

PÚBLICO

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

## **ECUADOR**

### **PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-CODO SINCLAIR**

#### **ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD**

(EC0123)

#### **ANEXO A TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA**

**MAYO 1988**



INECEL

REPUBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

# PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

SELECCION DE ALTERNATIVAS

ANEXO A

TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

*Anexo Fee-2962*

MAYO 1988

ESTUDIOS REALIZADOS POR INECEL Y LA ASOCIACION DE FIRMAS CONSULTORAS

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

FINANCIAMIENTO: INECEL - BID - FONAPRE



**SELECCION DE ALTERNATIVAS**

**ANEXO A**

**TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA**

El presente Anexo forma parte de los documentos que constituyen el Informe Final del Estudio de Selección de Alternativas del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair.

La documentación completa se compone de los siguientes Informes:

0209-A-150	INFORME GENERAL
0209-A-151	ANEXO A: Topografía y Cartografía
0209-A-152	ANEXO B: Hidrología
0209-A-153	ANEXO C: Sedimentología
0209-A-154	ANEXO D: Geología
0209-A-155	ANEXO E: Geofísica
0209-A-156	ANEXO F: Perforaciones
0209-A-157	ANEXO G: Vulcanología
0209-A-158	ANEXO H: Sismología y Tectónica
0209-A-159	ANEXO I: Mecánica de Suelos
0209-A-160	ANEXO J: Mecánica de Rocas
0209-A-161	ANEXO K: Preselección de Alternativas
0209-A-162	ANEXO L: Equipos Electromecánicos
0209-A-163	ANEXO M: Obras Subterráneas
0209-A-164	ANEXO N: Metodología Constructiva y Costos
0209-A-165	ANEXO O: Planificación Económica
0209-A-166	ANEXO P: Diagnóstico Ambiental

El presente volumen que constituye el Anexo A del Estudio de Selección de Alternativas, se conforma de un texto principal y de cuatro apéndices que contienen las informaciones, elaboraciones y planos topográficos producidos durante el estudio.

## TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

### Índice

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE AL INICIO DEL PRESENTE ESTUDIO	2
2.1 Aerofotogrametría	2
2.2 Cartografía general y fotorestituciones	3
2.3 Cartas topográficas con levantamiento terrestre	5
2.4 Controles y trabajos topográficos varios	6
2.4.1 Estudio de Inventario	6
2.4.2 Estudio de Prefactibilidad	6
2.4.3 Estudio de Factibilidad	6
2.5 Problemas y aspectos a ser investigados	7
3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PRESENTE ESTUDIO	8
4. ACTIVIDADES REALIZADAS ANTES DEL SISMO DEL 5 DE MARZO DE 1987	9
4.1 Restituciones aerofotogramétricas	9
4.1.1 Area de los sitios alternativos de presa	9
4.1.2 Area del compensador y del Codo Sinclair	9
4.1.3 Area del volcán El Reventador	10
4.2 Recuperación de vértices IGM, vértices INECEL y poligonal principal anterior	10
4.3 Poligonal electrónica (Malo-Salado)	10
4.4 Enlace geodésico principal	11
4.5 Levantamiento topográfico y perfiles transversales de los sitios alternativos de presa compensadora	12
4.5.1 Levantamiento topográfico	12
4.5.2 Perfiles topográficos transversales	13
4.6 Replanteos para perfiles geofísicos y perforaciones	13
4.6.1 Perfiles topográficos para geofísica	13
4.6.2 Perforaciones en los sitios alternativos de presas	13

4.6.3	Ubicación de las perforaciones a lo largo del túnel de aducción	13
5.	ACTIVIDADES REALIZADAS DESPUES DEL SISMO DEL 5 DE MARZO DE 1987	15
5.1	Reconocimiento de campo y generalidades	15
5.2	Toma de fotos aéreas	16
5.3	Restitución fotogramétrica	16
5.4	Perfiles topográficos transversales al valle del río Coca	17
5.5	Levantamiento topográfico del área del embalse compensador	17
5.6	Replanteo para perfiles geofísicos, perforaciones, pozos y zanjas	17
5.6.1	Perfiles geofísicos	17
5.6.2	Perforaciones	18
5.6.3	Pozos y zanjas	18
5.7	Red geodésica del Proyecto	18
5.8	Red sísmica del Proyecto	18
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
6.1	Conclusiones	19
6.2	Recomendaciones	19
6.2.1	Red geodésica del Proyecto	19
6.2.2	Red sísmica del Proyecto	20
6.2.3	Levantamientos topográficos de detalle	20
6.2.4	Restitución fotogramétrica del valle del río Coca	20

## PLANO

0209-T-1075	Topografía.	Información topográfica y aerofotogramétrica
-------------	-------------	----------------------------------------------

## APENDICES

Página

### APENDICE A      POLIGONAL ELECTRONICA MALO-SALADO

29                      Monografías de los vértices del N° 200  
al N° 228

A-1

#### PLANOS

0209-T-1024	Polígono de precisión: ríos Coca-Quijos-Salado (hoja 1 de 6)
0209-T-1025	Polígono de precisión: ríos Coca-Quijos-Salado (hoja 2 de 6)
0209-T-1026	Polígono de precisión: ríos Coca-Quijos-Salado (hoja 3 de 6)
0209-T-1027	Polígono de precisión: ríos Coca-Quijos-Salado (hoja 4 de 6)
0209-T-1028	Polígono de precisión: ríos Coca-Quijos-Salado (hoja 5 de 6)
0209-T-1029	Polígono de precisión: ríos Coca-Quijos-Salado (hoja 6 de 6)

### APENDICE B      ENLACE GEODESICO PRINCIPAL - TRIANGULACION: LUMBAQUI-MAMA ROSA-CODO SINCLAIR

#### CUADRO

Cuadro B/1	Coordenadas de los vértices	B-1
6	Monografías de los vértices	B-2

#### PLANO

0209-T-1076      Enlace geodésico principal

### APENDICE C      FOTOGRAFIA AEREA DESPUES DEL SISMO DE MARZO DE 1987. AREA A SER CUBIERTA, LINEAS DE VUELO Y NUMERO DE FOTOS

#### CUADROS

Cuadro C/1	Líneas de vuelo y número de fotos (estimado)	C-1
Cuadro C/2	Número de fotos aceptadas	C-2

FIGURAS

Figura C/1	Area a ser cubierta y ubicación de las líneas de vuelo	C-3
Figura C/2	Líneas y número de fotos aceptadas	C-4
Figura C/3	Líneas y número de fotos rechazadas	C-5

APENDICE D CARTOGRAFIA PRODUCIDA

PLANOS

0209-T-1003	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 1 de 8)
0209-T-1004	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 2 de 8)
0209-T-1005	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 3 de 8)
0209-T-1006	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 4 de 8)
0209-T-1007	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 5 de 8)
0209-T-1008	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 6 de 8)
0209-T-1009	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 7 de 8)
0209-T-1010	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Malo-río Quijos (hoja 8 de 8)
3 planos s/n	Levantamiento aerofotogramétrico. Sector río Coca (Malo-Salado)
0209-T-1011	Planimetría líneas sísmicas. Ejes M0, M1 y M2. Sector río Malo (hoja 1 de 7)
0209-T-1012	Datos de trazados líneas sísmicas. Eje M0. Sector río Malo (hoja 2 de 7)
0209-T-1013	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M0. Sector río Malo (hoja 3 de 7)
0209-T-1014	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M0. Sector río Malo (hoja 4 de 7)
0209-T-1015	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M0. Sector río Malo (hoja 5 de 7)
0209-T-1016	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M0. Sector río Malo (hoja 6 de 7)
0209-T-1017	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M0. Sector río Malo (hoja 7 de 7)
0209-T-1018	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M1. Sector río Malo (hoja 1 de 3)
0209-T-1019	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M1. Sector río Malo (hoja 2 de 3)
0209-T-1020	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M1. Sector río Malo (hoja 3 de 3)

0209-T-1021	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M2. Sector río Malo (hoja 1 de 3)
0209-T-1022	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M2. Sector río Malo (hoja 2 de 3)
0209-T-1023	Perfil longitudinal líneas sísmicas. Eje M2. Sector río Malo (hoja 3 de 3)
0209-T-1041	Topografía. Alto río Coca
0209-T-1042	Topografía. Río Dué Grande
0209-T-1043	Topografía. Río Dué Chico
0209-T-1044	Topografía. Río Salado
0209-T-1045	Topografía. Volcán El Reventador
0209-T-1046	Topografía. Codo Sinclair
0209-T-1047	Topografía. Las Palmas
0209-T-1048	Topografía. Río Quijos-Coca
0209-T-1049	Topografía. Río Machacuyacu
0209-T-1057	Perfiles para geofísica. Sector compensador y codo bajo. Planta
0209-T-1058	Perfiles para geofísica A-A, B-B y C-C. Sector compensador
0209-T-1059	Perfiles para geofísica D-D y E-E. Sector compensador
0029-T-1061	Perfiles para geofísica F-F, G-G y H-H. Sector codo bajo
0029-T-1062	Perfiles para geofísica I-I, J-J y L-L. Sector codo bajo
0209-T-1063	Perfiles topográficos a la quebrada noroeste. Sector compensador. Planta
0209-T-1064	Perfiles topográficos a la quebrada suroeste. Sector compensador. Planta
0209-T-1065	Perfil transversal N- 1 a la quebrada noroeste. Sector compensador
0209-T-1066	Perfil transversal N- 2 a la quebrada noroeste. Sector compensador
0209-T-1067	Perfil transversal N- 3 a la quebrada noroeste. Sector compensador
0209-T-1068	Perfil transversal N- 4 a la quebrada noroeste. Sector compensador
0209-T-1069	Perfil transversal N- 1 a la quebrada suroeste. Sector compensador
0209-T-1070	Perfil transversal N- 2 a la quebrada suroeste. Sector compensador
0209-T-1071	Perfil transversal N- 3 a la quebrada suroeste. Sector compensador
0209-T-1072	Topografía. Poligonal para ubicar las perforaciones ST3 y ST4 sobre el túnel de aducción
0209-T-1073	Topografía. Poligonal para ubicar las perforaciones ST3 y ST4 sobre el túnel de aducción
0209-T-1034	Topografía. Zona del embalse compensador y Codo Sinclair
0209-T-1060	Topografía. Embalse compensador. Areas de levantamiento topográfico
0209-T-1077	Topografía. Sector compensador (hoja 1 de 6)
0209-T-1078	Topografía. Sector compensador (hoja 2 de 6)
0209-T-1079	Topografía. Sector compensador (hoja 3 de 6)



0209-T-1080	Topografía. Sector compensador (hoja 4 de 6)
0209-T-1081	Topografía. Sector compensador (hoja 5 de 6)
0209-T-1082	Topografía. Sector compensador (hoja 6 de 6)
0209-T-1083	Topografía. Sector compensador (hoja 1 de 11)
0209-T-1084	Topografía. Sector compensador (hoja 2 de 11)
0209-T-1085	Topografía. Sector compensador (hoja 3 de 11)
0209-T-1086	Topografía. Sector compensador (hoja 4 de 11)
0209-T-1087	Topografía. Sector compensador (hoja 5 de 11)
0209-T-1088	Topografía. Sector compensador (hoja 6 de 11)
0209-T-1089	Topografía. Sector compensador (hoja 7 de 11)
0209-T-1090	Topografía. Sector compensador (hoja 8 de 11)
0209-T-1091	Topografía. Sector compensador (hoja 9 de 11)
0209-T-1092	Topografía. Sector compensador (hoja 10 de 11)
0209-T-1093	Topografía. Sector compensador (hoja 11 de 11)
0209-T-1094	Perfiles longitudinales. Líneas sísmicas. Sector Salado. Planta
0209-T-1095	Perfiles longitudinales. Líneas sísmicas. Sector Salado. Líneas D'-D, G'-G y E'-E
0209-T-1096	Perfiles longitudinales. Líneas sísmicas. Sector Salado. Líneas H'-H y F'-F
0209-T-1097	Perfiles longitudinales. Líneas sísmicas. Sector Salado. Líneas I'-I y L'-L
0209-T-1098	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Zona del volcán El Reventador (hoja 1 de 6)
0209-T-1099	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Zona del volcán El Reventador (hoja 2 de 6)
0209-T-1100	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Zona del volcán El Reventador (hoja 3 de 6)
0209-T-1101	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Zona del volcán El Reventador (hoja 4 de 6)
0209-T-1102	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Zona del volcán El Reventador (hoja 5 de 6)
0209-T-1103	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Zona del volcán El Reventador (hoja 6 de 6)
0209-T-1104	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Sector compensador-Codo Sinclair (hoja 1 de 3)
0209-T-1105	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Sector compensador-Codo Sinclair (hoja 2 de 3)
0209-T-1106	Topografía. Levantamiento aerofotogramétrico. Sector compensador-Codo Sinclair (hoja 3 de 3)

## 1. INTRODUCCION

Este anexo al Estudio de Selección de Alternativas describe las informaciones y elaboraciones de Topografía y Cartografía recibidas al inicio del presente estudio o realizadas durante la ejecución del mismo.

Considerando la importancia y magnitud del Proyecto, así como la gran distancia entre las obras de captación y las de generación, la topografía y geodesia juegan un papel muy importante en el presente estudio.

Todas las obras previstas en el estudio (obras de captación, túneles de aducción, embalse compensador, obras de caída y casa de máquinas), deben estar bien enlazadas en coordenadas y cotas. Paralelamente cada sitio de obras debe tener una topografía de detalle, de precisión suficiente.

## 2. ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE AL INICIO DEL PRESENTE ESTUDIO

En este capítulo se describe el trabajo sistemático de análisis de la información disponible llevado adelante en la fase inicial del estudio.

Por consiguiente se realizó, como trabajo previo, una evaluación de toda la información topográfica y cartográfica existentes, tanto en los archivos de INECEL, como en otras entidades.

La información que se obtuvo de topografía y cartografía se divide en:

- Aerofotogrametría.
- Cartografía geneal y fotorestitución.
- Levantamientos topográficos terrestres.
- Controles y trabajos topográficos varios.

### 2.1 Aerofotogrametría

Durante los estudios anteriores de Inventario y de Prefactibilidad, estuvo disponible el material aerofotogramétrico siguiente:

- a. Fotoíndice y fotografías aéreas del área del río Coca y de gran parte del río Quijos, ejecutadas por Texaco-Aeroservice, a escala 1:40.000 en los años 1965/1966.
- b. Fotoíndice y fotografías aéreas de las cuencas superiores de los ríos Quijos-Papallacta-Oyacachi, ejecutadas por USAF a escala 1:50.000 en el año 1965.
- c. Fotoíndice y fotografías aéreas de las zonas de Cuyuja, Sarauro y Oyacachi, ejecutadas por el IGM a escala 1:24.000 en el año 1973.
- d. Fotoíndice y fotografías aéreas de las zonas de El Chaco, río Quijos, río Salado y volcán El Reventador, ejecutadas por el IGM a escala 1:34.000 en el año 1973.
- e. Fotoíndice y fotografías aéreas a lo largo del tramo principal de los ríos Papallacta, Quijos y Coca, ejecutadas por INECEL-IGM a escalas 1:25.000, 1:30.000 en el año 1976.

Del examen realizado de las fotografías antes mencionadas, se juzga que las series indicadas en los literales a y e son de buena calidad y se las considera útiles para los propósitos del presente estudio, no así las series de los literales b, c y d que adolecen

de deficiencias tales como derivas, falta de recubrimiento lateral o presencia de nubes.

Después de los estudios anteriores mencionados, INECEL ha comisionado y adquirido las siguientes fotografías:

- . Serie de fotos en escala 1:60.000 del área del río Salado y desde la cascada San Rafael hasta el Codo Sinclair, año 1979.
- . Serie de fotos aéreas al infrarrojo del río Coca, río Malo y volcán El Reventador, en escala 1:62.000, año 1983.

Las fotografías en escala 1:60.000 (año 1979) se las considera de buena resolución, y fueron utilizadas para la restitución aerofotogramétrica IGM 1980, escala 1:10.000.

Las fotografías infrarrojas en escala 1:62.000 (año 1983) son de buena resolución y se utilizaron para el estudio vulcanológico del volcán El Reventador.

## 2.2 Cartografía general y fotorestituciones

La cartografía general a pequeña escala disponible para el presente estudio consiste en las cartas siguientes:

Mapa Nacional	IGM	escala 1:500.000
Mapa de la Provincia del Napo	INECEL	escala 1:250.000
Mapa de Integración Fronteriza	SIFCE	escala 1:250.000
Croquis planimétrico	INECEL	escala 1:100.000
Croquis planimétrico	INEC	escala 1: 50.000
Cartas planimétricas	IGM	escala 1: 50.000
Cartas planimétricas	IGM	escala 1: 50.000
Cartas topográficas	IGM	escala 1: 25.000

A excepción de los primeros tres mapas en escala demasiado pequeña, se utilizaron en los estudios de Inventario y Prefactibilidad anteriores, croquis planimétricos de INECEL en escala 1:100.000 de 1973 y en parte los mapas planimétricos del IGM al 50.000, pues las cartas topográficas del IGM escala 1:25.000, tienen una cobertura parcial (solamente la zona occidental de la cuenca) y los croquis planimétricos del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) son de poca confiabilidad.

En estos últimos años las cartas topográficas del IGM escala 1:25.000 que son parte de la Carta Nacional, han sido incrementados y cubren actualmente más de la mitad de toda la cuenca del río Quijos-Coca.

Utilizando las fotografías indicadas en el numeral 2.1 se ejecutaron durante las diferentes etapas de los estudios anteriores, las siguientes restituciones fotogramétricas enlazadas a la Red Geodésica Nacional (Coordenadas UTM).

- a. Area Quijos-Salado en escala 1:10.000, ejecutada por IGM en el año 1973.
- b. Area Quijos-Oyacachi en escala 1:10.000, ejecutada por IGM en el año 1973.
- c. Area cascada San Rafael en escala 1:10.000, ejecutada por IGM en el año 1973.
- d. Area cascada San Rafael hasta el Codo Sinclair y ríos Negro e Isango en escala 1:25.000, ejecutada por el IGM en el año 1975.
- e. Diferentes áreas a lo largo del tramo principal del río, para integrar las restituciones indicadas en los puntos a, b y c en escala 1:10.000, ejecutadas por IGM en los años 1976/1977.
- f. Areas de los ríos Isango, Negro y Machacuyacu en escala 1:10.000, ejecutadas por MAPSERVICE en el año 1977.

Las cartas topográficas antedichas tienen curvas de nivel cada 20 metros a escala 1:25.000 y curvas de nivel cada 10 metros las de escala 1:10.000.

Las cartas topográficas de los literales a hasta d estuvieron disponibles para el estudio de Inventario; mientras que las cartas topográficas de los literales e y f, fueron utilizadas en el estudio de Prefactibilidad anterior.

La calidad de las cartas de los literales a y b, se consideró adecuada, tanto para el estudio de Inventario como para el de Prefactibilidad anteriores, mientras que las cartas de los literales c y d, fueron juzgadas inaceptables y necesitaron reajustes expeditivos con puntos de control de campo.

