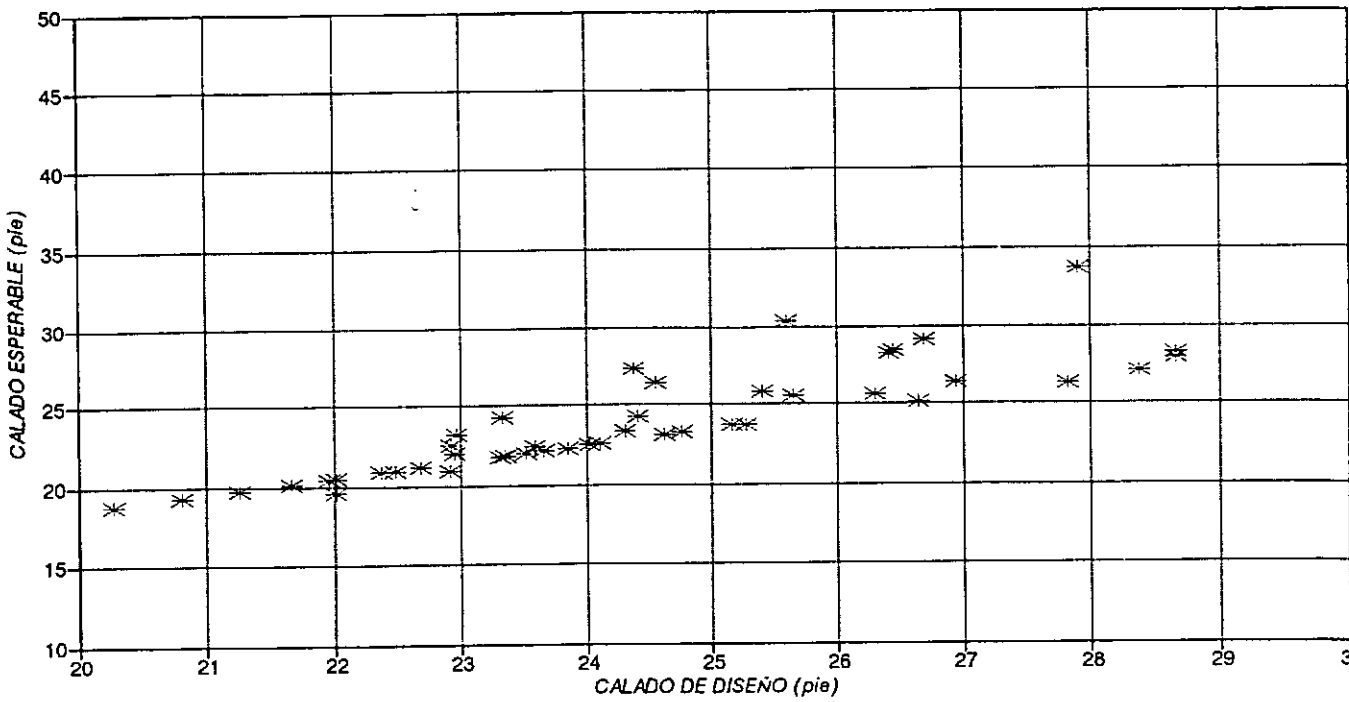


Fig. 1.8.9

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE OCTUBRE

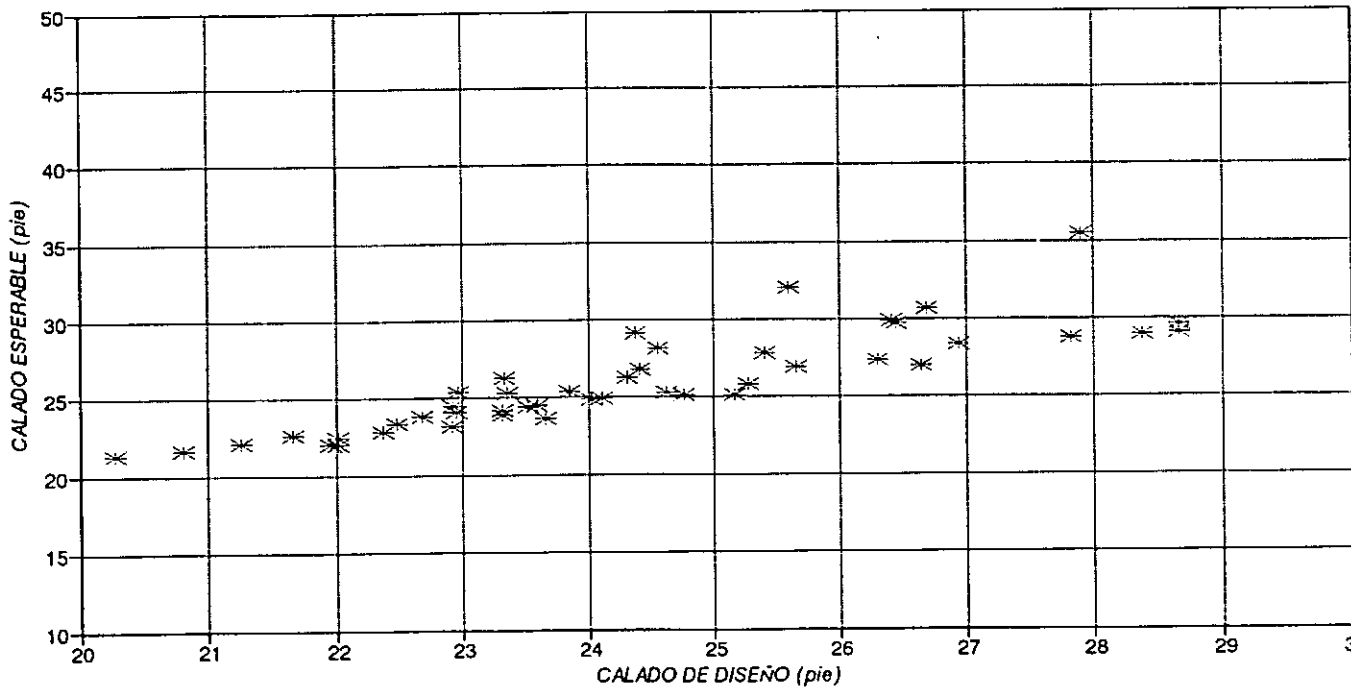


Fig. 1.8.10

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE NOVIEMBRE

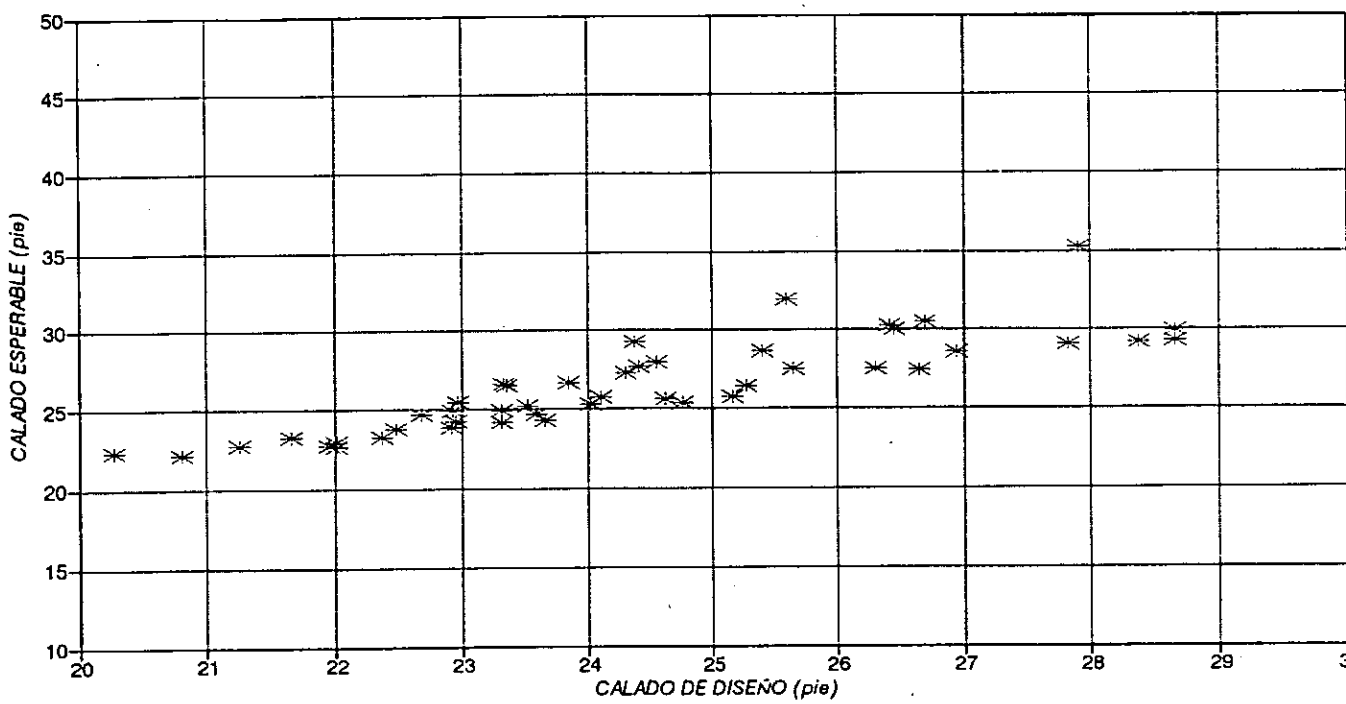


Fig. 1.8.11

CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO
MES DE DICIEMBRE

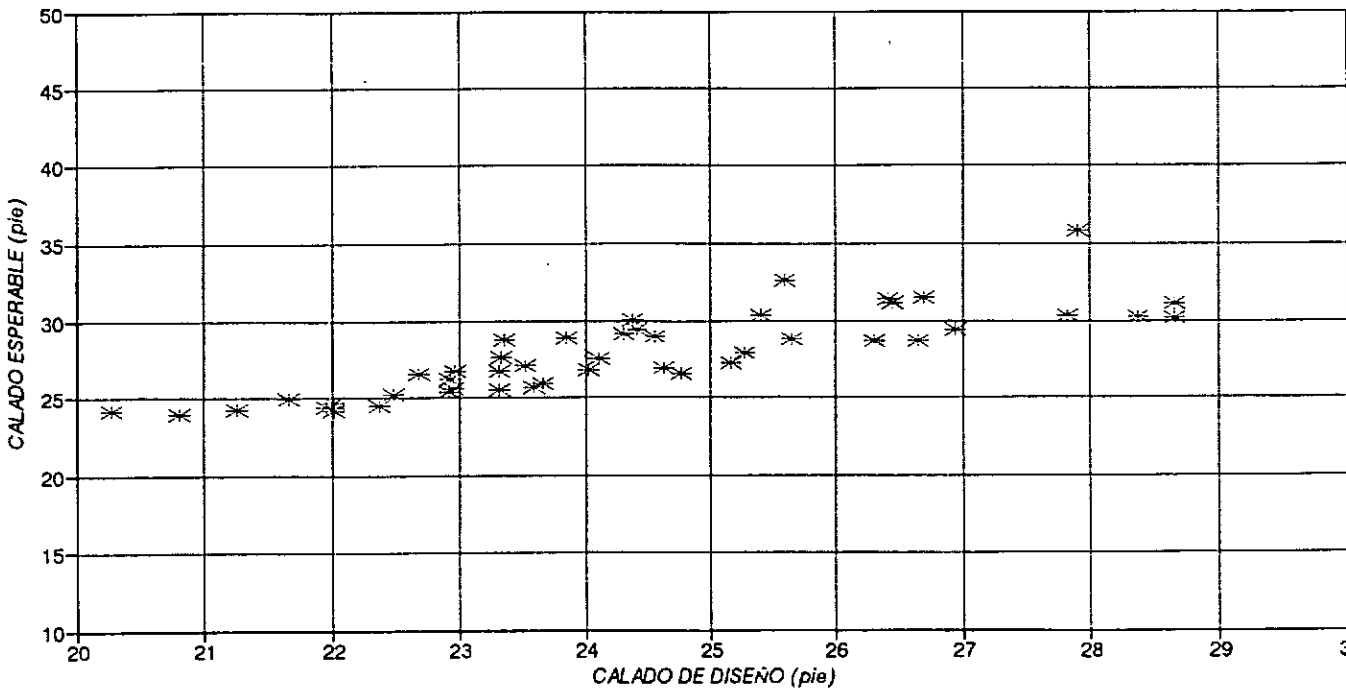


Fig. 1.8.12

PASO VINCULACION TRAGADERO ANIMAS(OBRA)
VOLUMEN DE SEDIMENTACION ANUAL

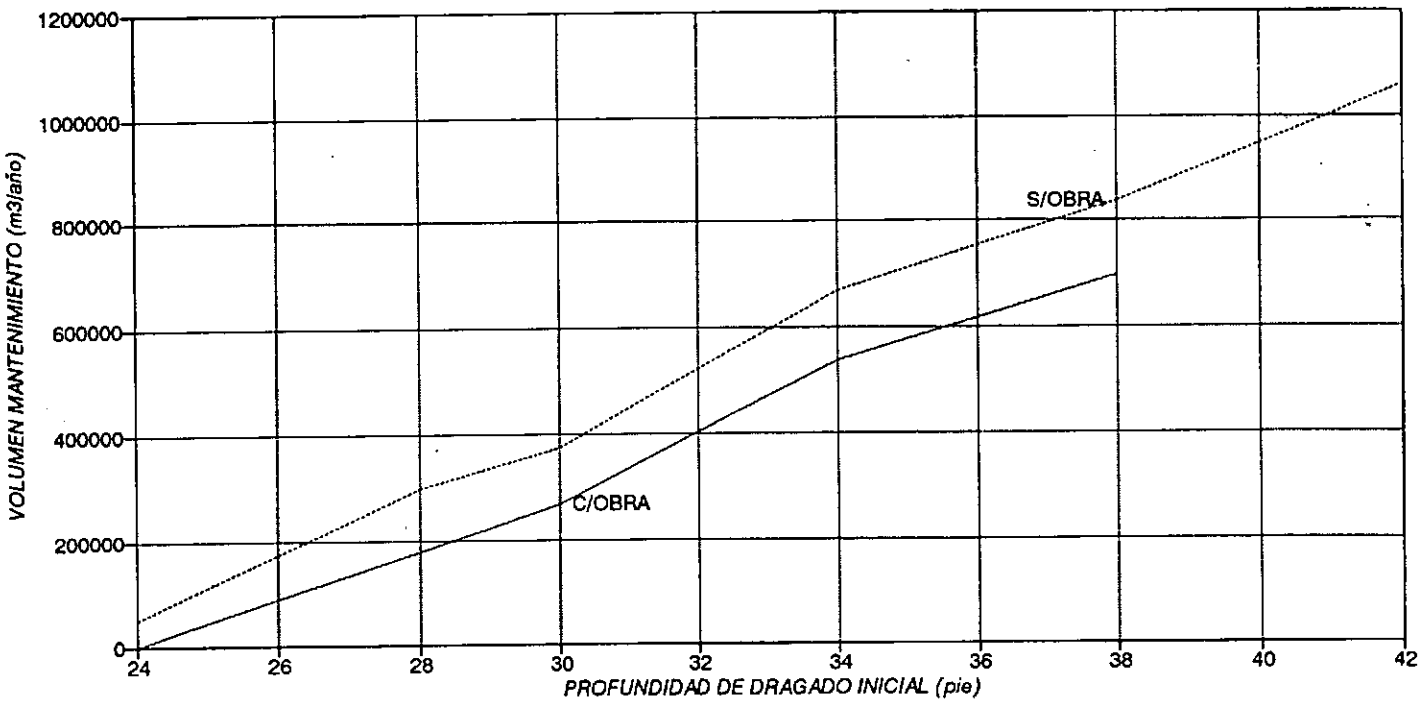


Fig. 1.8.13

TABLA Nro. 1.1.1

PASOS	KM	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