Las cartas de los literales e y f, consideradas buenas, complementaron la documentación topográfica de la Prefactibilidad anterior.

Cabe anotar que en las zonas donde se superponen las cartas en las cercanías de los embalses compensadores, existen diferencias apreciables tanto planimétricas como altimétricas.

Por esta razón en el año 1979, bajo el pedido de INECCEL, IGM fotografió y ejecutó una restitución en escala 1:10.000 de la zona comprendida entre el sitio Malo, el Codo Sinclair y los ríos Isango y Negro, relacionando los datos altimétricos a la nivelación electrónica de la carretera.

Para este trabajo se utilizaron los siguientes puntos de apoyo:

- . Cruce de la carretera con el río Malo, punto PE #9903-X con coordenadas E 206.639,606 y N 9'983.301,883, cota 1.248,76 msnm.

- . A lo largo de la carretera, 1 km al norte del río Marker, punto #23149, cota 1.216,44 msnm.
- . Punto #25149-X con coordenadas E 212.000 y N 9'986.000, cota 1.746,60 msnm.
- . Radial PE IGM RC-4 con coordenadas E 199.301,054 y N 9'978.215,700, cota 1.301,04 msnm.
- . Radial PE IGM RC-5 con coordenadas E 212.035,930 y N 9'988.747,636, cota 1.319,92 msnm.
- . Radial auxiliar PE IGM RC-6 con coordenadas E 229.006,053 y N 9'984.576,515, cota 1.127,27 msnm.
- . Radial PE IGM RC-6 (9977-X) con coordenadas E 227.146,491 y N 9'985.209,074, cota 605,05 msnm.

La comparación entre esta última carta topográfica de 1980 en escala 1:10.000 y la carta del literal d, a escala 1:25.000 arriba mencionada, indica diferencias planimétricas bastante evidentes y diferencias altimétricas variables entre 10 y 80 metros, mientras que la comparación con la carta de literal f, no muestra diferencias planimétricas, pero sí diferencias altimétricas del orden de 30-60 metros en las zonas de los embalses compensadores.

En la carta IGM 1:10.000 de 1980 se encontraron anomalías en los drenajes y además no constaban los radiales.

En febrero de 1986, INECCEL contrató con el IGM la restitución aerofotogramétrica del volcán El Reventador, a escala 1:25.000.

### 2.3 Cartas topográficas con levantamiento terrestre

El elenco de las cartas topográficas obtenidas con levantamiento terrestre y utilizadas en las diferentes fases de los estudios anteriores, es el siguiente:

- a. Cartas de las áreas urbanas de los poblados de Papallacta, Baeza, Borja, Cuyuja, Sardinas, Santa Rosa, Linares y El Chaco, en escala 1:1.000, con curvas de nivel cada metro ejecutadas por ECUACARTO, mientras se estaba haciendo el estudio de Inventario.
- b. Cartas de los sitios de las presas de Borja, El Chaco, Balsas, Salado y Malo en escala 1:5.000, con curvas de nivel cada 2-5 metros, ejecutadas por el Consorcio de Consultores para el estudio de Prefactibilidad en el año 1977.
- c. Cartas del sitio de la presa Salado en escala 1:1.000, con curvas de nivel cada 2 metros, ejecutadas por el Consorcio de Consultores para el estudio de Factibilidad del Aprovechamiento Salado.

## 2.4 Controles y trabajos topográficos varios

Los controles y trabajos topográficos, ejecutados durante los estudios anteriores, en su mayoría por el Consorcio de Consultores, se agrupan según las diferentes etapas de los mismos.

### 2.4.1 Estudio de Inventario

- Control vertical y horizontal de la línea de nivelación de primer orden a lo largo de la carretera Papallacta-Baeza-Lago Agrio, con resultados bastante satisfactorios.
- Extensión de la nivelación con red suplementaria de 4 líneas: Baeza-Cosanga-Aliso (32 km), geométrica y taquimétrica; El Chaco-Pueblo Viejo (40 km), taquimétrica; Santa Rosa-Bombón (14 km), geométrica, y Salado-San Simón (40 km), taquimétrica.
- Transporte de cotas desde la nivelación de la carretera a puntos fotoidentificables a lo largo de los ríos y restitución altimétrica de los perfiles de los mismos.
- Poligonal electrónica abierta San Rafael-Codo Sinclair sin comprobaciones ni coordenadas, con nivelación geométrica de ida y vuelta, de tercer orden, para ajustar los mapas del literal d del numeral 2; la cota preliminar así obtenida en el Codo Sinclair fue de 621,44 msnm.

### 2.4.2 Estudio de Prefactibilidad

- INECCEL contrató con el IGM la ubicación de seis radiales geodésicos de III orden en Papallacta (RC1), estación de bombeo de Baeza (RC2), en Sardinas (RC3), estación de bombeo del Salado (RC4), campamento San Rafael (RC5) y Codo Sinclair (RC6); estos radiales geodésicos a su vez están enlazados a la Red Geodésica Nacional del IGM.
- Polígono electrónico de III orden en base a cuatro de los seis radiales antedichos desde Borja hasta la cascada San Rafael, enlazado a este polígono por triangulación de los 5 sitios de presa.
- Perfiles taquimétricos en los lugares requeridos para la investigación geofísica.
- Nivelación a lo largo de los ríos Isango y Negro hasta su confluencia con el río Machacuyacu, con un circuito taquimétrico de 40 km.

### 2.4.3 Estudio de Factibilidad

- Ubicación de los 44 sondeos ejecutados en el sitio Salado con enlace a la poligonal electrónica.

## 2.5 Problemas y aspectos a ser investigados

Las informaciones cartográficas y topográficas de las zonas de estudio de las presas (Salado y Malo) se han considerado de buena precisión y aceptables para los estudios preliminares y de Prefactibilidad, faltando una restitución en escala grande para los sitios alternativos M0, M1, M2, en vista del estudio de Factibilidad.

En cambio, las restituciones 1:10.000 de las zonas del embalse compensador, realizadas por Hidroservice e IGM, 1977 y 1980, respectivamente, no son de gran confiabilidad, debido a que entre ambos existen diferencias altimétricas y planimétricas significativas.

Por todas estas razones, para las necesidades del presente estudio, se decidió realizar los siguientes trabajos:

- Restituciones aerofotogramétricas de las áreas de los sitios alternativos de presa, del embalse compensador, Codo Sinclair y del volcán El Reventador.
- Reconocimiento en el campo de todos los trabajos realizados con anterioridad y reposición de los polígonos de precisión, vértices IGM y BMs de nivelación.
- Enlace geodésico entre los diferentes sitios de las obras constituyentes del Proyecto y enlace a la Red Geodésica Nacional.
- Levantamiento de detalle a escalas adecuadas en los sitios de las diferentes obras.
- Replanteo de las perforaciones a lo largo del túnel como de las perforaciones en los sitios alternativos de las obras de captación Malo, del compensador, de la chimenea de equilibrio y de la casa de máquinas.



### 3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PRESENTE ESTUDIO

Desde este capítulo en adelante se describen las actividades realizadas por el área de Topografía y Cartografía del Proyecto, durante toda la Fase "A" del presente estudio de Factibilidad.

A consecuencia del sismo que se produjo el 5 de marzo de 1987, las diferentes actividades del Proyecto tuvieron que ser reprogramadas.

También el área de Topografía y Cartografía del Proyecto debió reprogramar las actividades que en este momento venían realizándose y programar nuevas actividades que el sismo del 5 de marzo hizo necesarias.

Por esta razón las actividades realizadas durante esta fase de estudio por el área de Topografía y Cartografía, se dividen en dos etapas:

- Actividades realizadas antes del sismo del 5 de marzo de 1987.
- Actividades realizadas después del sismo del 5 de marzo de 1987.

Las actividades realizadas antes del sismo del 5 de marzo se describen en el Capítulo 4, mientras que las realizadas después del sismo se describen en el Capítulo 5.

#### 4. ACTIVIDADES REALIZADAS ANTES DEL SISMO DEL 5 DE MARZO DE 1987

En base a la evaluación de toda la información disponible y una vez analizado y definido el tipo de información topográfica y cartográfica que se necesitaba para los estudios, el área de Topografía realizó las siguientes actividades.

##### 4.1 Restituciones aerofotogramétricas

A fin de contar en el estudio de preselección de alternativas con mayores informaciones de las áreas del Proyecto más importantes, es decir del área de los sitios alternativos de presa/captación y del área del compensador-Codo Sinclair, se decidió hacer nuevas restituciones aerofotogramétricas.

Esta decisión tuvo su justificación en la disponibilidad de las fotos aéreas anteriores y en la urgencia de disponer de la información necesaria para continuar con los estudios.

4.1.1 Área de los sitios alternativos de presa Las diferentes alternativas de los sitios de presa/captación se ubican en el sitio Salado y en los tres sitios Malo: Malo M0, Malo M1 y Malo M2.

En el área del sitio Salado ya existía, debido al estudio de Factibilidad anterior, topografía de detalle en escala 1:1.000, que podía ser utilizada para los estudios de esas alternativas; en cambio, para los sitios de presa Malo existía solamente una fotorestitución en escala 1:10.000, que no permitía disponer de la información necesaria para el estudio de estas alternativas.

Con este propósito se hizo con Aeromapa, en agosto de 1986, una restitución en escala 1:2.000 de unas 680 ha que cubren los sitios alternativos de las presas/captaciones Malo M0, Malo M1 y Malo M2.

En total se produjeron 8 planos que van desde el número 0209-T-1003 hasta el número 0209-T-1010 (ver Apéndice D).

Para esta restitución no fue necesario realizar apoyo de campo directo, ya que existía mucha información de puntos de control de los levantamientos anteriores.

4.1.2 Área del compensador y del Codo Sinclair Del análisis de la información existente al comienzo del estudio, en las restituciones del área del compensador en la quebrada Granadillas y del área del Codo Sinclair, se constató que existían diferencias planimétricas y altimétricas considerables.

Por esta razón y para tener información topográfica a lo largo del trazado de los túneles de aducción para las alternativas en doble salto, se procedió con el IGM a realizar en julio de 1986 una nueva restitución a escala 1:10.000, sobre un área aproximada de 4.000 ha, que se presenta en 3 planos numerados desde el 0209-T-1104 hasta 0209-T-1106 del Apéndice D.

Obtenida esta restitución y comparada con las anteriores se constató que tenía una calidad superior y una mayor correspondencia a las fotos aéreas.

Se decidió, por lo tanto, utilizar esta restitución para el estudio de preselección de alternativas.

También en este caso no fue necesario hacer ninguna actividad de apoyo de campo, ya que existían puntos de controles ubicados y topográficamente identificados por INECEL.

Confrontando esta fotorestitución con la anterior de 1980 y con la nivelación de precisión ejecutada por INECEL, se decidió adoptar la fotorestitución de 1986 para toda la zona de la meseta del compensador y la fotorestitución de 1980, para lo que se refiere al fondo del valle del río Coca en el Codo Sinclair (véase Plano 0209-T-1034 en el Apéndice D).

4.1.3 Área del volcán El Reventador Para permitir el estudio vulcanológico del volcán El Reventador, INECEL con el IGM ejecutó y entregó en agosto de 1986 una fotorestitución en escala 1:25.000 (en 6 planos, 0209-T-1098 hasta 0209-T-1103 del Apéndice D), sobre un área aproximada de unas 28.500 ha, la que cubre la caldera y todo el edificio antiguo del volcán.

#### 4.2 Recuperación de vértices IGM, vértices INECEL y poligonal principal anterior

Antes de comenzar los trabajos de campo se debió realizar la recuperación de todos los vértices geodésicos del IGM, de INECEL; como también los vértices de la poligonal principal que se realizó en los estudios anteriores, desde Borja hasta el campamento de San Rafael de INECEL.

Con la realización de este recorrido y el reconocimiento en el campo se recuperaron todos los vértices del IGM y de INECEL; en cambio no se recuperó ningún vértice de la poligonal principal efectuada en los estudios anteriores.

#### 4.3 Poligonal electrónica (Malo-Salado)

Se determinó el perfil de la lámina de agua a lo largo del río Coca, desde la confluencia del río Salado hasta la confluencia con el río Malo; también, se definió el perfil de la lámina, hacia aguas arriba a lo largo del río Salado y del río Quijos, aproximadamente en un kilómetro.

Para realizar mediciones sucesivas de los perfiles, se estacaron varios puntos fijos, los cuales se enlazaron a una poligonal electrónica de precisión que abarca desde el sitio Salado (IGM RC4) hasta el vértice M1 de INECCEL.

La poligonal se realizó considerando las especificaciones técnicas que INECCEL exige para este tipo de trabajo, es decir:

- a. 4 reiteraciones.
- b. Medición de distancias electrónicas.
- c. Enlaces a vértices geodésicos.
- d. Cálculos en coordenadas UTM con:
  - Resolución de distancias al nivel medio del mar y obtención de cotas aplicando correcciones por curvatura y refracción.
  - Cálculo de coordenadas aproximadas; con estas coordenadas se calcula la constante K y el valor (t-T); este último valor se despreció debido a que la corrección es menor a 1".
  - Cálculo de distancias UTM.
  - Cálculo de coordenadas UTM.

En el Apéndice A se presentan las monografías y las coordenadas de cada vértice, así como 6 planos (desde el número 0209-T-1024 hasta el número 0209-T-1029) que ilustran esta poligonal electrónica.

#### 4.4 Enlace geodésico principal

El trabajo más importante que se debe realizar en un estudio de esta envergadura, es el materializar en el campo un enlace geodésico entre todas las obras a estudiar.

Este enlace debe ser relacionado con la Red Nacional del IGM, tanto en coordenadas como en cotas.

Los trabajos geodésicos realizados previamente a este estudio, sólo cubrían un área específica, es decir se tiene solamente una red en los sitios de toma. El trabajo que realizó el IGM, llevando una poligonal abierta hasta el Codo Sinclair, sólo servía para los fines de apoyo a una restitución y no para fines de enlace en un estudio de esta importancia.

Dentro de los estudios previstos en la Fase "A", es imperioso tener una red de II orden para relacionar las diferentes implantaciones de obras. Por esta razón se efectuó el estudio conjuntamente con INECCEL para materializar en el campo un enlace geodésico de II orden.

Este enlace se inició en 2 vértices del IGM que se ubican en las cercanías del Proyecto: Mama Rosa y Lumbaquí.

La metodología adoptada para este enlace geodésico (triangulación), fue la siguiente:

- a. Reconocimiento y monumentación de los vértices.
- b. Medición en el campo con:
  - Angulos medidos con T-2.
  - Distancias medidas con electrotape para distancias mayores a 20 km.
  - Para distancias hasta 9 km se utilizó el distanciómetro.
  - Medición angular nocturna.
- c. Cálculo en gabinete con:
  - Compensación por mínimos cuadrados.
  - Cálculo en coordenadas UTM.

En el Apéndice B se presenta el cuadro de las coordenadas y las cotas de los vértices del enlace geodésico, la monografía de los vértices y el plano 0209-T-1076, que ilustra el enlace realizado.

#### 4.5 Levantamiento topográfico y perfiles transversales de los sitios alternativos de presa compensadora

4.5.1 Levantamiento topográfico Para el estudio de las alternativas finales, se realizó un levantamiento topográfico en los sitios alternativos de la presa compensadora en la quebrada Grana-dillas, debido a la necesidad de tener en estos sitios una topografía más precisa y detallada de la obtenida anteriormente con restitución a escala 1:10.000.

En total se levantaron alrededor de 100 ha en escala 1:1.000, obteniéndose, en febrero de 1987, 6 planos numerados desde 0209-T-1077 hasta 0209-T-1082, con curvas de nivel cada metro. En el Plano 0209-T-1060 se identifica el área levantada (ver Apéndice D).

Este levantamiento por un lado mejora la información obtenida anteriormente con la restitución en escala 1:10.000 (ver punto 4.1.2), y por otro, confirma en general la calidad bastante buena de esta última.

La metodología que se utilizó para este levantamiento fue la indicada en las especificaciones técnicas entregadas por INECOL, es decir:

- a. Poligonal principal enlazada a vértices de la red geodésica.
- b. Poligonal secundaria enlazada a la poligonal principal.
- c. Mediciones electrónicas para todos los lados de las poligonales.

4.5.2 Perfiles topográficos transversales Para tener informaciones sobre la topografía del embalse compensador se hicieron, más aguas arriba de la zona levantada, unos perfiles transversales a escala 1:1.000 de los tributarios de la quebrada Granadillas. Estos perfiles que alcanzan un largo total de unos 3.389 m, están ilustrados en 9 planos, numerados desde 0209-T-1063 hasta 0209-T-1071 del Apéndice D.

#### 4.6 Replanteos para perfiles geofísicos y perforaciones

4.6.1 Perfiles topográficos para geofísica Para las actividades geofísicas se debió replantear perfiles topográficos a lo largo de todas las alineaciones geofísicas previstas. En la zona del sitio original de la presa Malo y sus ejes alternativos se realizaron en total 15.265 m de perfiles topográficos representados a escala 1:1.000 y 1:2.000, los cuales se presentan en el Apéndice D, con numeración que va desde 0209-T-1011 hasta 0209-T-1023.

En la zona del compensador, chimenea de equilibrio, tubería de presión y casa de máquinas se efectuaron en total 4.295 m de perfiles topográficos, representados a escala 1:1.000. Los perfiles se presentan en el Apéndice D y están numerados desde 0209-T-1057 hasta 0209-T-1062.

Todos los perfiles se enlazaron a hitos de la red del Proyecto.

4.6.2 Perforaciones en los sitios alternativos de presas En los sitios alternativos de presas no investigadas en los estudios anteriores, es decir los sitios Malo M1 y Malo M2, se ubicaron en el campo perforaciones juzgadas necesarias para los estudios geológicos.

Las perforaciones se ubicaron inicialmente en los planos en escala 1:2.000, obtenidos de la restitución (véase numeral 4.1), en los cuales se determinaron las coordenadas, y desde los vértices de la poligonal principal (véase numeral 4.2), como también de los vértices de INECEL se replanteó cada perforación.

El cálculo para estos replanteos fue topográfico, pues para estas distancias los cálculos en UTM no influyen en la precisión que se necesitaba.

4.6.3 Ubicación de las perforaciones a lo largo del túnel de aducción Con el fin de investigar las condiciones geológicas a lo largo del túnel de aducción, se habían previsto 4 perforaciones profundas.

Para la ubicación de estas perforaciones se utilizaron 2 metodologías diferentes descritas a continuación:

a. Perforaciones ST1 y ST2

Estas perforaciones ubicadas en la margen derecha del río Coca tienen la finalidad de dar informaciones geológicas sobre el primer tramo del túnel de aducción.

En primera instancia las perforaciones fueron ubicadas en el campo con la ayuda de la topografía disponible (en escala 1:10.000) de brújula y de altímetro. Determinada el área aproximada del sitio para cada perforación, se efectuó el desbroce, la instalación de los campamentos y al final la ubicación de la perforadora.

Efectuada esta labor, se replanteó con precisión cada perforación. Para la determinación de las coordenadas se efectuó un enlace a los vértices geodésicos del Proyecto. El cálculo se efectuó en coordenadas UTM siguiendo la misma metodología que se utilizó en los enlaces geodésicos.

b. Perforaciones ST3 y ST4

La ubicación de estas perforaciones no se pudo realizar en etapas o sea expeditivamente, y luego realizar el desbroce en forma precisa. Esto debido a que las perforaciones se encontraban en lugares al interior de la selva, no existiendo alguna referencia significativa para guiarse como en el caso anterior.

Por las razones anteriores se debió entonces efectuar una poligonal de precisión para replantear cada perforación. La metodología de trabajo para ejecutar esta poligonal fue la misma que se utilizó para la poligonal electrónica Malo-Salado, descrita en el numeral 4.3. En los Planos 0209-T-1072 y 1073 del Apéndice D, se presenta la poligonal en referencia.

c. Coordenadas y cotas de las perforaciones

A continuación se indican las coordenadas y las cotas de las cuatro perforaciones ejecutadas a lo largo del túnel de aducción.

Perforaciones	Coordenadas		Cotas (msnm)
	Norte	Este	
ST1	9'982.940,80	208.430,20	1.452,17
ST2	9'984.016,50	210.994,40	1.455,86
ST3	9'984.682,29	216.922,06	1.567,61
ST4	9'985.303,44	221.900,78	1.434,30

## 5. ACTIVIDADES REALIZADAS DESPUES DEL SISMO DEL 5 DE MARZO DE 1987

5.1 Reconocimiento de campo y generalidades

A consecuencia del sismo, se produjeron grandes deslizamientos de las laderas del valle del río Coca, que modificaron la topografía de la zona. Por esta razón se debió realizar un reconocimiento en el campo para determinar qué trabajos topográficos, cartográficos y geodésicos se debían realizar nuevamente.

De la observación de campo resultaron necesarios los siguientes trabajos:

- Nueva toma de fotos aéreas del área del Proyecto.
- Nueva restitución del valle del río Coca, desde el sitio Salado (confluencia de los ríos Quijos y Salado) hasta la confluencia con el río Malo.
- Revisión de todo el enlace geodésico.

Describiendo con mayor detalle estos trabajos y tomando en cuenta todas las actividades previstas, que no se habían terminado antes del evento del 5 de marzo, las actividades a ejecutarse resultaron las siguientes:

- Contratar la toma de fotografías aéreas de toda el área del Proyecto.
- Restitución fotogramétrica de la zona Salado-Malo con relativo apoyo terrestre.
- Perfiles transversales del valle del río Coca en correspondencia con los sitios alternativos de captación.
- Ampliación del levantamiento topográfico del área del embalse compensador.
- Replanteo de los perfiles de geofísica en la zona Salado, de las perforaciones y de los pozos y zanjas.
- Revisión y medición del enlace geodésico con ampliación de la red geodésica hasta el sitio Salado.
- Ubicación de la red sísmica.



## 5.2 Toma de fotos aéreas

Como ya se ha descrito, por efectos del sismo del 5 de marzo, se produjeron enormes deslizamientos en ambos márgenes del río Coca, siendo este fenómeno en general más intenso en la margen izquierda. También las cuencas de los ríos: Salado, Malo y Dué fueron fuertemente afectadas. Estos enormes deslizamientos han movido grandes masas estimadas en centenares de millones de metros cúbicos de suelo vegetal y materiales coluviales, que parcialmente han modificado la topografía en los sitios de las obras de captación.

Por esta razón y para desarrollar un estudio sismo-tectónico de la zona de Proyecto, se firmó un contrato con el Instituto Geográfico Militar (IGM), para la obtención de fotografías aéreas verticales aptas para fines fotogramétricos como también para fines de fotointerpretación.

El área a ser cubierta por la fotografía es aproximadamente de 288.450 ha y la escala aproximada es de 1:30.000. Para este trabajo se habían previsto 13 líneas de vuelo (véase Apéndice C de este informe).

Lamentablemente la toma de fotos aéreas tuvo muchas dificultades a consecuencia del clima imperante en la zona, efectuándose antes de octubre de 1987 sólo el vuelo correspondiente a la línea 9 que coincide con el río Coca (vuelo del 5 de septiembre).

Esta línea corresponde con los sitios de captación, tanto del Salado como del Malo. Las fotos tienen una buena resolución para ejecutar una restitución necesaria en los sitios alternativos de captación.

Por esta razón en octubre de 1987 se estimó que, teniendo esta línea que cubre el área necesaria para continuar con el presente estudio, no era indispensable obtener las otras líneas con las mismas exigencias que para la línea ya obtenida. Así pues, se solicitó al IGM que las otras fotos fueran en escala aproximada de 1:60.000 y que el recubrimiento máximo de nubes pudiera aumentar del 10% hasta un máximo de 30%.

Estas nuevas fotos obtenidas en noviembre de 1987, se utilizaron para fotointerpretación con fines sismo-tectónicos.

Cabe mencionar, que en fecha junio de 1987, se dispuso también de otra serie de fotos aéreas del valle del río Coca, tomadas en fecha 26 de marzo y solicitadas al IGM por el Consorcio CEPE-Texaco.

## 5.3 Restitución fotogramétrica

Obtenidas las fotos aéreas correspondientes a la línea 9, se propuso realizar la restitución fotogramétrica del valle del río Coca, en el tramo desde la confluencia con el río Salado hasta la

confluencia con el río Malo, para estudiar las obras alternativas de captación y la evolución fluvial del río, después del evento del 5 de marzo.

La restitución del área en examen de unas 1.580 ha, tenía que ser realizada en escala 1:5.000 con curvas de nivel cada 5 m y con intensificación de cotas instrumentales en los sitios alternativos de las obras de captación.

El apoyo terrestre de campo era necesario para tener una buena restitución; con este apoyo de campo se tenía que dar coordenadas y cotas a puntos fotoidentificables, tanto en las fotos como en el campo y ligar dichos puntos a hitos de la red básica.

Cabe hacer notar que el apoyo de campo por razones logísticas no se logró completarlo en los 3 puntos externos al borde de la meseta al lado derecho del valle. Por lo tanto esta actividad se decidió desplazarla eventualmente a la Fase "B" del estudio.

También aquí cabe mencionar que el Consorcio CEPE-Texaco, en base a las fotos del IGM mencionadas en el numeral anterior, obtuvo en abril de 1987 a través de CARTOTECNIA una restitución en escala 1:5.000 de la ladera izquierda de río Coca, la cual se muestra en el Apéndice D en 3 planos.

#### 5.4 Perfiles topográficos transversales al valle del río Coca

Tanto para el sitio alternativo de Salado, como para el sitio Malo M1 se hicieron en noviembre de 1987, perfiles transversales o parciales del valle del río Coca, con una distancia total acumulada de 2.070 m, con el fin de tener informaciones topográficas adicionales en este sitio.

Estos perfiles fueron enlazados a los vértices de una poligonal de precisión que a su vez se enlaza a la red básica (Mama Rosa-Lumbají).

#### 5.5 Levantamiento topográfico del área del embalse compensador

El levantamiento topográfico que se realizó en esta área, previo al evento del 5 de marzo, no cubrió todo el embalse y se decidió por lo tanto ampliarlo con un levantamiento adicional. Este levantamiento se ligó a la red principal del levantamiento ya realizado y llegó a cubrir las partes altas de las laderas hasta la cota 1.300 y los fondos de las quebradas hasta la cota 1.270.

En total se levantaron en septiembre de 1987 alrededor de 80 ha en escala 1:1.000, obteniéndose 11 planos (desde 0209-T-1083 hasta 0209-T-1093 del Apéndice D), con curvas de nivel cada metro.

#### 5.6 Replanteo para perfiles geofísicos, perforaciones, pozos y zanjas

##### 5.6.1 Perfiles geofísicos Para las nuevas actividades geofí-

sicas previstas en el sitio Salado, se debió replantear perfiles topográficos a lo largo de 2.360 m de alineaciones geofísicas.

Los perfiles representados en escala 1:1.000, fueron enlazados a través de una poligonal de precisión a los vértices de la red principal del Proyecto.

Los perfiles se ilustran en 4 planos numerados desde el 0209-T-1094 hasta 0209-T-1097 del Apéndice D.

5.6.2 Perforaciones Las cuatro perforaciones ejecutadas en los ejes alternativos de la presa del embalse compensador (SC1, SC2, SC6, SC8) y la perforación de la casa de máquinas (SCM1) fueron replanteadas, ligándose a las poligonales utilizadas para el levantamiento del área del embalse compensador.

5.6.3 Pozos y zanjas Para las investigaciones geotécnicas en la zona del embalse compensador se ubicaron y ejecutaron algunos pozos y zanjas. Estos se replantearon desde las poligonales principales, que se utilizaron para el levantamiento topográfico del área y desde las poligonales principales utilizadas para la ubicación de los perfiles topográficos para estudios de geofísica.

## 5.7 Red geodésica del Proyecto

Antes del sismo del 5 de marzo se ejecutó la medición en el campo y sus correspondientes cálculos de oficina de una triangulación de II orden, para así obtener una red primaria para enlazar todos los trabajos de investigación y estudios, necesarios tanto en la Fase "A" como en la Fase "B" del estudio de Factibilidad del Proyecto.

Como consecuencia del sismo, estos vértices pueden haber sufrido algún desplazamiento, tanto en coordenadas como en cotas.

Se estima, sin embargo, que los desplazamientos que pueden haber tenido los vértices de la red principal, deben ser de pequeña magnitud y que pueden ser despreciados para los fines del estudio de la Fase "A", mas no para los fines del estudio de la Fase "B".

Por esta razón la revisión de la red principal se propone realizarla en la Fase "B" del Proyecto, siendo necesario seguir las recomendaciones que se indican en el Capítulo 6 para la realización del diseño de la red principal.

## 5.8 Red sísmica del Proyecto

En esta fase de estudio se estimó suficiente para la ubicación de las estaciones de la red sísmica, determinar las coordenadas y las cotas utilizando las cartas topográficas 1:25.000 y 1:50.000 del IGM.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

La información topográfica y cartográfica obtenidas anteriormente o producidas durante la ejecución del presente estudio de Factibilidad, se considera suficiente para la Fase "A".

Toda la información disponible a la fecha se indica en el Plano 0209-T-1075; mientras que los 9 planos a escala 1:25.000, numerados desde 0209-T-1041 hasta 0209-T-1048 (véase Apéndice D), han constituido la base topográfica para el estudio geológico y tectónico regional.

### 6.2 Recomendaciones

Las principales recomendaciones para mejorar la información topo-cartográfica y para continuar con las actividades futuras de este estudio, se describen a continuación.

6.2.1 Red geodésica del Proyecto Por las razones ilustradas anteriormente en el numeral 5.7, se recomienda revisar la red geodésica principal del Proyecto.

Para que esta red no sólo sirva para la realización de los presentes estudios, sino también para la ejecución de las siguientes etapas del Proyecto, la metodología deberá ser la siguiente:

- a. Medición angular con instrumento tipo T-3.
- b. Medición de distancia con electrotape para distancias mayores a 15 km y para distancias menores, con distanciómetros.
- c. Medición de los ángulos horizontales con 8 reiteraciones nocturnas.
- d. La figura básica deberá tener mayor fuerza. Para ello deberá medirse la otra diagonal (Mama Rosa-CSI 1).
- e. Monumentación adecuada, que deberá realizarse para asegurar una mayor permanencia.
- f. Enlace de esta red a la nueva red que el IGM lleve hasta la zona del Proyecto.
- g. Nivelación geométrica de precisión entre todos los sitios de las obras y en particular entre la embocadura del túnel de aducción y la desembocadura del túnel de descarga.

6.2.2 Red sísmica del Proyecto Una vez ubicada e instalada en el campo la red sísmica, ésta tendrá que ser inmediatamente enlazada a la red principal del Proyecto, siguiendo la siguiente metodología:

- Medición angular con instrumento tipo T-2.
- Medición de distancia electrónicamente.
- Angulos horizontales medidos con 4 reiteraciones.
- Nivelación trigonométrica.

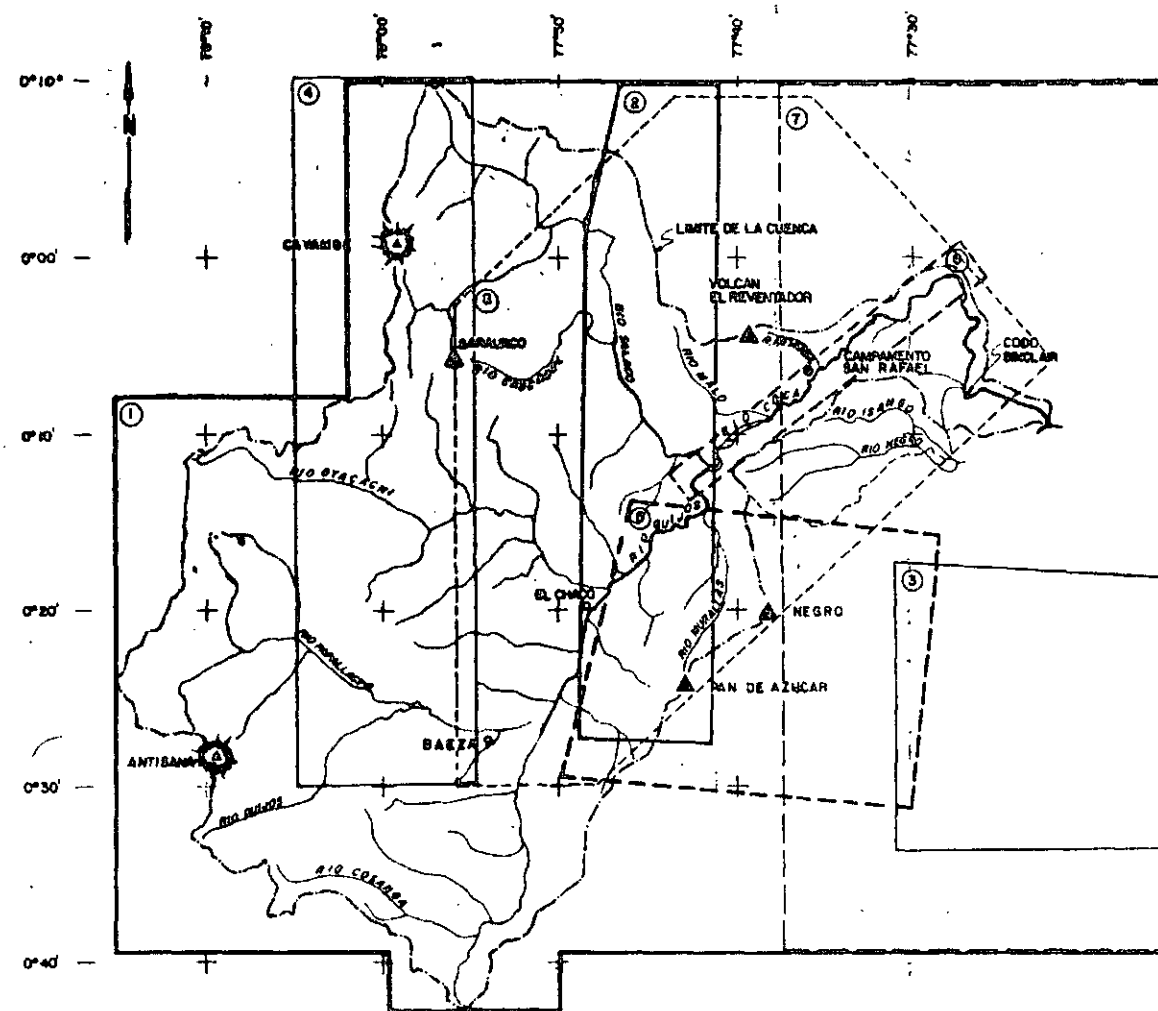
6.2.3 Levantamientos topográficos de detalle Para el sitio de la obra de captación seleccionada, se recomienda un levantamiento terrestre a escala 1:1.000 con curvas de nivel cada metro.

Otros levantamientos de detalle podrán ser necesarios en las áreas de la embocadura y ventana del túnel de aducción y en el área de la desembocadura de los túneles de descarga.

6.2.4 Restitución fotogramétrica del valle del río Coca La actividad que no se logró hacer en la Fase "A" del estudio (véase punto 5.3), se la tendrá que hacer en la Fase "B", utilizando las mismas fotos del vuelo correspondiente a la línea 9, del 5 de septiembre de 1987, o eventuales fotos de 1988.

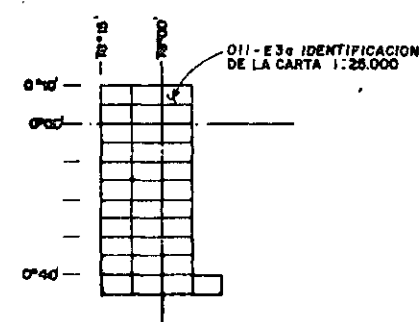
**P L A N O**

## AEROFOTOGRAMETRIA

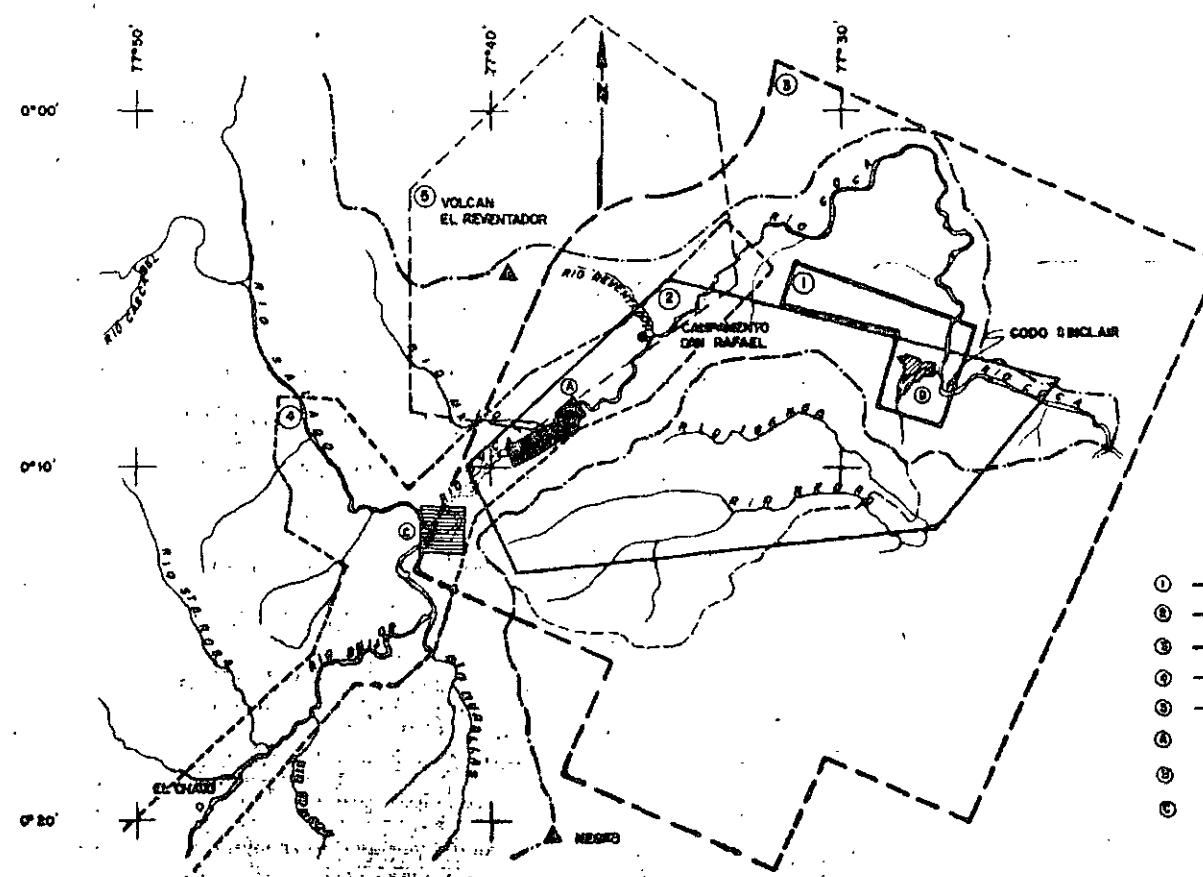
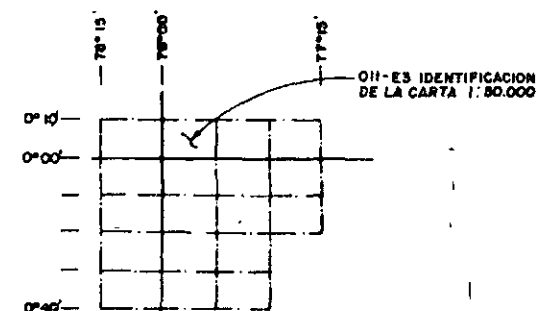


- LEYENDA:
- |       |                                        |
|-------|----------------------------------------|
| ① ——— | ESC. 1:60,000 (I.G.M. 1970/1983)       |
| ② ——— | ESC. 1:24,000 (I.G.M. 1974)            |
| ③ ——— | ESC. 1:25,000 (I.G.M. 1978)            |
| ④ ——— | ESC. 1:54,000 (USARF 1973)             |
| ⑤ ——— | ESC. 1:24,000 (I.G.M. )                |
| ⑥ ——— | ESC. 1:25,000 (I.G.M. 1978)            |
| ⑦ ——— | ESC. 1:42,000 (TERACO 1980/1984)       |
| ⑧ ——— | ESC. 1:50,000 + 1:60,000 (I.G.M. 1987) |









## RESTITUCIONES FOTOGRAMETRICAS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS






CARTAS TOPOGRAFICAS - ESC. 1:50,000 (I.G.M.)