ANTEPUERTO	593									
CANAL ACC.STA.FE	586/92		214075			820170	358263		132100	
CANAL ACC.STA.FE	586/88	72524		261290				1239707	485825	722630
TRAMO EXTERIOR	585/86	643621	578787	611238	485184	585119	427006			
TRAGADERO	581/83	382500	603245	316690	2026538	1155452	675150	460230	742035	334900
AB.TRAGADERO	579/80	576475	245550							
VINC.TRAG.ANIMAS	578/79									
TRAGADERO ANIMAS	578/79									
ANIMAS PARACAO	572/76	414050	444075	186000	696430	566700	231100			179950
ANIMAS PARACAO(CN)	569/71			905300	228800	142400				
ALVEAR	560/61	15233						448570		93000
AB.ALVEAR	552/53		45200		435700		171800		325100	195600
ANG. EL PALMAR	546/48	230787	261700	47100	215200	227100	386500	232650	182000	493350
RAIGONES	541/48									
PTO DIAMANTE	533	2540			1005730		7400		98500	
AB. DIAMANTE	522/24									
ARR. TACUANI	516/18									
TACUANI (AC MI)										720900
TACUANI	509/12						727216	2060730		970600
TACUANI	512/15	608700	242750	217600	584300		305000			
TACUANI OESTE	514/15									
AB. TACUANI	504/05									
PARANACITO	492/93	64000	28600				521750			256700
CORRENTOSO	480/81									
AB. CORRENTOSO	472/74									
LOS PAJAROS	472/74	294862	185100	123100	243800					
COPELLO						190900	354540			226700
TOTALES		3305292	2849082	2668318	5921682	3687841	4165725	4441887	1965560	4194330