- LEYENDA:

- |   |                                                                                       |                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ① |  | ESC 1:10 000 (1 G M 1986 , 3 PLANOS )                   |
| ② |  | ESC 1:10 000 (1 G M 1980 , 13 PLANOS )                  |
| ③ |  | ESC 1:25 000 (1 G M 1984 , 1 INEUM )                    |
| ④ |  | ESC 1:10 000 (1 G M 1978 /1977 )                        |
| ⑤ |  | ESC 1:25 000 (1 G M 1986 , 6 PLANOS )                   |
| ⑥ |  | RESTITUCION ESC 1:2000 (AEROMAPA DBS, 8 PLANOS )        |
| ⑦ |  | LEVANTAMIENTO ESC 1:1000 (RECEL DBS, 17 PLANOS )        |
| ⑧ |  | LEVANTAMIENTO ESC 1:1000 (HIDROSERVICE 1976 , 1 PLANO ) |

## SIMBOLOGIA GENERAL

-  CABECERA CANTONAL  
 NEVADO  
 ELEVACION EN m. s. n. m.  
 --- LIMITE DE LA CUENCA

## NOTAS

- EN ESTE PLANO NO CONSTA LA RESTITUCION EDC. 1:10,000 REALIZADA POR HIDROSERVICE, POR ENCONTRARSE DIFERENCIAS ALTIMETRICAS Y PLANIMETRICAS CON LAS RESTITUCIONES ACTUALES.
- TODAS LAS RESTITUCIONES TOPOGRAFICAS HAN SIDO ENLAZADAS A LA RED GEODESICA NACIONAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR (I.G.M.)
- LAS CARTAS TOPOGRAFICAS EDC. 1:50,000 A LA FECHA, EN PARTE SON DOCUMENTOS PROVISIONALES DEL I.G.M.

ESC. 10 5 0. 5 10 15 20 Km

<p>ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODRIGUEZ</p> <p>ABTEC-INELN-INELCONSULT-CAMINOS Y CANALES</p>			
<p>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</p>			
<p>QUITO - GUAYAS</p>			
<p>PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-COCA SINGLAS</p> <p>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"</p>			
<p>TOPOGRAFIA</p>			
<p>INFORMACION TOPOGRAFICA Y AEROFOTOGRAFICA</p>			
<p>VOZES DE</p>			
<p>DESBASTE</p> <p>0.5/L.S/L/D.P.</p>	<p>RECONSTRUCCION</p> <p>25/PAG</p>	<p>APROBADO</p> <p>0209-Y-1075</p>	<p>FECHA</p>
<p>REVISADO</p> <p>25/PAG</p>	<p>APROBADO</p>	<p>FECHA</p>	<p>FECHA</p>
<p>REVISADO</p>	<p>APROBADO</p>	<p>FECHA</p>	<p>FECHA</p>
<p>FECHA</p>	<p>FECHA</p>	<p>FECHA</p>	<p>FECHA</p>

## A P E N D I C E S



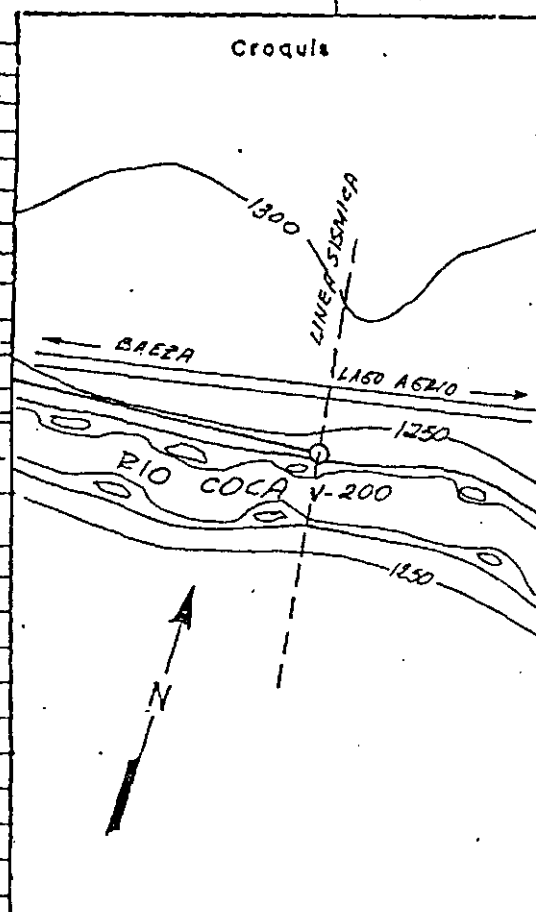
**APENDICE A**  
**POLIGONAL ELECTRONICA MALO-SALADO**  
**MONOGRAFIA Y PLANOS**

## MONOGRAFIA

Vértice: 200		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Dato horizontal		Elevación: 1251,272	
Y = 9982602,996	X = 205816,489	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical	
Vértice					
LSH 0+430					
201					

Ubicación: El vértice N° 200 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado Alto Coca.

Vía de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas se llega a la colonia Alto Coca 650 m después de la colonia en el lado derecho a 2 m de la carretera y 3 m del borde superior del Río Coca sobre la línea sísmica L se encuentra el VN° 200.



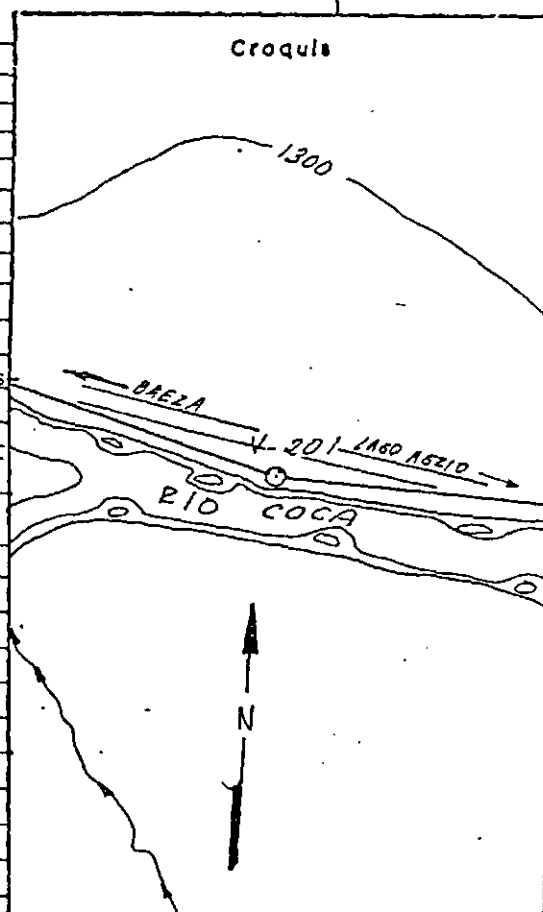
Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 200.

## MONOGRAFIA

Vértice: 201		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
σ =		Dato horizontal		Elevación: 1251,547	
Y = 9982489,793	X = 205432,836	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
200					
202					

Ubicación: El vértice N° 201 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Alto Coca.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas se llega a la colonia Alto Coca, en el extremo oriental de ésta en el lado derecho de la carretera existe una torre de una tarabita junto a esta a 1 m de la carretera y a 3 m del río Coca se encuentra el VN° 201.



Descripción: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 201.

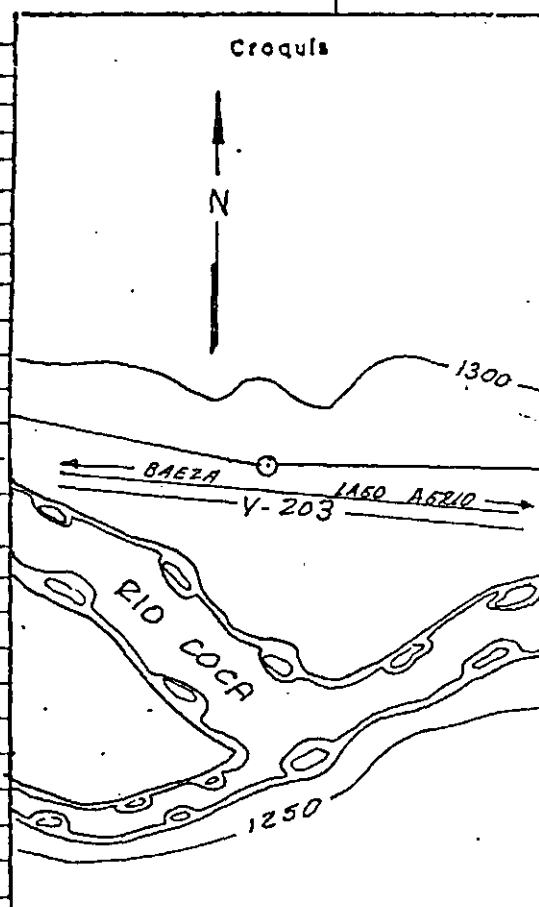
# MONOGRAFIA

Vértice: 202		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Q =		Dato horizontal		Elevación: 1253,141	
Y = 9982501,764	X = 204992,716	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical	
Vértice					
201					
203					
<p><b>Ubicación:</b> El vértice N° 202 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Alto Coca.</p>					
<p><b>Via de Penetración:</b> Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 7.2 Km después de la estación de Bombeo de El Salado en el extremo occidental de la colonia Alto Coca a 8 m de una casa de madera en construcción del Sr. Puga a 30 m de la carretera en el lado izquierdo se encuentra el VN° 202.</p>					
<p><b>Descripción:</b> El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 202.</p>					

**Croquis**

# MONOGRAFIA

Vértice: 203		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Dato horizontal		Elevación: 1256,359	
Y = 9982408,226	X = 204658,175	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
202					
204					
<p><b>Ubicación:</b> El vértice N° 203 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado Alto Coca.</p>					
<p><b>Via de Penetración:</b> Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 6.7 Km después de la Estación de Bombeo de El Salado y 700 m antes de la colonia Alto Coca a 8 m de la carretera en el lado izquierdo pasando el oleoducto en medio del talud se encuentra el VN° 203.</p>					
<p><b>Monumentación:</b> El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m, altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 203.</p>					



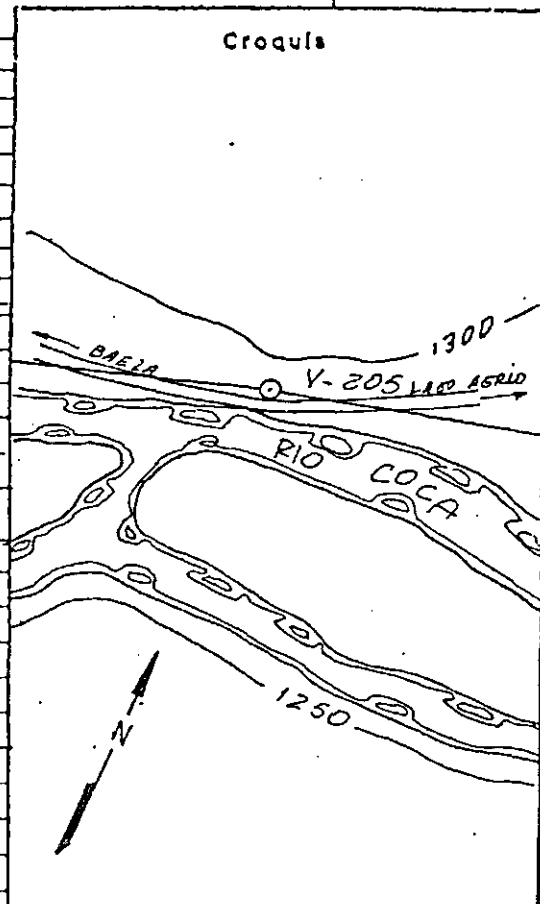


## MONOGRAFIA

Vértice: 205	Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS
Q =	Data horizontal		Elevación: 1265,464
Y = 9982281,526	X = 204068,667	Zona 18 U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica
Y =	X =	Zona U.T.M.	Orden:
Y =	X =	Zona Cuadrícula	Data vertical:
Vértice			
204			
206			

Ubicación: El vértice N° 205 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Alto Coca.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 6 Km después de la estación de bombeo de El Salado y 1.3 Km antes de la colonia Alto Coca en una curva izquierda en el borde superior del talud izquierdo a 5 m de la carretera se encuentra el VN° 205.



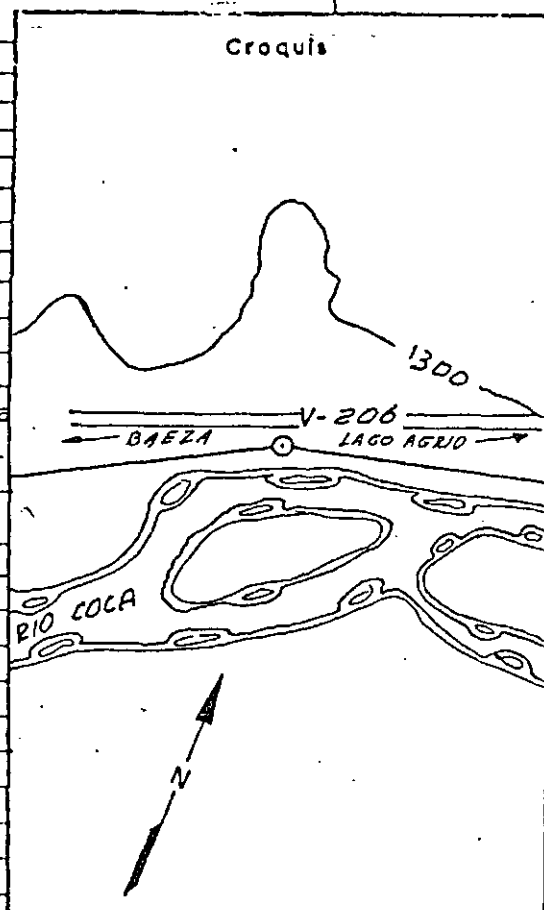
Características: El mojón es de concretos de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m. base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 205.

## MONOGRAFIA:

Vértice: 206		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Data horizontal		Elevación: 1253,564	
Y = 9982149,809	X = 203668,645	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Ordene	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data verificada	
Vértice					
205					
207					

Ubicación: El vértice N° 206 se encuentra ubicado en la  
Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio  
denominado Alto Coca..

Vía de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a  
Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 5.6 Km  
después de la Estación de Bombeo El Salado y  
1.7 Km antes de la Colonia Alto Coca en el la-  
do izquierdo a 4 m de la carretera se encuentra  
el VN° 206.



Monumentación: El mojón es de concreto de las siguientes

dimensiones base mayor 0.30 m x 0.10 m. base menor 0.15 m x 0.15 m. altura 0.55 m,  
sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro  
y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 206.

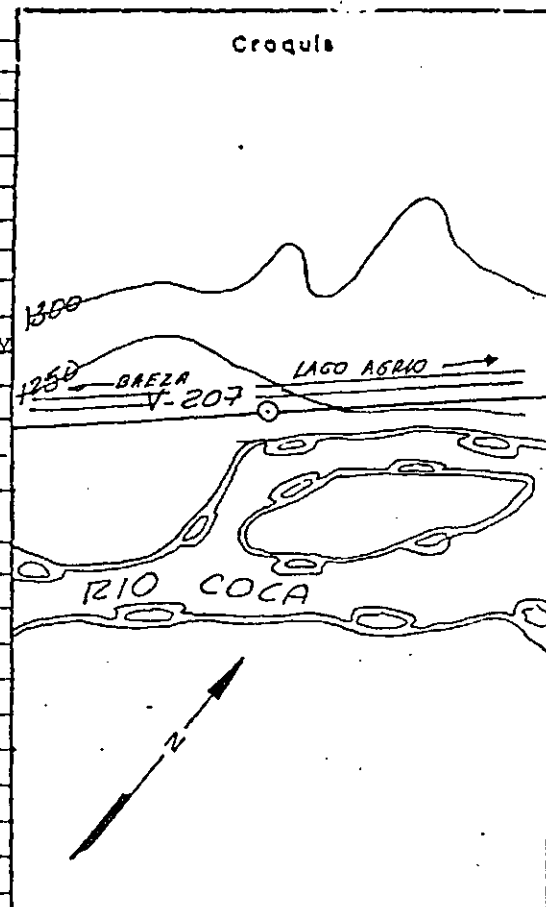


# MONOGRAFIA

Vértice: 207		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Data horizontal		Elevación: 1257,610	
Y = 9982001,848	X = 203441,561	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					
206					
208					

Ubicación: El vértice N° 207 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado Alto Coca.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 5.3 Km después de la estación de Bombeo de El Salado y 2 Km antes de la Colonia Alto Coca al lado derecho a 2 m de la carretera se encuentra el VN° 207.



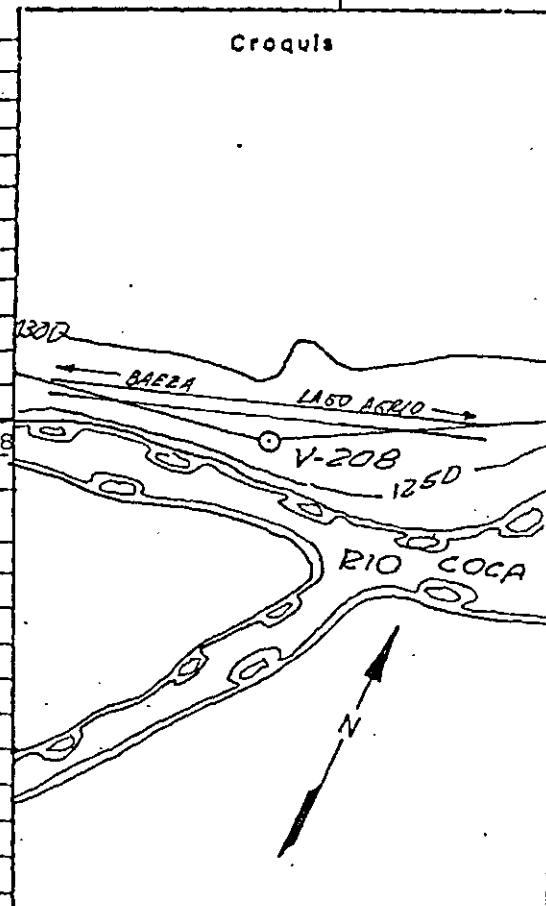
Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 207.

# MONOGRAFIA

Vértice: 208		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Dato horizontal		Elevación: 1257,738	
Y = 9981713,478	X = 203078,370	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
207					
209					

**Ubicación:** El vértice N° 208 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Playas del Río Coca.

**Vía de Penetración:** Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 4.8 Km después de la Estación de Bombeo de El Salado y 2.5 Km. antes de la Colonia Alto Coca al lado derecho a 5 m de la carretera pasando el oleoducto y a 10 m del río se encuentra el VN° 208



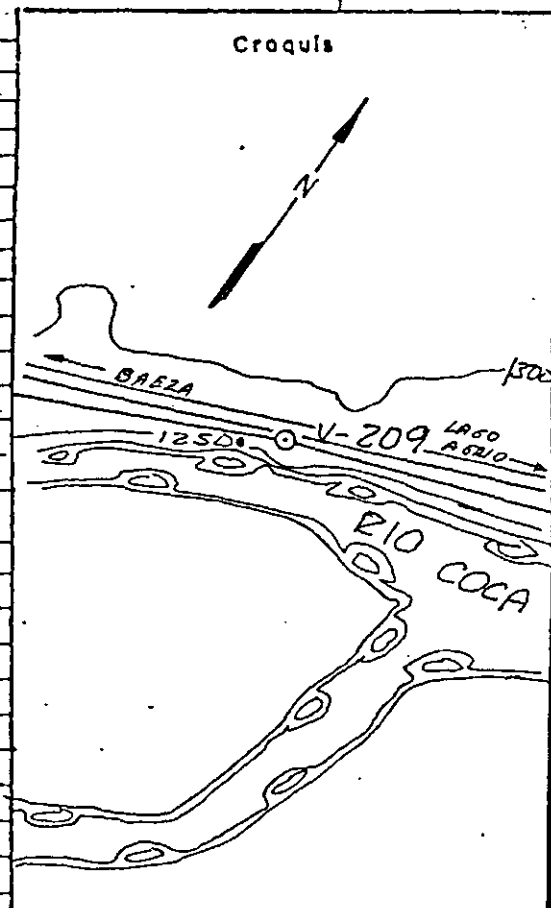
**Características:** El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 208.

## MONOGRAFIA

Vértice: 209		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Dato horizontal		Elevación: 1263,773	
Y = 9981605,309	X = 202779,352	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
208					
210					

Ubicación: El vértice N° 209 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Playas del Río Coca.

Vía de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas a 4.5 Km después de la Estación de Bombeo de El Salado en el lado derecho a 1 m de la carretera y a 2.8 Km antes de la Colonia Alto Coca se encuentra el VN° 209.



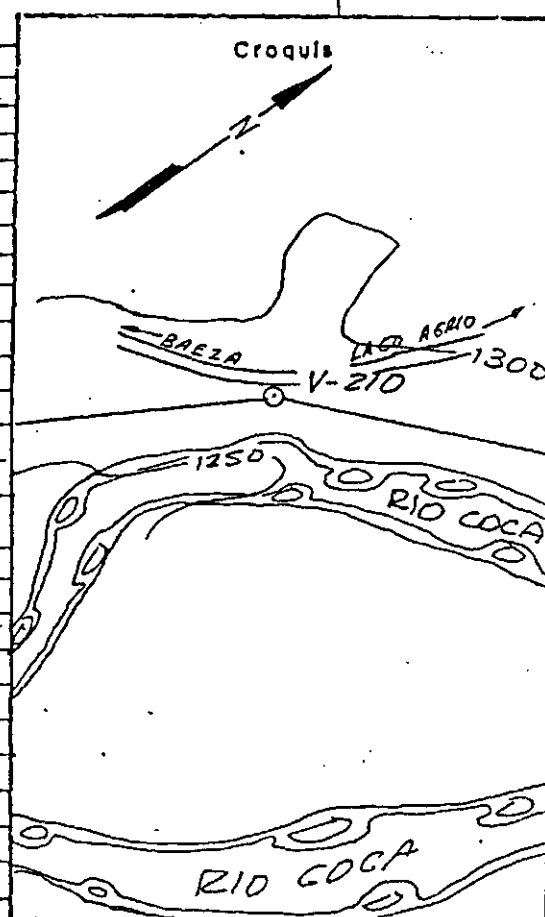
Descripción: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m, altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 209.

## MONOGRAFIA

Vértice: 210		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Q =		Data horizontal		Elevación: 1259,883	
Y = 9981500,804	X = 202591,297	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Ordens	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical	
Vértice					
209					
211					

Ubicación: El vértice N° 210 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Playas del Río Coca.

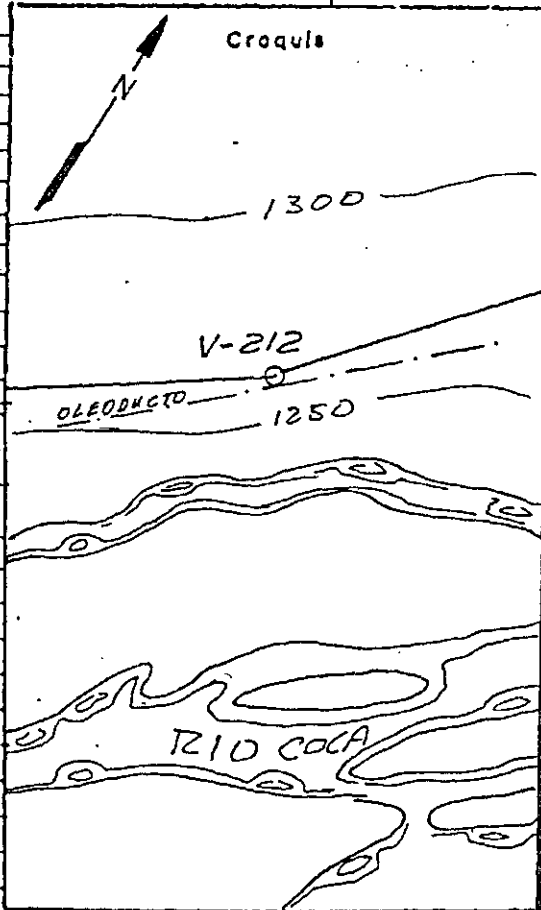
Vía de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 4.3 km después de la Estación de Bombeo de El Salado al lado derecho a 2 m del borde de la carretera y a 2 m del oleoducto en un curva izquierda se encuentra el VN° 210.



Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 210.



## MONOGRAFIA

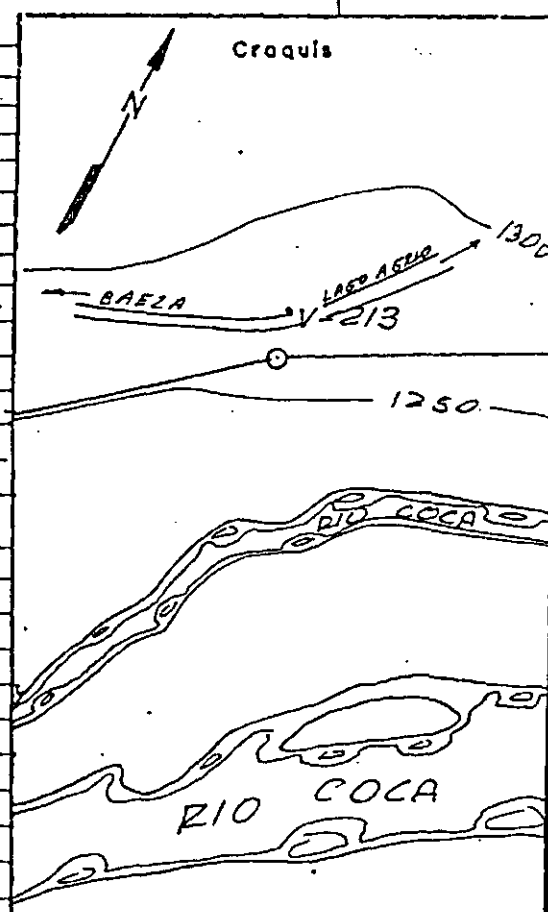
Vértice: 212		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
g =	Dato horizontal			Elevación: 1256,239	
Y = 9980660,564	X = 201922,037	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
211					
213					
<p><b>Ubicación:</b> El vértice N° 212 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Playas del Río Coca.</p>					
<p><b>Vía de Penetración:</b> Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 3.3 Km después de la estación de bombeo de El Salado a lado derecho siguiendo un sendero paralelo al oleoducto por unos 100 m con dirección suroeste al lado izquierdo del oleoducto se encuentra el VN° 212.</p>					
					
<p><b>Características:</b> El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 212.</p>					

## MONOGRAFIA

Vértice: 213		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Dato horizontal		Elevación: 1268,361	
Y = 9980486,484	X = 201709,634	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
212					
214					

Ubicación: El vértice N° 213 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado Playas del Río Coca.

Vía de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 2 horas 3 Km después de la estación de Bombeo de El Salado en el lado izquierdo en una curva izquierda sobre el borde superior del talud a 6 m de la carretera se encuentra el VN° 213.



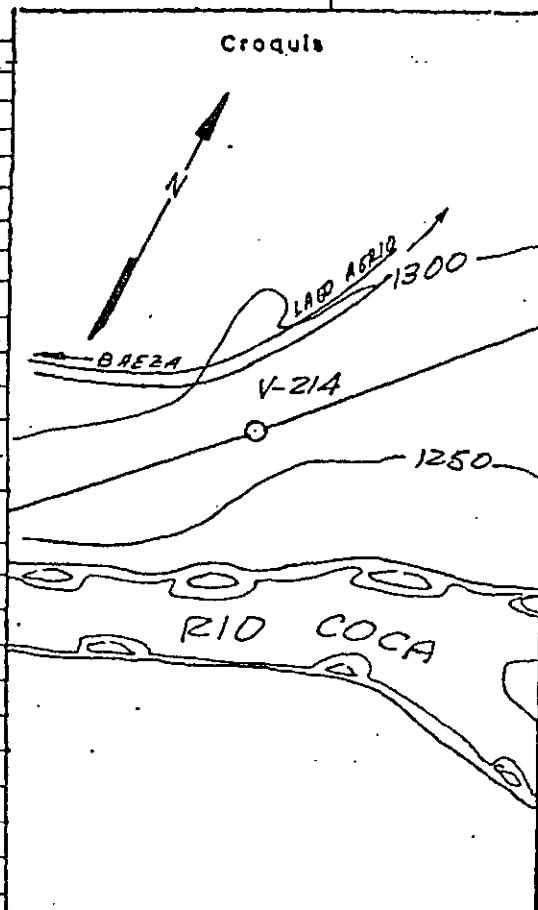
Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 213.

## MONOGRAFIA

Vértice: 214		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Q =		Data horizontal		Elevación: 1276,002	
Y = 9979766,566	X = 201249,252	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					
213					
215					

Ubicación: El vértice N° 214 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.

Vía de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 55 minutos 2100 m después de la Estación de Bombeo de El Salado en una curva izquierda a lado derecho a 20 m del borde de la carretera cruzando el oleoducto y a 3 m del barranco se encuentra el VN° 214.



Monumentación: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro. En bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 214.

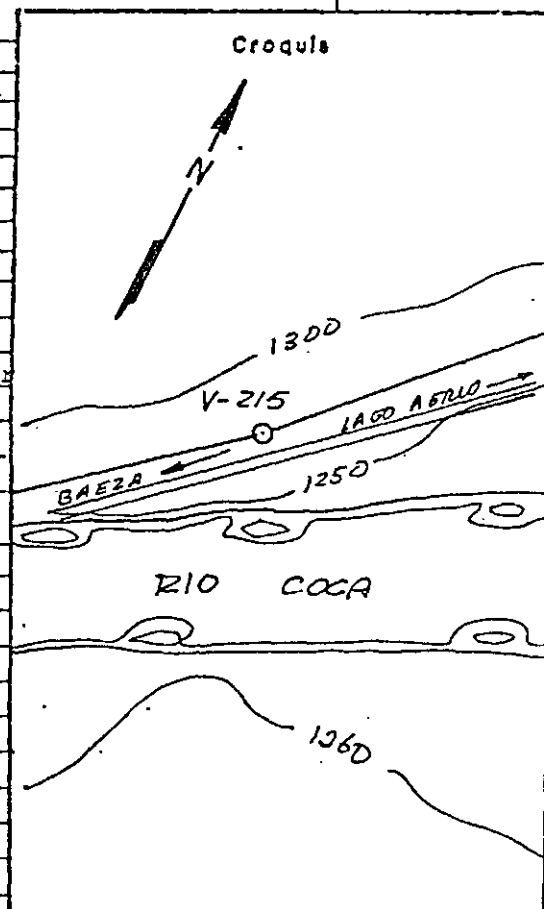


## MONOGRAFIA

Vértice: 215		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
d =		Dato horizontal		Elevación: 1295,023	
Y = 9979585,798	X = 210123,057	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Ordani	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
214					
216					

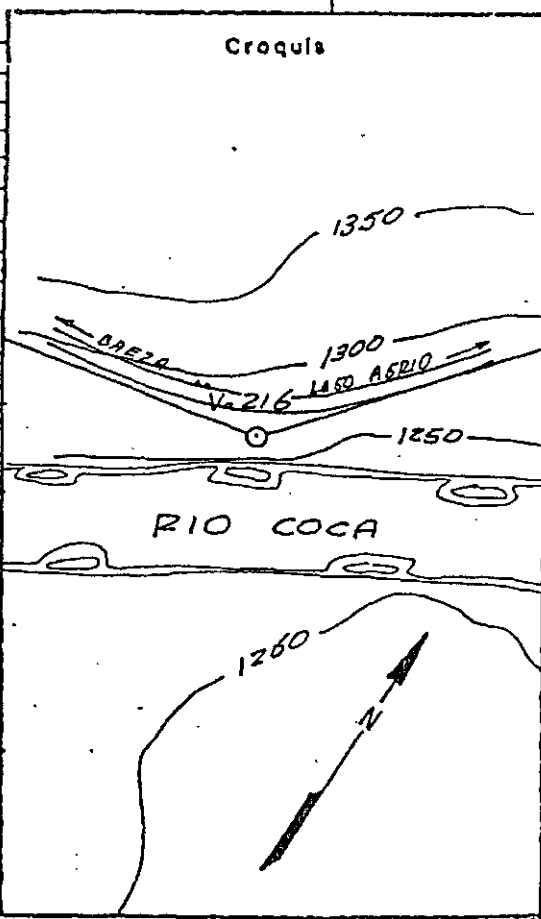
Ubicación: El vértice N° 215 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado Playas del Río Coca.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 55 minutos 1850 m después de la Estación de Bombeo de El Salado en el lado izquierdo en el borde superior del talud a 8 m del borde de la carretera se encuentra el VN° 215.



Argumentos: El mojón es de concreto de la siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 215.

## MONOGRAFIA

Vértice: 216		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Dato horizontal		Elevación: 1290,517	
Y = 9979585,212	X = 201072,204	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
215					
217					
Ubicación: El vértice N° 216 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.					
Vía de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 55 minutos 1750 m después de la Estación de Bombeo de El Salado en el lado derecho a 1 m del borde de la carretera y a 0.50 m del barranco en una curva izquierda se encuentra el VN° 216.					
					
<u>Monumentación:</u> El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P.COCA VN° 216.					

## MONOGRAFIA

[illegible]

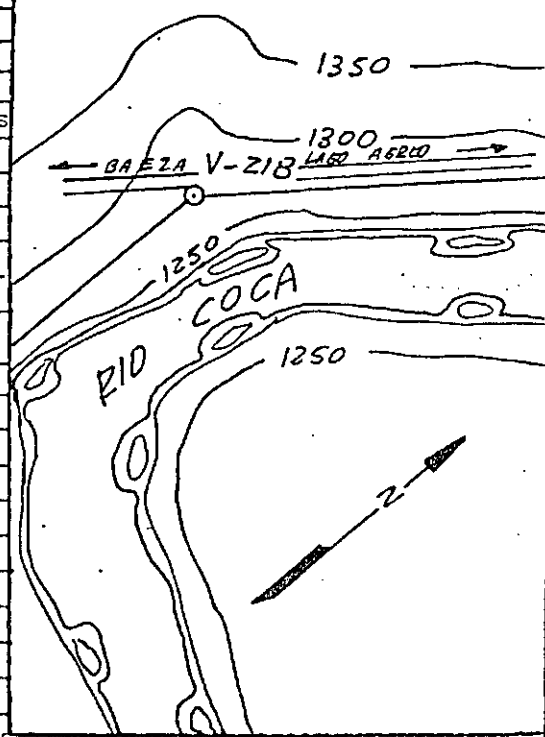
## MONOGRAFIA

Vértice: 218		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Dato horizontal		Elevación: 1286,735			
Y = 9979124,764	X = 200656,294	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Ordene	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical	
Vértice					
217					
219					

Ubicación: El vértice N° 218 se encuentra ubicado en la provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.