TABLA Nro. 1.1.1

PASOS	KM	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
ANTEPUERTO	593	139000				102550				
CANAL ACC.STA.FE	586/92	474340	219600		218000	952470	471400	151250		421550
CANAL ACC.STA.FE	586/88			88431				723600		
TRAMO EXTERIOR	585/86	1254230	414880	349159	210100	95500	331300		432860	592100
TRAGADERO	581/83	437000	799000	299900	494350	782400	407340	599100	279800	393500
AB.TRAGADERO	579/80						1012650	1860580		704000
VINC.TRAG.ANIMAS	578/79									359580
TRAGADERO ANIMAS	578/79			214800	136600	519300	1858280	331200	282160	475020
ANIMAS PARACAO	572/76	253000	235350	142700	556850	1259850				
ANIMAS PARACAO(CN)	569/71									
ALVEAR	560/61		269200				423600	1331150		
AB.ALVEAR	552/53	701200	425900	97400	155600	202400	724300	259700		
ANG. EL PALMAR	546/48	838550	493900	571800	336800					
RAIGONES	541/48							92100	582800	126960
PTO DIAMANTE	533		96000							152800
AB. DIAMANTE	522/24	111000							152930	187800
ARR. TACUANI	516/18		481850		731900					
TACUANI (AC MI)										
TACUANI	509/12	1049900		359920		218300				1114500
TACUANI	512/15	"	596000				770750	748170	632250	"
TACUANI OESTE	514/15					817430	339700	345000		705830
AB. TACUANI	504/05								614250	907250
PARANACITO	492/93	935100	873400	850500	202150					104500
CORRENTOSO	480/81	38700								
AB. CORRENTOSO	472/74							548190		387750
LOS PAJAROS	472/74									
COPELLO										116100
TOTALES		6232020	4905080	2974610	3042350	4950200	6339320	6990040	2977050	6749240

TABLA Nro. 1.1.1

PASOS	KM	1988	1989	1990	1991	1992	1993	TOTAL
ANTEPUERTO	593	46800						288350
CANAL ACC.STA.FE	586/92	58775				77360		4569353
CANAL ACC.STA.FE	586/88	178100						3772107
TRAMO EXTERIOR	585/86	319770	402250	147700	412700	350490		8643994
TRAGADERO	581/83	207750	194980	533691				12125551
AB.TRAGADERO	579/80							4399255
VINC.TRAG.ANIMAS	578/79	584135						943715
TRAGADERO ANIMAS	578/79							3817360
ANIMAS PARACAO	572/76							5166055
ANIMAS PARACAO(CN)	569/71							1276500
ALVEAR	560/61							2580753
AB.ALVEAR	552/53							3739900
ANG. EL PALMAR	546/48							4517437
RAIGONES	541/48	247210	338220					1387290
PTO DIAMANTE	533	355800						1718770
AB. DIAMANTE	522/24		349620					801350
ARR. TACUANI	516/18	313450			46000			1573200
TACUANI (AC MI)								720900
TACUANI	509/12					231500	209900	6942566
TACUANI	512/15							4705520
TACUANI OESTE	514/15							2207960
AB. TACUANI	504/05	405310	302680					2229490
PARANACITO	492/93	171100	281290		125600			4414690
CORRENTOSO	480/81							38700
AB. CORRENTOSO	472/74		237100					1173040
LOS PAJAROS	472/74							846862
COPELLO								888240
TOTALES		2888200	2106140	681391	584300	659350	209900	85488908

TABLA Nº 1.3.1

VALORES CARACTERISTICOS PARA LOS PUERTOS DEL TRAMO SANTA FE – PUERTO SAN MARTIN

Serie 1970 – 1990

Valores de alturas expresados en cm

AÑO	PARANA			SANTA FE			DIAMANTE			PUERTO SAN MARTIN		
	hmed	hmax	hmin	hmed	hmax	hmin	hmed	hmax	hmin	hmed	hmax	hmin
1970	156	352	-20	203	394	20	171	387	-43	177	377	-46
1971	228	419	5	276	475	42	255	468	-10	259	465	2
1972	282	466	126	329	513	168	315	500	130	315	482	130
1973	377	505	238	428	550	280	421	533	263	426	520	269
1974	331	474	145	375	517	182	372	516	162	375	500	160
1975	283	372	150	325	408	189	319	412	168	326	407	171
1976	314	427	186	356	471	224	356	473	211	363	470	220
1977	316	591	176	361	636	212	353	610	199	360	593	204
1978	245	391	132	293	440	168	285	442	148	301	445	152
1979	339	457	201	388	499	246	388	495	235	395	495	243
1980	371	514	305	413	563	344	418	549	323	429	540	362
1981	301	517	166	346	568	208	343	550	192	356	543	209
1982	425	643	265	470	695	309	471	652	314	474	630	340
1983	571	683	430	617	735	470	583	668	474	578	648	482
1984	364	488	271	418	542	320	415	524	317	425	542	327
1985	374	496	139	431	549	207	426	532	183	439	538	185
1986	320	485	116	378	556	185	371	535	155	378	529	160
1987	345	540	202	404	599	254	402	572	245	416	568	245
1988	299	416	110	355	468	172	351	470	138	360	481	132
1989	347	471	88	400	527	153	398	514	115	404	516	100
1990	414	592	260	467	653	307	457	609	300	475	578	312
Promedio	334	490	176	383	541	222	375	524	201	382	517	208
S = hmax – hmin	314			319			323			309		
Zona Aguas Altas	412			462			450			450		
Zona Aguas Bajas	255			302			288			295		
cantidad observaciones	7627			7664			7665			7601		
cota "0" hidrómetro (IGM)	9.598			8.396			6.745			3.635		

TABLA Nº 1.3.2

DURACION MEDIA ANUAL DE ALTURAS

Serie 1970 – 1990

%	PARANA (cm)	SANTA FE (cm)	DIAMANTE (cm)	GABOTO (cm)	SAN MARTIN (cm)
98	89	131	89	98	97
95	147	195	168	176	171
90	187	232	213	227	221
80	237	283	272	293	280
70	284	334	330	353	341
60	313	363	362	388	372
50	337	387	389	416	398
40	362	413	415	447	424
30	390	440	442	481	452
20	422	473	473	518	480
10	465	517	508	564	514
5	509	558	542	593	538
2	613	660	614	693	609

TABLA Nº 1.3.3

DURACION DE ALTURAS EN EL PERIODO JULIO – AGOSTO – SETIEMBRE – OCTUBRE
ALTURAS EN (cm)
Serie 1970 – 1990

%	PARANA	SANTA FE	DIAMANTE	GABOTO	SAN MARTIN
90	178	222	204	221	217
80	208	253	238	258	251
70	243	289	281	310	296
60	285	333	329	357	344
50	313	363	361	389	372

TABLA Nº 1.3.4

DURACION DE ALTURAS EN EL MES DE SETIEMBRE
ALTURAS EN cm
Serie 1970 – 1990

%	PARANA	SANTA FE	DIAMANTE	GABOTO	SAN MARTIN
90	151	193	172	185	180
80	187	228	213	234	230
70	241	287	281	300	291
60	276	327	321	350	339
50	297	346	346	377	362

TABLA 1.4.1 Historial de Dragado Tramo Exterior

Año	Tramo Exterior												
	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	Total
1974	-	-	-	49725	174025	203150	151659	6560	-	-	-	-	585119
1975	-	-	156496	118360	19700	132450	-	-	-	-	-	-	427006
1976	-	-	-	-	210750	60000	138875	175890	243060	51850	-	260832	1141257
1977	128875	83100	-	-	16025	133865	54510	17150	52300	-	-	-	485825
1978	-	-	82000	176500	174250	76450	-	-	-	-	-	213430	722630
1979	126350	98800	90450	78200	71000	5850	185700	200900	242780	154200	-	-	1254230
1980	52150	88280	29800	-	46200	153500	44950	-	-	-	-	-	414880
1981	-	-	-	100150	105250	54700	89069	-	-	-	-	-	349169
1982	-				68500	122400	-	19200	-	-	-	-	210100
1983	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	95500	95500
1984	-	-	-	133200	77700	-	-	-	-	120400	-	-	331300
1985	-	100500	136100	70600	13500		5600	10000	-	109600	277700	-	723600
1986	-	-	-	-	-	-	299860	55900	77100	-	-	-	432860
1987	-	-	8200	102650	271100	36050	-	85300	88800	-	-	-	592100
1988	-	-	57000	55770	-	-	-	97200	109800	-	-	-	319770
1989	-	-	125850	-	-	-	-	-	77400	137050	61950	-	402250
1990	-	-	98100	-	-	49600	-	-	-	-	-	-	147700
1991	-	-	-	-	-	119500	225200	68000	-	-	-	-	412700
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	204640	129950	15900	350490
1993	-	-	-	-	-	-	71950	45620	-	-	-	-	117570
												Promedio	475802.8
												Desvío	302810.2

TABLA 1.4.2 Historial de Dragado Canal de Acceso

Año	Canal de Acceso												
	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	Total
1974	-	-	-	-	-	-	-	105174	171586	187998	173590	181822	820170
1975	156280	-	-	30550	171433	-	-	-	-	-	-	-	358263
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98450	-	-	98450
1979	206340	129500	-	89400	49100	-	-	-	-	-	-	-	474340
1980	-	-	-	-	-	-	92500	36000	91100	-	-	-	219600
1981	-	-	-	-	-	-	81531	6900	-	-	-	-	88431
1982	-	-	-	-	-	-	200000	18000	-	-	-	-	218000
1983	-	-	-	121850	157360	-	233700	-	132900	128530	191230	17500	983070
1984	-	56400	194000	22900	-	-	-	-	-	43600	88900	-	405800
1985	-	-	-	-	97500	-	-	2500	14700	36550	-	-	151250
1987	-	-	-	-	-	64500	-	-	127200	184950	44900	-	421550
1988	-	-	-	47875	57700	-	-	-	1500	133700	42900	114600 *	398275
1989	-	82500 *	12930 *	129500 *	104985 *	46450 *	174610 *	53175 *	28100 *	-	-	-	632250
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77360	77360

* Corte en Isla Clucellas

Consideran. corte I.Cluc.		S/considerar corte I.Cluc.	
Promedio	267340	Promedio	229998
Desvío	290725	Desvío	280923.9

21

Tabla 1.4.3. ESTIMACION DE VOLUMENES SEDIMENTADOS POR DIFERENCIA DE BATIMETRIAS

Sector	Km	Periodo considerado	Volumenes de dragado informados en el periodo		Prof. del. al inicio	Vol sed. por dif. de batimetrias	Vol. considerando dragados	Vol. anual
			Fecha	Volúmen	(m al cero)	(m3)	(m3)	(m3)
Tramo Exterior	584,7-586,7	Jul-Ago/82 - Dic/83	Ago82/Dic83	114700	-5.4	188768	303468	227601
Tramo Exterior	584,8-585,3	Feb/93 - Mayo/93	-	-	-2.8	18245	18245	89992
Canal Acceso	586,6-591,0	Ene-Feb/86-Sep-Dic/86	-	-	-4.5	75235	75235	100313

Tabla 1.4.4. Volúmenes sedimentados

Q canal (m3/s)	Volumen depositado anual (m3)		
	(1)	(2)	promedio
100	71492	104194	87843
200	142984	208388	175686
300	214477	312581	263529
400	285969	416775	351372
500	357461	520969	439215
600	428953	625163	527058

Conc. depositada: 45 gr/m3 (según Navntoft)
(1) Peso específico del depósito: 1,98 ton/m3
(2) Peso específico del depósito: 1,36 ton/m3