Croquis

de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 50 minutos 1200 m después de la Estación de Bombeo de El Salado a 1 m del borde derecho de la carretera y 0.50 m del barranco en una tangente se encuentra el VN° 218



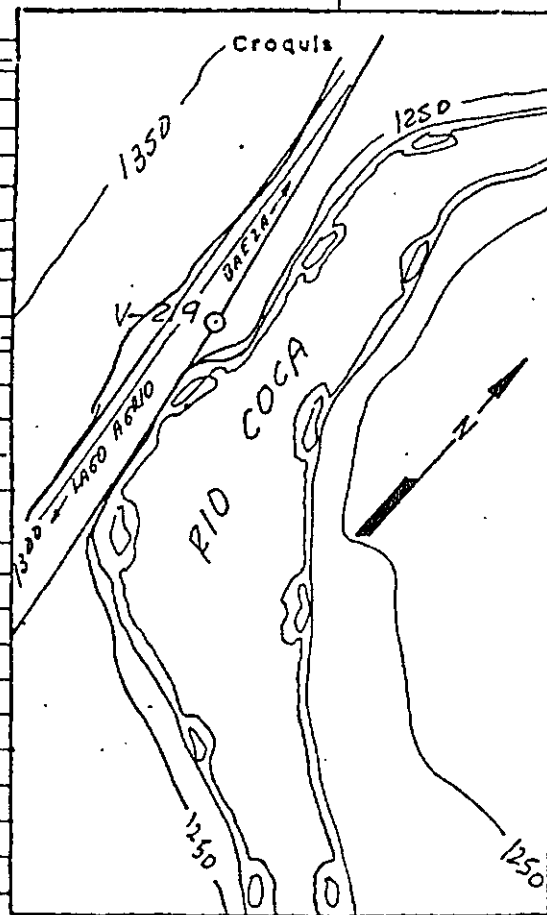
El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 218.

## MONOGRAFIA

Vértice: 219		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Data horizontal		Elevación: 1287,410	
Y = 9978964,905	X = 200647,388	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					
218					
220					

Ubicación: El vértice N° 219 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 50 minutos 1000 m después de la Estación de Bombeo de El Salado al lado derecho de la carretera a 2 m del borde y a 2 m del barranco se encuentra el VN° 219.



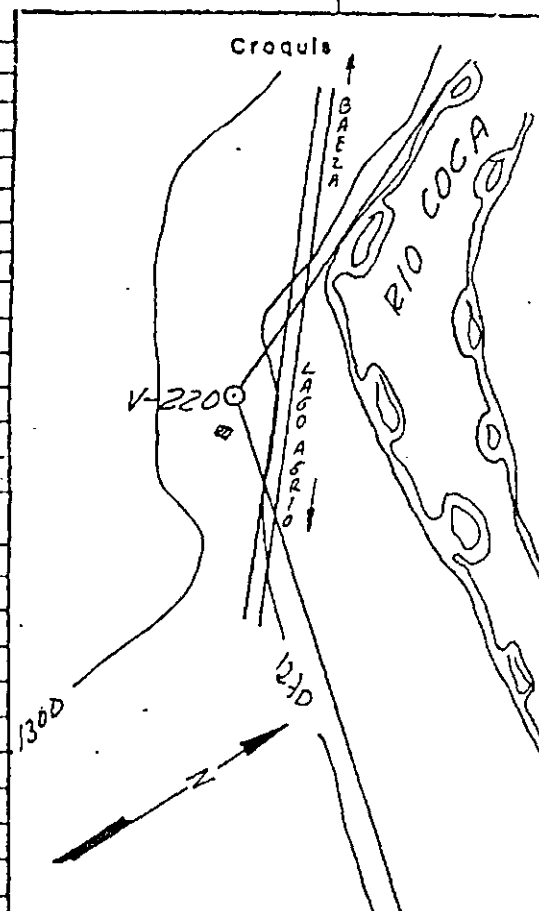
Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 219.

## MONOGRAFIA

Vértice: 220		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
G =		Data horizontal		Elevación: 1276,519	
Y = 9978581,061		X = 200735,304		Zona 18 U.T.M.	
Y =		X =		Zona U.T.M.	
Y =		X =		Zona Cuadrícula	
Vértice					
219					
221					

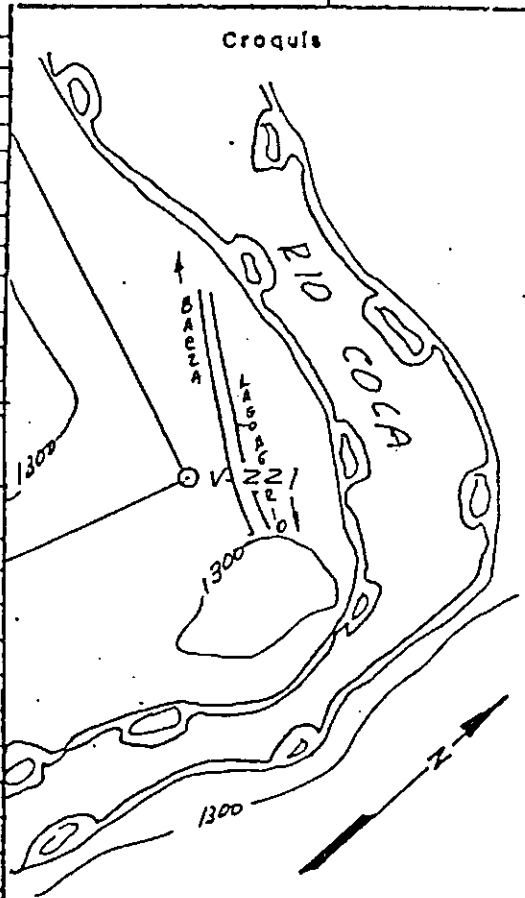
Ubicación: El vértice N° 220 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 45 minutos se llega a la Estación de CEPE de El Salado, 600 m después en una tangente al lado derecho se encuentra el VN° 220 a 10 m del borde de la carretera y 1 m del barranco.

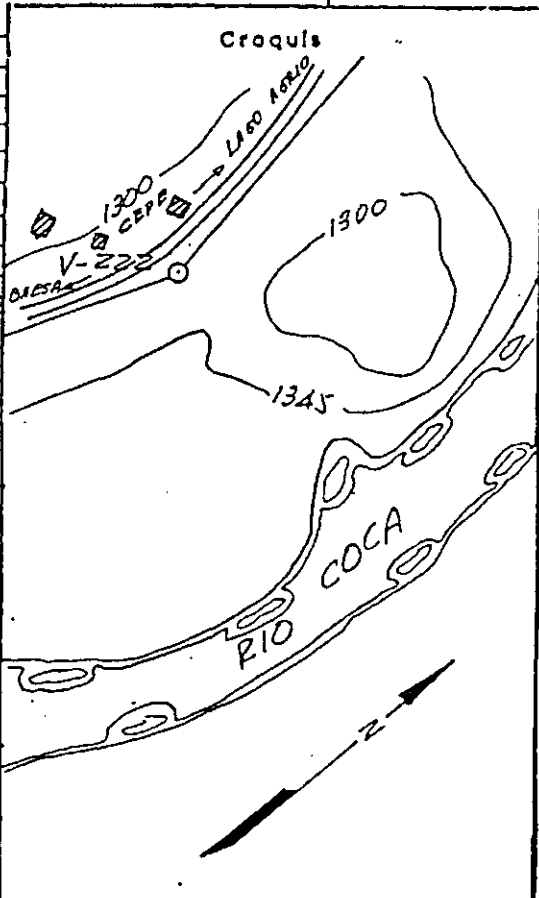


Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 220.

## MONOGRAFIA

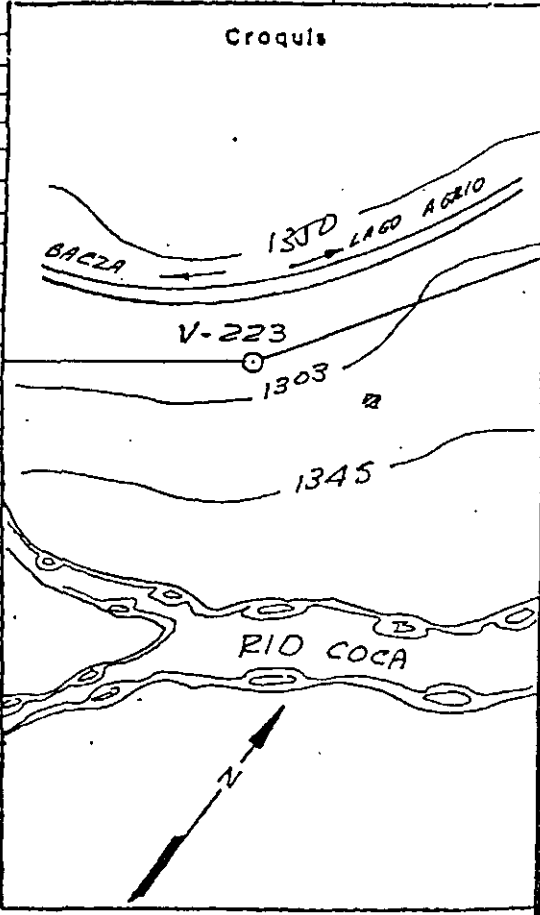
Vértice: 221	Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS
G =	Data horizontal		Elevación: 1293,685
Y = 9978371,541	X = 201145,007	Zona 18 U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica
Y =	X =	Zona U.T.M.	Orden:
Y =	X =	Zona Cuadrícula	Data vertical:
Vértice			
220			
222			
Ubicación: El vértice N° 221 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado..			
Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 45 minu- tos se llega a la Estación de Bombeo de CEPE de El Salado a 100 m después en una curva iz- quierda cerrada al lado derecho se encuentra u- na cancha de volev siguiendo un sendero a 50 m de la cancha se encuentra el VN° 221.			
			
Monumentos: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m. sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 221.			

# MONOGRAFIA

Vértice: 222		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Q =		Data horizontal		Elevación: 1294,401	
Y = 9978200,150	X = 201090,533	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					
221					
223					
<p>Ubicación: El vértice N° 222 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, Cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.</p>					
<p>Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 45 minutos se llega a la Estación de Bombeo de CEPE de El Salado 2 Km después del puente sobre el Río Salado en el borde derecho a 2 m de la carretera y a 1 m del barranco frente a la Estación se encuentra el VN° 222.</p>					
					
<p>Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m, altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 222.</p>					



## MONOGRAFIA

Vértice: 223		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
σ =		Data horizontal		Elevación: 1303,674	
Y = 9977820,126	X = 200866,837	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					
224					
222					
Ubicación: El vértice N° 223 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.					
Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 40 minutos a 1500 m después del puente sobre el río Salado en un curva izquierda a 8 m del borde derecho de la carretera y a 2 m del barranco se encuentra el VN° 223.					
					
Argumentación: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m, altura 0.55 m sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 223					

## MONOGRAFIA

Vértice: 224		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Dato horizontal		Elevación: 1315,845			
Y = 9977718,043	X = 200697,703	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
223					
225					

Ubicación: El vértice N° 224 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 40 minutos se llega al sitio denominado El Salado a 1300 m después del puente sobre el río Salado en una curva izquierda a 8 m del borde derecho de la carretera y a 1 m del barranco se encuentra el VN° 224.

Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 224.



# MONOGRAFIA

Vértice: 226		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Q =		Dato horizontal		Elevación: 1322,103	
Y = 9977903,582	X = 200454,565	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					
225					
227					

Ubicación: El vértice N° 226 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.

Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 hora 40 minutos se llega al sitio denominado El Salado a 900 m después del puente sobre el río Salado en el borde superior izquierdo del talud de la carretera en una curva izquierda a 8 m de la carretera se encuentra el VN° 226.

El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m, altura 0.55 m sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 226.

## MONOGRAFIA

Vértice: 227		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
σ =	Dato horizontal			Elevación: 1298,822	
Y = 9977983,495	X = 199906,166	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					
226					
228					

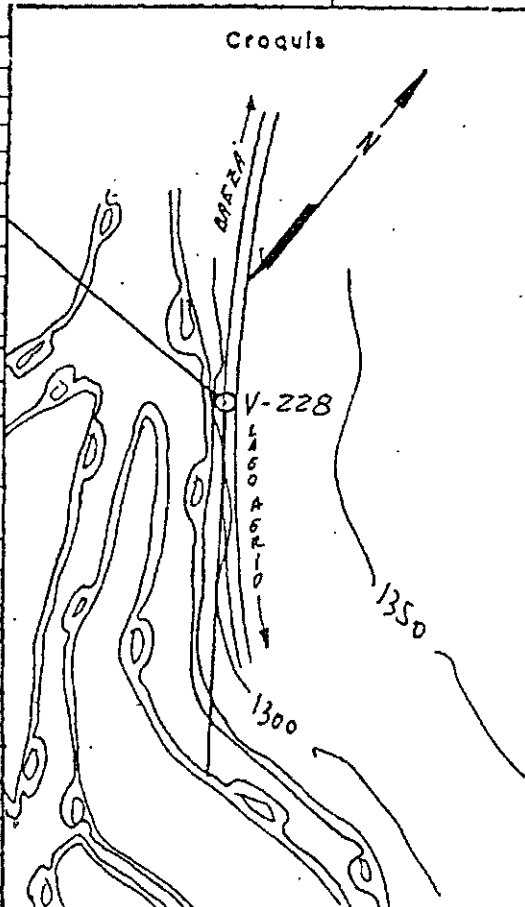
Ubicación: El vértice N° 227 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos en el sitio denominado El Salado.

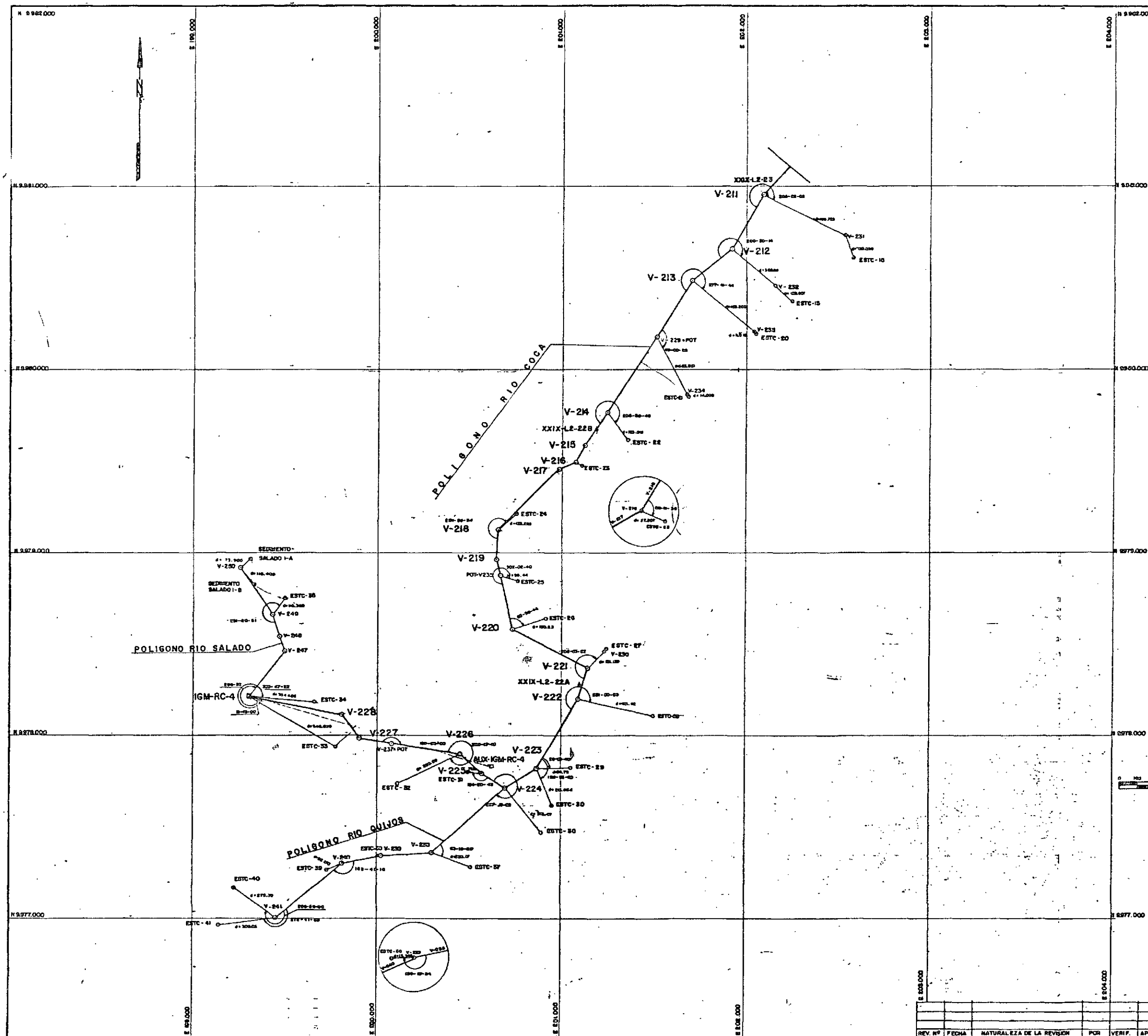
Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 1/2 hora se llega al sitio denominado El Salado a 300 m después del puente sobre el río Salado en el borde derecho de la carretera en un curva izquierda a 5 m de la carretera y a 2 m del barranco se encuentra el VN° 227.

Características: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m x 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m altura 0.55 m, sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 227.

Croquis

## MONOGRAFIA

Vértice: 228		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Q =		Dato horizontal		Elevación: 1300,811	
Y = 9978111,743	X = 199809,090	Zona 18 U.T.M.		Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona U.T.M.		Orden:	
Y =	X =	Zona Cuadrícula		Dato vertical:	
Vértice					
227					
RC-4					
<p>Ubicación: El vértice N° 228 se encuentra ubicado en la Provincia del Napo, cantón Quijos, en el sitio denominado El Salado.</p>					
<p>Via de Penetración: Partiendo desde Baeza con dirección a Lago Agrio en un recorrido de 1 1/2 hora se llega al sitio denominado El Salado, 100 m después del puente sobre el río Salado se llega a una casa donde se comercializa la naranjilla desde aquí por un sendero en unos 50 m al noroeste se llega al VN° 228 en el borde superior del talud de la carretera.</p>					
					
<p>Monumentación: El mojón es de concreto de las siguientes dimensiones base mayor 0.30 m y 0.30 m, base menor 0.15 m x 0.15 m. altura 0.55 m sobresaliendo 0.10 m del suelo, con una varilla de 12 m.m. empotrada en el centro y en bajo relieve aparece la leyenda P. COCA VN° 228.</p>					

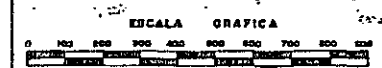


VERTICE Nº	NORTE	ESTE	COTA
211	9 980 983,33	202 090,296	1235,737
212	9 980 980,364	201 922,037	1236,238
213	9 980 488,404	201 709,634	1268,381
214	9 979 706,566	201 249,852	1276,002
215	9 979 585,796	201 123,057	1295,023
216	9 979 495,212	201 072,204	1290,517
217	9 979 460,505	200 983,210	1293,321
218	9 979 124,764	200 656,294	1268,735
219	9 978 984,805	200 647,389	1267,410
220	9 978 581,081	200 735,304	1278,519
221	9 978 371,541	201 145,007	1293,685
222	9 978 200,150	201 090,533	1294,401
223	9 977 820,126	200 866,637	1303,674
224	9 977 718,043	200 697,703	1313,843
225	9 977 793,783	200 572,559	1312,131
226	9 977 903,582	200 454,585	1322,103
227	9 977 983,995	199 906,166	1298,822
228	9 978 111,743	199 609,090	1300,811
229	9 977 363,875	200 300,777	1275,806
230	9 977 346,044	200 021,825	1271,562
231	9 977 306,097	199 809,841	1275,466
232	9 977 004,363	199 449,878	1274,084
233	9 976 482,115	199 494,318	1288,850
234	9 976 243,214	199 468,607	1285,517
235	9 976 641,035	199 430,671	1284,950
236	9 976 818,87	199 254,176	1286,063
237	9 976 968,133	199 309,523	1285,807
238	9 976 827,318	199 328,908	1284,611

FECHA	HORA	ESTRADA Nº	COTA	NIVEL DE AGUA A LA FECHA
20-08-86	08:40	15	1254,813	1253,363
19-08-86	14:15	16	1255,918	1253,827
20-08-86	01:30	20	1256,028	1254,821
20-08-86	15:30	21	1257,319	1259,180
21-08-86	08:15	22	1257,609	1253,736
21-08-86	10:40	23	1258,478	1256,143
21-08-86	10:15	24	1258,239	1256,451
21-08-86	12:15	25	1261,524	1259,690
21-08-86	13:05	26	1260,877	1258,971
21-08-86	15:00	27	1263,037	1261,828
22-08-86	09:45	28	1263,509	1261,634
22-08-86	08:20	29	1266,604	1264,836
22-08-86	09:10	30	1260,672	1263,084
22-08-86	13:05	31	1270,973	1269,181
22-08-86	13:30	32	1273,609	1278,148
14-08-86	13:54	33	1270,881	1278,739
14-08-86	16:30	34	1280,888	1278,982
23-08-86	10:15	35	1283,587	1282,137
23-08-86	12:35	36	1287,691	1285,928
23-08-86	13:45	37	1289,674	1287,252
24-08-86	08:20	38	1271,513	1269,793
24-08-86	10:20	39	1271,949	1270,252
24-08-86	12:25	40	1274,188	1272,491
24-08-86	13:37	41	1279,223	1273,884
20IX-L2-22B			201 186,731	1279,801
20IX-L2-23			201 099,533	1253,801
20IX-L2-24			201 098,088	1293,832
16M RCW-4			199301,054	1302,599
RC-4-X			200 627,402	1356,800

**SIMBOLOGÍA**

- POLIGONO PRINCIPAL
- POLIGONO SECUNDARIO
- VERTICE
- ESTACION
- ⊙ VERTICE 10M CONTROL HORIZONTAL
- ▲ NITO 10M CONTROL VERTICAL



**ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO**  
**ASTEC-INELIN - INSECONSULT - CAMINOS Y CANALES**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
 QUITO - ECUADOR

**PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR**  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PRE "A"

**POLIGONO DE PRECISION RIOS: COCA-QUIJOS-SALADO**

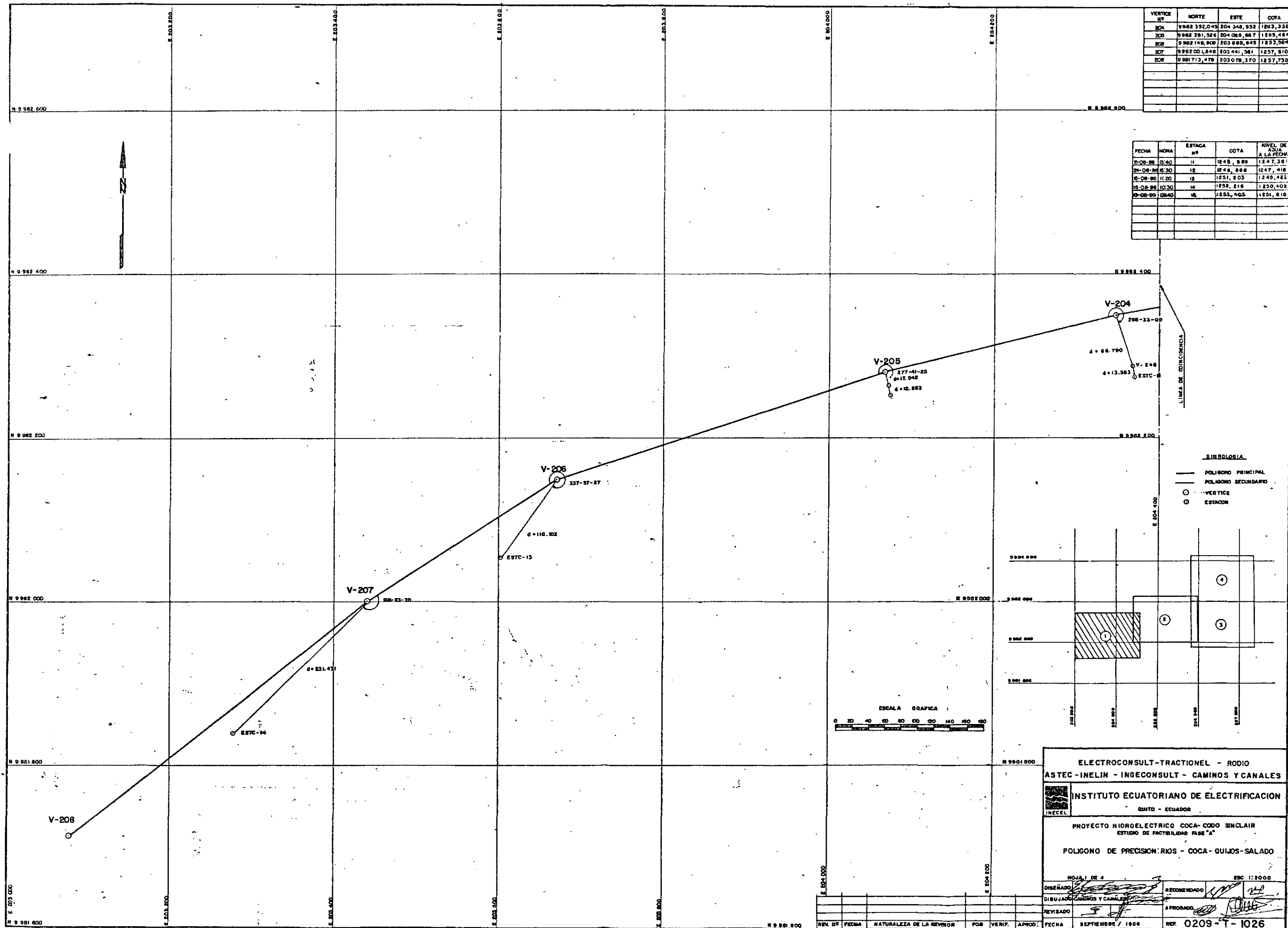
Hoja 1 de 2

REVISADO: [Signature] RECOMENDADO: [Signature]  
 DIBUJADO: CAMINOS Y CANALES APROBADO: [Signature]  
 REVISADO: [Signature] APROBADO: [Signature]

FECHA: SEPTIEMBRE / 1986 REF: 0209-T-1024








VERTICE N°	NORTE	ESTE	COTA
204	9982 352,049	204 542,952	1253,330
205	9982 781,524	204 068,867	1253,484
206	9982 148,800	203 888,845	1253,564
207	9982 001,848	203 441,561	1257,810
208	9981 713,478	203 078,370	1257,730

FECHA	HORA	ESTACA N°	COTA	NIVEL DE AGUA A LA FECHA
15-08-88	05:40	11	1248,989	1247,381
25-08-88	05:30	12	1248,868	1247,418
15-08-88	11:20	13	1251,803	1249,422
15-08-88	10:30	14	1252,218	1250,402
15-08-88	08:40	15	1251,403	1251,810

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO  
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

POLIGONO DE PRECISION: RIOS - COCA - QUILOS - SALADO

HOJA 1 DE 4

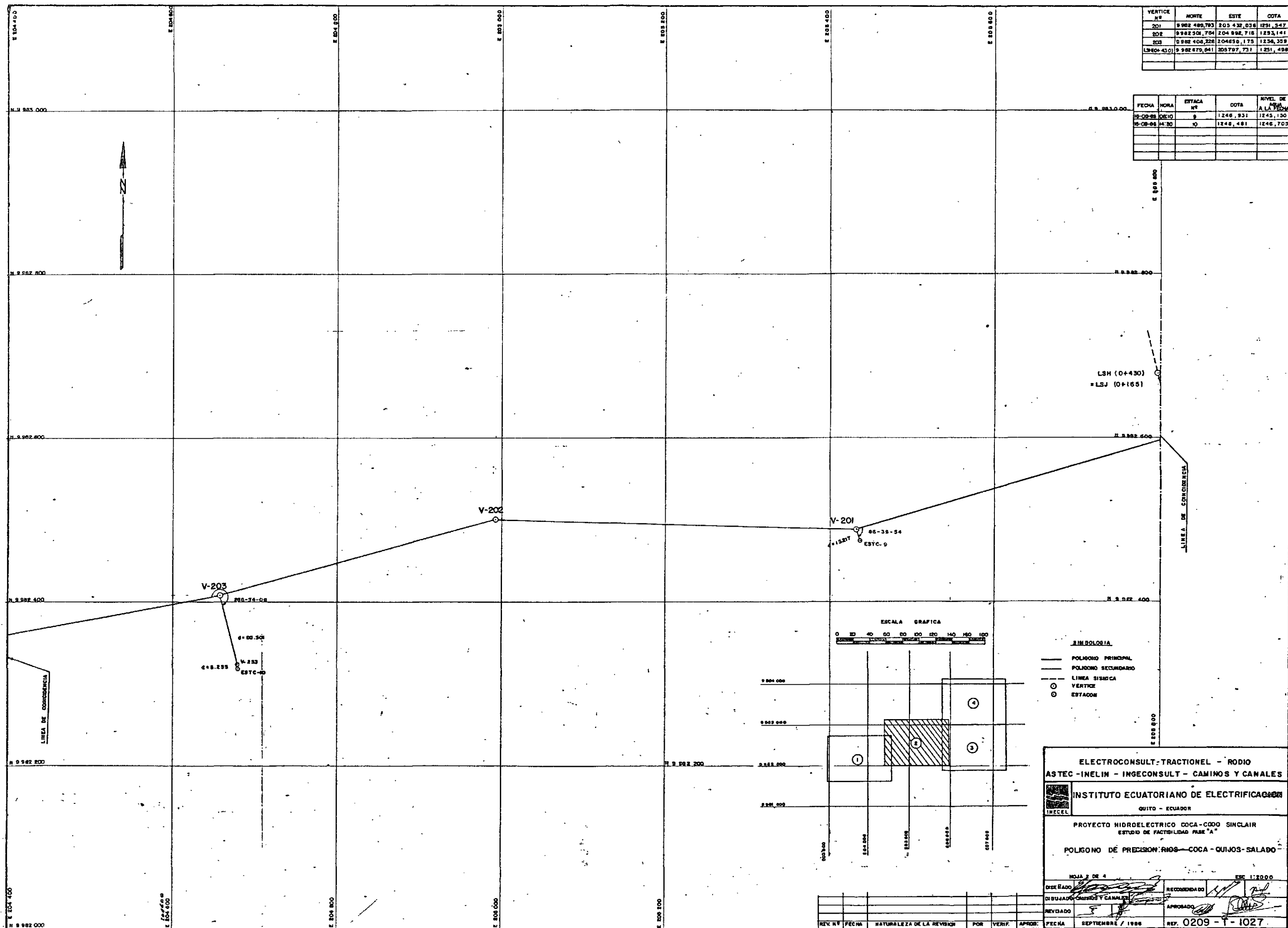
RECOMENDADO  
DISEÑADO  
REVISADO

APROBADO

REV. N° FECHA NATURALEZA DE LA REVISION POR VERIF. APROD. FECHA

SEPTIEMBRE / 1988

REF. 0209-T-1026



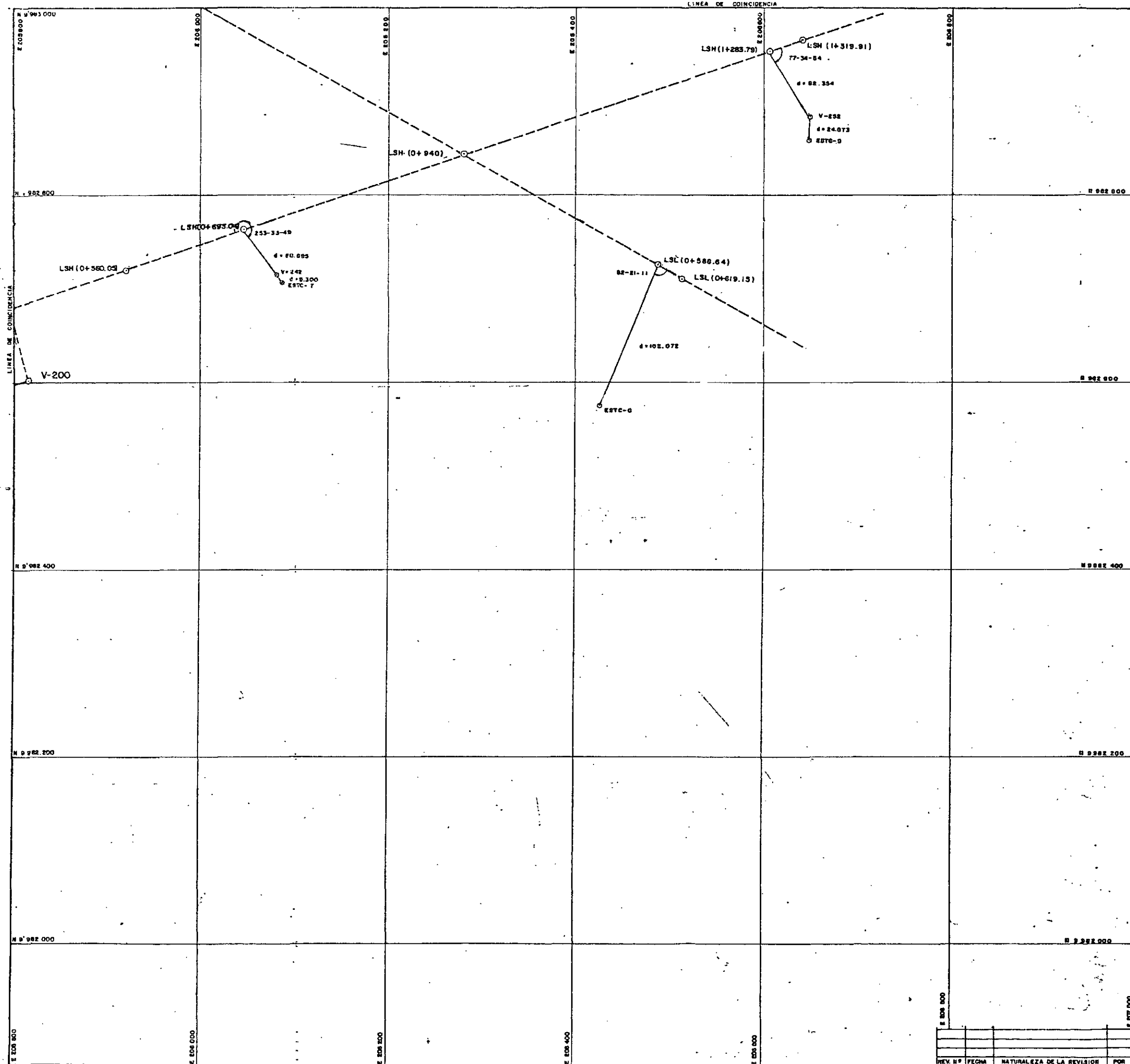
ELECTROCONSULTA - TRACCIONEL - RODIO  
 ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-COCHO SINCLAIR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

POLIGONO DE PRECISION RIOS COCA - QUIJOS - SALADO

HOJA 2 DE 4

REV. N° FECHA NATURALEZA DE LA REVISION POR VERIF. APROB. FECHA SEPTIEMBRE / 1988 REV. 0209 - 1 - 1027



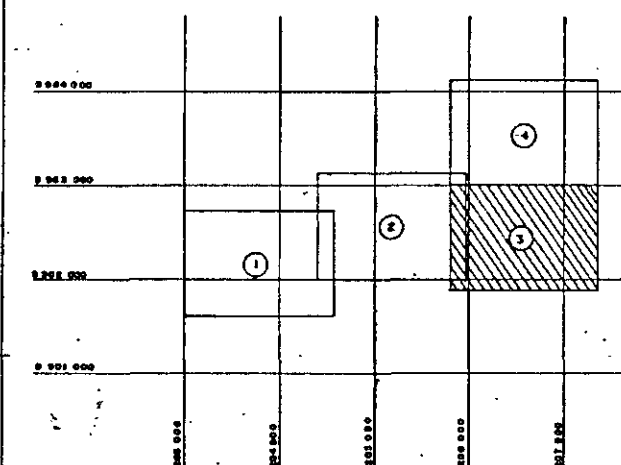
VERTICE N°	NORTE	ESTE	COTA
200	9982602.906	208010.489	1231.278
LSH (0+580.05)	9982721.613	208920.984	1231.254
LSH (0+693.08)	9982784.320	208046.940	1231.489
LSH (0+940)	9982843.627	208280.946	1233.882
LSH (1+283.79)	9982954.090	208406.441	1233.411
LSH (1+319.91)	9982993.081	208440.645	1234.180
LSH (0+586.64)	9982723.380	208487.352	1240.555
LSH (0+619.15)	9982710.800	208313.028	1249.375

FECHA	HORA	ESTACA N°	COTA	NIVEL DE AGUA A LA FECHA
18-08-88	10:47	7	1248.398	1244.971
18-08-88	13:08	8	1242.895	1240.651
18-08-88	14:00	9	1241.277	1239.674