TABLA 1.4.5. Estimación del Volumen depositado.
Método de Owen - Camp

d (mm)	%	W (cm/seg)	W/U*	Co (gr/m3)	Cd (gr/m3)	Cd/Co
0.125	10	1.2	0.486	40	40	1
0.082	30	0.55	0.222	40	32	0.8
0.0412	50	0.18	0.073	40	12.8	0.32
0.0126	70	0.011	0.004	40	0.91	0.02275
0.0032	90	0.00092	0.00037	40	0	0
					85.71	

d: diámetro del sedimento
W: velocidad de caida
U*: velocidad de corte
Co: concentración de ingreso
Cd: concentración depositada

Tabla 1.4.6 CANAL DE ACCESO PUERTO DE SANTA FE
Síntesis de las mediciones efectuadas

Fecha	H Puerto de Santa Fe (m)	Estado del río	Tareas desarrolladas				
			Relev. batimet. general	Mediciones de velocidad	Muestreo de mat. fondo	Muestreo de sed.en susp.	
						Superficial	Integrado en la vertical
4/11/93	5.21	Pico	Si	Si	Si	No	No
18/11/93	4.91	Bajante	No	Si	Si	Si	Si

Tabla 1.4.7 CANAL DE ACCESO PUERTO DE SANTA FE
Concentración de sedimento en suspensión

Muestra	Tipo	Concentracion	
		Total (g/m3)	Arena %
S1	integrada	90.2	45.6
S2	integrada	63.6	47.0
S3	superficial	28.0	-
S4	integrada	60.4	38.6
S5	integrada	56.8	20.0
S6	integrada	58.3	10.0
S7	superficial	16.0	-
S8	superficial	14.0	-
S9	integrada	46.3	28.5

Tabla 1.4.8 ESTIMACION DEL VOLUMEN DEPOSITADO - METODO DE OWEN CAMP
CURVA GRANULOMETRICA CORRESPONDIENTE A MUESTRA 6 (Ref.7)

%	ds (mm)	Co (gr/m3)	W (cm/s)	W/U*	CD (gr/m3)
10	0.0030	30	0.0008	0.0005	0.00
30	0.0125	30	0.0110	0.0074	0.58
50	0.0300	30	0.0800	0.0540	4.28
70	0.0450	30	0.1800	0.1220	9.00
90	0.0850	30	0.0600	0.4100	24.60
CONCENTRACCION DEPOSITADA TOTAL (gr/m3)					38.46

Tabla 1.4.9 ESTIMACION DEL VOLUMEN DEPOSITADO - METODO DE OWEN CAMP
GRANULOMETRIA PROMEDIO TRAMO EXTERIOR (Ref. 6)

%	ds (mm)	Co (gr/m3)	W (cm/s)	W/U*	CD (gr/m3)
10	0.0015	30	0.0200	0.0135	1.07
30	0.0500	30	0.2200	0.1490	11.40
50	0.0780	30	0.5200	0.3500	22.80
70	0.1050	30	0.8000	0.5400	27.60
90	0.1580	30	1.5000	1.0100	30.00
CONCENTRACCION DEPOSITADA TOTAL (gr/m3)					91.97

Tabla 1.4.10 ESTIMACION DEL VOLUMEN DEPOSITADO - METODO DE OWEN CAMP
CURVA GRANULOMETRICA SEDIMENTO EN SUSPENSION

%	ds (mm)	Co (gr/m3)	W (cm/s)	W/U*	L=500 m CD (g/m3)	L=1000 m CD (g/m3)
44.0	0.0880	39.7	0.6000	0.50800	31.76	36.9
49.6	0.0412	5.05	0.1600	0.13600	1.18	2.07
60.8	0.0240	10.1	0.0500	0.04230	0.73	1.46
72.0	0.0130	10.1	0.0150	0.01270	0.22	0.44
83.2	0.0022	10.1	0.0004	0.00034	0.00	0.00
	<0.0022	15.15				
CONCENTRACCION DEPOSITADA TOTAL (gr/m					33.89	40.9

Tabla 1.4.11 ESTIMACION DE VOLUMENES SEDIMENTADOS - TRAMO EXTERIOR

VOLUMENES DEPOSITADOS (m3)				
METODO	TRANSP. EN SUSPENSIO		TRANSP.DE FONDO	TRANSP. TOTAL CARGA ALUVIAL
	TOTAL	FRAC.AREN		
OWEN CAMP				
L= 500 m	225000	211000		
L=1000 m	272000	245000		
FORMULAS DE TRANSPORTE		226000	21000	247000
VOLUMEN TOTAL PROM.INCLUYENDO TRANSP.FONDO Y CARGA DE LAVADO:270000m3				

Tabla 1.4.12 ESTIMACION DEL VOLUMEN DEPOSITADO - METODO DE OWEN CAMP
CANAL DE ACCESO

%	ds (mm)	Co (gr/m3)	W (cm/s)	W/U*	L=2000 m CD (mg/l)	L=1500 m CD (mg/l)
20.0	0.0880	11.36	0.6000	0.81000	11.360	11.36
28.0	0.0310	4.54	0.0800	0.11000	2.500	2.04
44.0	0.0120	9.1	0.0110	0.01500	0.870	0.65
60.0	0.0040	9.1	0.0008	0.00110	0.063	0.05
	<0.004	22.72				
CONCENTRACCION DEPOSITADA TOTAL (gr/m3)					14.8	14.1

Tabla 1.5.1 VOLUMEN DE MANTENIMIENTO OPTIMIZADO SIN DUNAS

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN MANTENIMIENTO ANUAL (m3/año)								
	TRAGADERO Km 581-583	VINCULACIO Km 579-581	AB.DIAM. Km 525-527	TACUANI Km 514-515	TACUANI Km 509-512	AB.TACUANI Km 504-506	PARANACIT Km 490-492	AB.CORR. Km 472-474	TOTAL
22	25276	167348	0	70248	0	0	114314	316352	693538
23	56478	362871	80799	175583	71382	5170	279532	412968	1444781
24	87679	558393	161598	280917	142764	10340	444750	509583	2196024
25	153017	670337	278848	288879	306382	68627	610443	522744	2899275
26	218354	782280	396097	296841	470000	126913	776135	535905	3602525
27	313677	851818	464754	301784	525000	217027	838068	547432	4059559
28	409000	921356	533411	306727	580000	307141	900000	558958	4516593

Tabla 1.5.2 VOLUMEN DE MANTENIMIENTO PARA OTROS PASOS

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN MANTENIMIENTO ANUAL (m3/año)						
	ARR.TACUAN Km 520-523	AB.RAIGONE Km 542-545	AB.RAIGONE Km 547-551	RAIGONES Km 556-560	ARR.ALVEAR Km 566-568	A.PARACAO Km 572-577	TOTAL
22	0	0	0	0	0	0	0
23	35600	0	0	0	17514	248625	301739
24	96900	48050	0	0	32185	415308	592442
25	144750	94633	163091	0	41271	523967	967711
26	193000	137000	284000	0	47624	648800	1310424
27	232500	177500	347533	76809	55600	737133	1627076
28	265188	204250	411533	137900	65200	783440	1867511

Tabla 1.6.1 ESTIMACION DE VELOCIDADES MEDIAS A PARTIR DE LA GEOMETRIA DE DUNAS - METODO DE VAN RIJN

Paso	Hd (m)	Ld (m)	h (m)	a=Ld/h	Hd/Ld	d50 (m)	tcr (kg/m)	d90 (m)	Vobs. (m/s)	C'	Hd/h	d50/h	T	U*c (m/s)	U*' (m/s)	Vmc (m/s)
Tragadero	0.45	65.23	7.70	8.47	0.0069	0.00040	0.025	0.00070	1.14	83.582	0.058	5.19E-05	6.00	0.0157	0.0414	1.1054
Vinculación	0.61	20.60	7.20	2.86	0.0296	0.00031	0.023	0.00038	1.45	87.874	0.085	4.31E-05	6.05	0.0150	0.0399	1.1187
Ab. Diamante	0.74	90.94	7.50	12.13	0.0081	0.00029	0.021	0.00035	1.20	88.728	0.099	3.87E-05	6.08	0.0143	0.0382	1.0816
Arr. Tacuaní	1.09	86.04	7.00	12.29	0.0127	0.00032	0.023	0.00050	1.38	85.467	0.156	4.57E-05	5.00	0.0150	0.0368	1.0037
Tacuaní	1.06	73.17	8.10	9.03	0.0145	0.00035	0.024	0.00050	1.38	86.608	0.131	4.32E-05	6.50	0.0153	0.0420	1.1616
Ab. Tacuaní	1.15	87.87	8.80	9.99	0.0131	0.00029	0.022	0.00035	1.22	89.978	0.131	3.3E-05	6.00	0.0147	0.0389	1.1163
Paranacito	0.65	41.03	7.50	5.47	0.0158	0.00025	0.020	0.00040	1.18	87.751	0.087	3.33E-05	7.13	0.0138	0.0394	1.1046
Ab. Correntoso	0.27	105.20	6.80	15.47	0.0026	0.00023	0.019	0.00030	1.25	89.234	0.040	3.38E-05	17.08	0.0135	0.0573	1.6315

Hd : Altura media de duna observada
Ld : Longitud media de duna observada
h : Profundidad media observada
d50 : Diámetro de sedimento para el cual la muestra tiene un 50% de tamaños menores
d90 : Diámetro de sedimento para el cual la muestra tiene un 90% de tamaños menores
tcr : Tensión de corte crítica
Vobs: Velocidad observada
C' : Coeficiente de Chezy debido a rugosidad de grano
T : Parámetro de Van Rijn
U*cr : Velocidad de corte crítica
U*' : Velocidad de corte debida a rugosidad de grano
Vmc : Velocidad media calculada

Tabla 1.6.2 PREDICCION DE ALTURAS Y LONGITUDES DE DUNAS EN EL RIO PARANA - TRAMO SANTA FE - PTO. SAN MARTIN

Prof. náutica (Pies al 80%)		Valores calculados en metros								Valores observados (metros)	
		24		26		28		30			
		altura	longitud	altura	longitud	altura	longitud	altura	longitud	altura	longitud
Paso	Tragadero	0.62	61.97	0.67	67.78	0.74	77.46	0.80	86.50	0.45	65.23
	Vinculación	0.63	21.80	0.70	25.29	0.76	28.12	0.80	30.30	0.61	20.60
	Abajo Diamante	0.76	86.70	0.82	99.79	0.90	112.72	0.97	125.66	0.74	90.94
	Arriba Tacuaní	1.13	90.85	1.24	103.03	1.31	111.46	1.37	118.95	1.09	86.04
	Tacuaní	0.98	66.08	1.05	72.28	1.22	88.11	1.33	99.12	1.06	73.17
	Abajo Tacuaní	1.07	73.04	1.13	79.13	1.20	85.98	1.26	92.07	1.15	87.87
	Paranacito	0.65	40.85	0.74	48.36	0.82	55.44	0.87	60.03	0.65	41.03
	Abajo Correntoso	0.58	120.24	0.63	133.21	0.67	143.82	0.71	154.43	0.27	105.20

Tabla 1.6.3 VOLUMEN DE MANTENIMIENTO CON DUNAS

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN MANTENIMIENTO ANUAL (m3/año)									
	TRAGADERO Km 581-583	VINCULACION Km 579-581	AB.DIAM. Km 525-527	TACUANI Km 514-515	TACUANI Km 509-512	AB.TACUANI Km 504-506	PARANACIT Km 490-492	AB.CORR. Km 472-474	OTROS PASOS	TOTAL
22	46692	201604	3614	110672	23640	7297	139682	413563	0	946764
23	77282	409332	111239	201884	102912	24058	313495	465412	301739	2007352
24	107872	617059	218864	293096	182184	40819	487308	517260	592442	3056904
25	173941	716542	323151	298871	345342	116577	652365	530421	967711	4124919
26	240010	816024	427437	304646	508500	192334	817421	543582	1310424	5160378
27	345138	893963	496177	309589	563500	283224	875602	554651	1627076	5948917
28	450266	971901	564916	314531	618500	374113	933782	565720	1867511	6661240

Tabla 1.7.1 VOLUMENES DE CONSTRUCCION

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN DE CONSTRUCCION (m3)								
	TRAGADERO Km 581-583	VINCULACION Km 579-581	AB.DIAM. Km 525-527	TACUANI Km 514-515	TACUANI Km 509-512	AB.TACUANI Km 504-506	PARANACIT Km 490-492	AB.CORR. Km 472-474	TOTAL
22	107894	229828	8419	146779	27000	26672	171628	552453	1270673
23	142962	515032	167249	279898	128862	63145	397468	727579	2422192
24	178029	800236	326079	413016	230723	99617	623307	902704	3573711
25	368270	1024681	669081	494969	761779	222182	936795	1042974	5520730
26	558510	1249126	1012082	576922	1292835	344746	1250283	1183244	7467748
27	801063	1429740	1357036	647062	1547365	536817	1439151	1353602	9111834
28	1043615	1610353	1701990	717202	1801894	728888	1628019	1523959	10755920

Tabla 1.7.2 VOLUMEN DE CONSTRUCCION DE OTROS PASOS

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN CONSTRUCCION (m3)						
	ARR.TACUAN Km 520-523	AB.RAIGONE Km 542-545	AB.RAIGONE Km 547-551	RAIGONES Km 556-560	ARR.ALVEA Km 566-568	A.PARACAO Km 572-577	TOTAL
22	0	0	0	0	0	0	0
23	50800	0	0	0	24071	344500	419371
24	167700	67850	0	0	49692	638962	924204
25	263050	153100	239109	0	70894	889700	1615853
26	363000	250525	473200	0	91365	1179700	2357790
27	465000	354900	663467	112709	116000	1434900	3146976
28	569375	466250	858367	229800	144800	1646020	3914612

Tabla 1.7.3 VOLUMEN DE CONSTRUCCION CANAL DE ACCESO

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN TRAMO Km 588-592 (m3)	VOLUMEN TRAMO Km 584.5-588 (m3)	VOL. TOTAL (m3)
18	0	208600	208600
19	0	266450	266450
20	0	324300	324300
21	8650	406850	415500
22	17300	489400	506700
23	40075	584750	624825
24	62850	680100	742950
25	122325	796000	918325
26	181800	911900	1093700
27	282985	1027800	1310785
28	384170	1143700	1527870

Tabla 1.8.1 CALADO ESPERABLE EN EL TRAMO (pie)

CALADO DISEÑO (pie)	MESES											
	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE
22	26.8	27.2	24.6	24.0	26.0	24.5	22.3	19.5	22.0	22.8	24.0	25.3
23	27.4	27.9	25.3	24.7	27.0	25.6	23.5	21.0	23.0	23.8	25.0	26.0
24	28.0	28.5	26.0	25.4	28.0	26.6	24.6	22.5	24.0	24.8	26.0	26.6
25	29.0	29.4	27.0	26.3	29.7	28.1	25.9	23.7	25.3	25.9	27.0	27.7
26	30.0	30.3	28.0	27.2	31.4	29.5	27.1	24.8	26.6	26.9	28.0	28.8
27	30.9	31.2	28.6	28.2	32.4	30.8	28.3	25.9	27.7	28.0	29.1	29.7
28	31.7	32.0	29.2	29.2	33.4	32.0	29.5	26.9	28.8	29.1	30.1	30.6

Tabla 1.8.2 COSTOS TOTALES Y CALADOS ESPERABLES DEL TRAMO

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN CONSTR. (m3)	COSTO CONST (INVERSION) (U$S)	VOLUMEN MANT. (m3)	COSTO MANT. (ANUAL) (U$S)	CALADOS ESPERABLES		
					COSECHA FINA NOV.DIC.ENE. (pie)	COSECHA GRUESA FEB.JUL. (pie)	RESTO TIEMPO AGO.SET.OCT. (pie)
18	0	0	0	0	20.7	23.7	18.2
19	317668	778287	236691	520720	21.5	24.2	19.0
20	635337	1556574	473382	1041440	22.4	24.7	19.8
21	953005	2334862	710073	1562161	23.2	25.3	20.8
22	1270673	3113149	946764	2082881	24.0	25.5	21.3
23	2841563	6961830	2007352	4416175	24.9	26.3	22.5
24	4497915	11019891	3056904	6725189	25.8	27.1	23.7
25	7136583	17484628	4124919	9074823	26.9	28.2	24.9
26	9825538	24072567	5160378	11352831	27.9	29.4	26.2
27	12258810	30034084	5948917	13087618	28.9	30.3	27.3
28	14670532	35942803	6661240	14654728	29.9	31.3	28.4

Tabla 1.8.3 COSTOS DE CONSTRUCCION CANAL DE ACCESO

CALADO DISEÑO (pie)	VOLUMEN TRAMO Km 588-592 (m3)	VOLUMEN TRAMO Km 584.5-588 (m3)	VOL. TOTAL (m3)	COSTO CONST. (U$S)
18	0	208600	208600	511070
19	0	266450	266450	652803
20	0	324300	324300	794535
21	8650	406850	415500	1017975
22	17300	489400	506700	1241415
23	40075	584750	624825	1530821
24	62850	680100	742950	1820228
25	122325	796000	918325	2249896
26	181800	911900	1093700	2679565
27	282985	1027800	1310785	3211423
28	384170	1143700	1527870	3743282

COSTOS DE MANTENIMIENTO CANAL DE ACCESO
(CONSTANTE PARA DIFERENTES CALADOS DE DISEÑO)

VOL. SEDIMENTACION (m3/año)	COSTO (U$S/año)
370000	814000
460000	1012000
Promedio estimado	900000