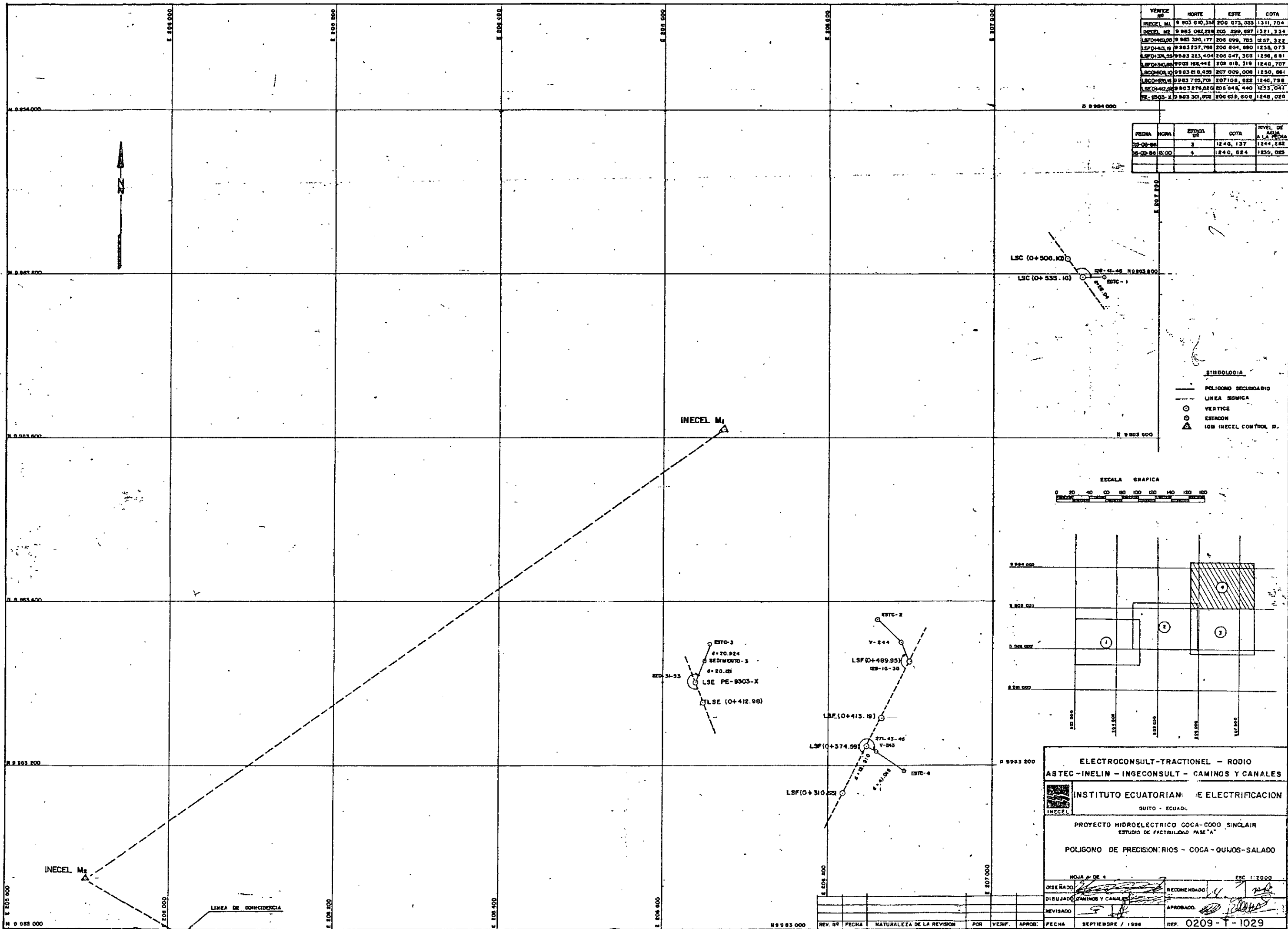
# SIMBOLOGIA

- POLIGONO SECUNDARIO
- LINEA SEMICA
- VERTICE
- ESTACION

## ESCALA GRAFICA



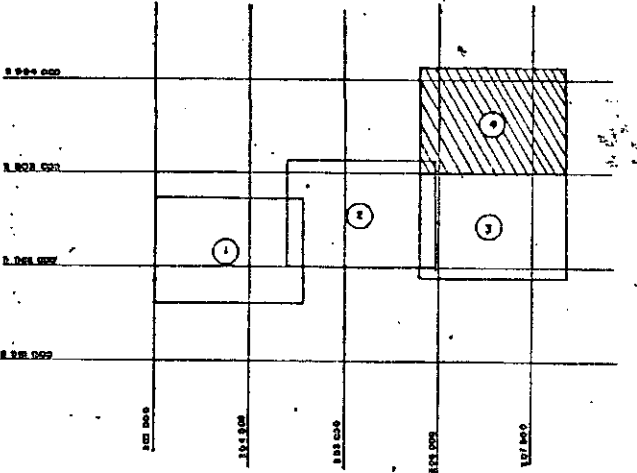
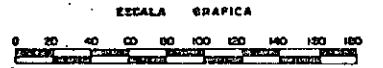
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO			
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-COOO SINCLAIR - ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
POLIGONO DE PRECISION: RIOS - COCA - QUIJOS-SALADO			
HOJA 2 DE 4			
DISEÑADO	RECOMENDADO	APROBADO	FECHA
DIBUJADO	CAMINOS Y CANALES	FECHA	SEPTIEMBRE / 1988
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APROB.
REV. 0209-T-1028			



VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
INECEL M1	9 903 610,352	206 073,083	1311,704
INECEL M2	9 903 042,222	206 699,597	1321,354
LSC (0+500.00)	9 903 330,177	206 899,793	1257,322
LSF (0+413.19)	9 903 257,766	206 804,690	1238,073
LSF (0+374.59)	9 903 223,404	206 847,368	1256,681
LSF (0+310.50)	9 903 166,442	206 818,319	1248,707
LSE (0+412.98)	9 903 810,439	207 089,000	1250,061
LSE PE-9303-X	9 903 705,708	207 108,822	1246,798
INECEL M2	9 903 042,222	206 699,597	1321,354
PE-9303-X	9 903 301,002	206 639,608	1248,028

FECHA	HORA	ESTACION	COTA	NOVEL DE AGUA A LA FECHA
02-09-86	15:00	3	1246,137	1244,283
02-09-86	15:00	4	1246,824	1239,025

- SIMBOLOGIA**
- POLIGONO SECUNDARIO
  - - - LINEA SIMICA
  - VERTICE
  - ESTACION
  - △ ION INECEL CONTROL B.



<b>ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO</b>			
<b>ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES</b>			
<b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b>			
QUITO - ECUADOR			
<b>PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR</b>			
<b>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"</b>			
<b>POLIGONO DE PRECISION: RIOS - COCA - QUIMOS - SALADO</b>			
HOJA 4 DE 4			
DESEÑADO	RECOMENDADO	APROBADO	ESC 1:2000
DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APROB.
	SEPTIEMBRE / 1986		REF. 0209-T-1029

**APENDICE B**  
**ENLACE GEODESICO PRINCIPAL**  
**TRIANGULACION: LUMBAQUI-MAMA ROSA-CODO SINCLAIR**  
**MONOGRAFIA Y PLANO**

Cuadro B/1

-----  
 ENLACE GEODESICO PRINCIPAL  
 TRIANGULACION: LUMBAQUI-MAMA ROSA-CODO SINCLAIR  
 COORDENADAS DE LOS VERTICES  
 -----

Vértices	Coordenadas		Elevación msnm
	Norte	Este	
Lumbaquí	1.289,486	241.748,040	1.064,700
Mama Rosa	9'995.534,291	218.874,606	1.553,060
Bambino	9'985.924,761	209.808,882	1.353,177
Mirador	9'989.008,022	221.202,067	1.830,614
Altar	9'981.840,268	210.069,944	1.973,270
CSI-01	9'987.632,602	229.061,314	1.288,947
CSI-02	9'985.859,529	227.541,279	839,781
CSD-02	9'985.969,070	226.017,893	1.202,066
CSD-04	9'984.085,203	228.158,909	1.178,268
RC5	9'988.747,636	212.035,930	1.319,926

- 
- Notas: - La elevación corresponde a nivelación trigonométrica.  
 - Las coordenadas del Altar se calculó solo con lecturas de ida.  
 - UTM zona 18.

## MONOGRAFIA

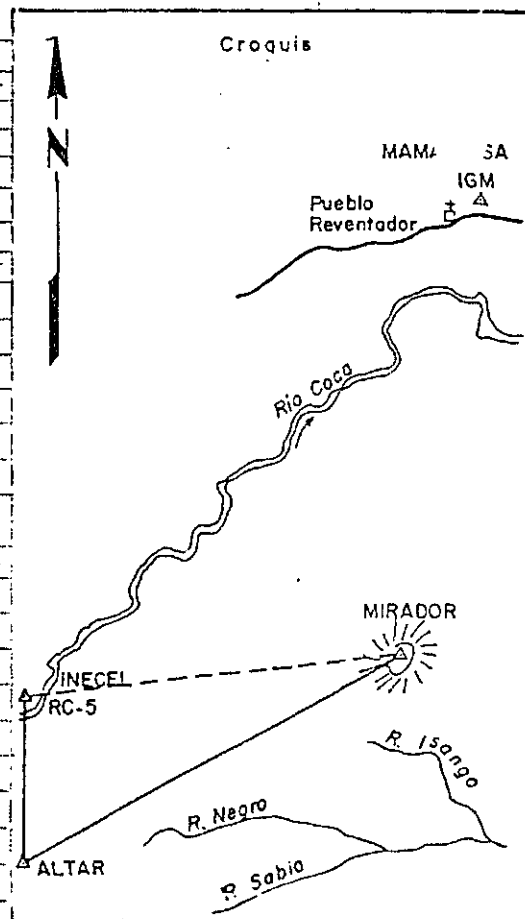
Vértice: MIRADOR		Provincia: NAPO		Can. n. QUIJOS
$\phi =$		Dato horizontal		Elevacion: 1.830,614
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden: 3ro
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:
Vértice				

Ubicación: El punto Mirador se encuentra ubicado al Este del campamento San Rafael de INECEL en una loma que tiene visibilidad hacia el punto MAMA ROSA en el pueblo del Reventador, y hacia el Codo Sinclair.

Via de Penetración: Desde el campamento San Rafael, en vuelo de helicóptero con azimut de  $88^{\circ}-22'-22''$  y con una distancia de 9,17 km se llega al punto del MIRADOR.

Además se puede penetrar por una trocha siguiendo la margen derecha del río Coca partiendo desde el km 74 de la carretera Quito-Lago Agrio y caminando dos días hasta el campamento de INECEL, sobre el Codo y desde allí por una trocha al sitio MIRADOR. Se debe llevar todas las provisiones y carpas para acampar.

Monumentación: El hito en el MIRADOR es de hormigón de 0,4 x 0,4 m y 0,4 de alto.



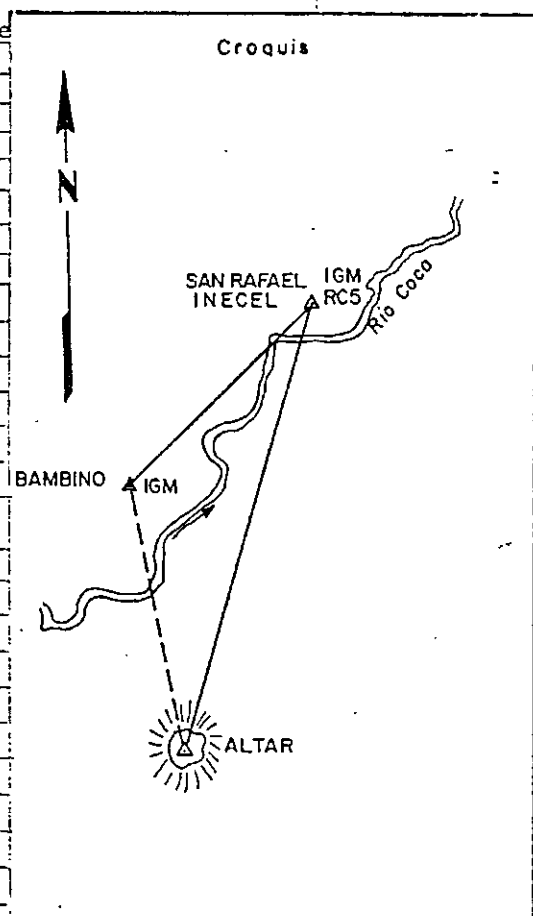
## MONOGRAFIA

Vértice: ALTAR		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Ø =		Data horizontal		Elevación: 1.973,299	
Y = 9'981.840,268	X = 210.069,944	Zona 18.	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden: 3ro	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					

Ubicación: El hito ALTAR se encuentra ubicado al Sur-Oeste del campamento San Rafael, a 5 minutos en vuelo de helicóptero, es la elevación más alta en esa dirección.

Via de Penetración: Partiendo del campamento San Rafael en helicóptero con un azimut de 195°-53'-18" con una distancia de 7,2 km, se llega al punto del ALTAR

El área del punto se encuentra despejada con desbroces de colonas. Existe una casa donde se puede penetrar.



Monumentación: El hito del ALTAR es de hormigón de 0,30 x 0,30 m de base y 0,4m de alt.



## MONOGRAFIA

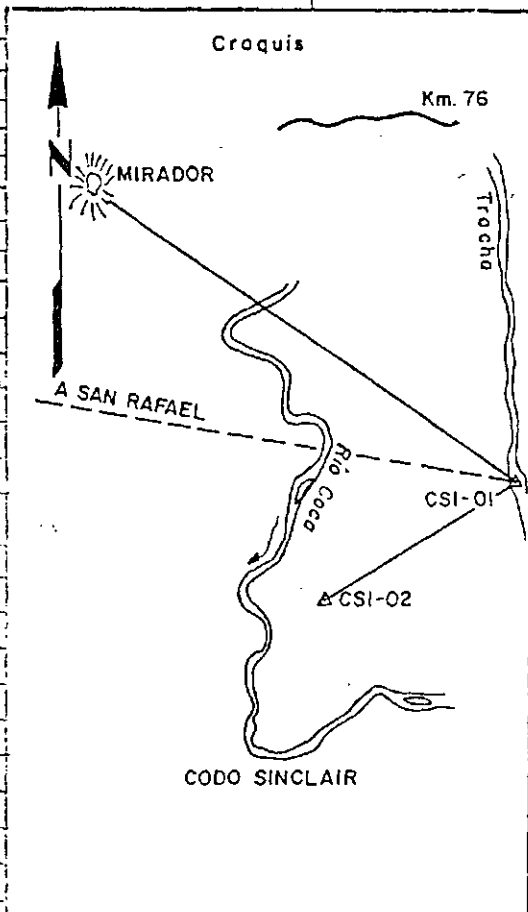
Vértice: CSI-01		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Ø =		Dato horizontal		Elevación: 1.288,947	
Y = 9'987.632,602	X = 229.061,314	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden: 3 <sup>ro</sup>	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					

Ubicación: El punto CSI-01 se encuentra ubicado al Sur-Este del campamento San Rafael a 17 km aproximadamente en línea recta, cerca del Codo Sinclair.

Vía de Penetración: Partiendo del Km 76 de la carretera Quito - Lago Agrio se camina por una trocha por la margen izquierda del río Coca aproximadamente unas 5 horas, hasta la propiedad de la familia Flores, el desbroce queda en una cuchilla con vista a Lumbaqui y al Codo Sinclair.

También se puede penetrar en vuelo de helicóptero

partiendo del campamento de San Rafael con un azimut de 93°-44'-50" y una distancia de 17,06 km aproximadamente 10 minutos de vuelo.



Monumentación: El hito CSI-01 es de hormigón de 0,30 x 0,30 m y 0,4 m de alto.

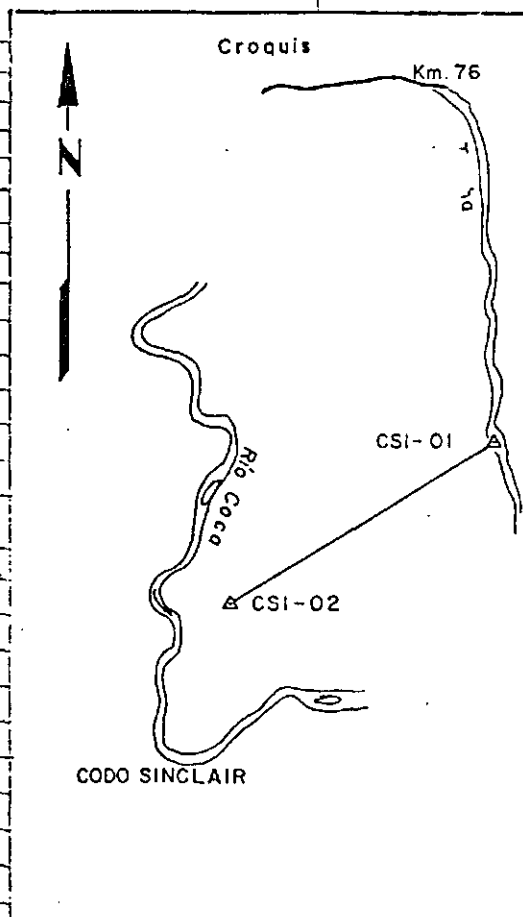
## MONOGRAFIA

Vértice: CSI-02		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
g =		Dato horizontal		Elevación: 839,781	
Y = 9'985.859,529	X = 227.541,279	Zona 18	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					

Ubicación: El punto CSI-02 se halla ubicado al sur-Este del campamento San Rafael, en el Codo Sinclair, en la margen izquierda del río Coca

Via de Penetración: En vuelo de helicóptero partiendo del campamento de San Rafael de INECEL con azimut de 100°-33'-05" y una distancia de 15.722,03 m se llega al punto.

Además se puede penetrar al punto partiendo del km 76 de la carretera Quito-Lago Agrio por una trocha siguiendo la margen izquierda del río Coca hasta la propiedad del Sr. Luis Flores y de allí por una trocha siguiendo una cuchilla. El tiempo empleado es aproximadamente 6 horas.



Monumentación: El hito CSI-02 es de hormigón de 0,3 x 0,3 m y 0,4 m de alto.

## MONOGRAFIA

Vértice: CSD-02		Provincia: NAPO		Cantón: QUIJOS	
Ø =		Dato horizontal		Elevación: 1.202,066	
Y = 9'985.969,070	X = 226.017,893	Zona	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden: 3ro	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Dato vertical:	
Vértice					

Ubicación: El punto CSD-02 se encuentra al Sur-Este del campamento San Rafael en el Codo Sinclair, en la margen derecha del río Coca.

Via de Penetración: En vuelo de helicóptero partiendo desde el campamento San Rafael con azimut  $101^{\circ}14'23''$  y con una distancia de 14.255,375 m se llega al punto.

Monumentaciones: El hito CSD-02 es de hormigón de 0,3 x 0,3 m y 0,4 m de alto.

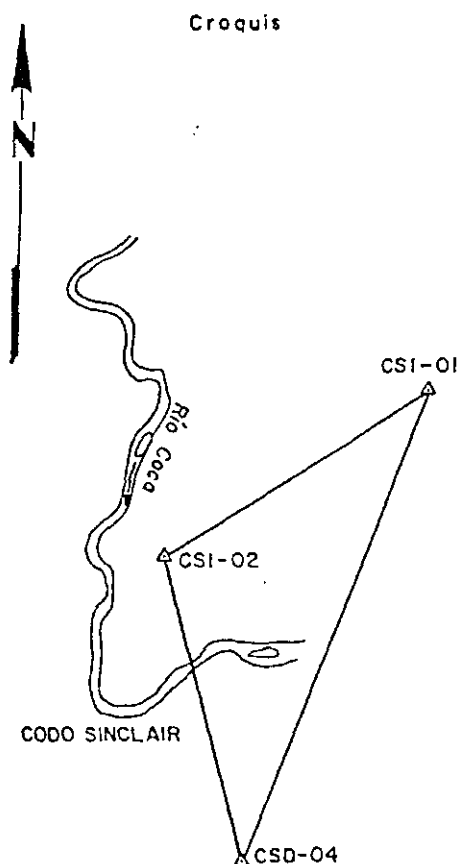
Croquis

## MONOGRAFIA

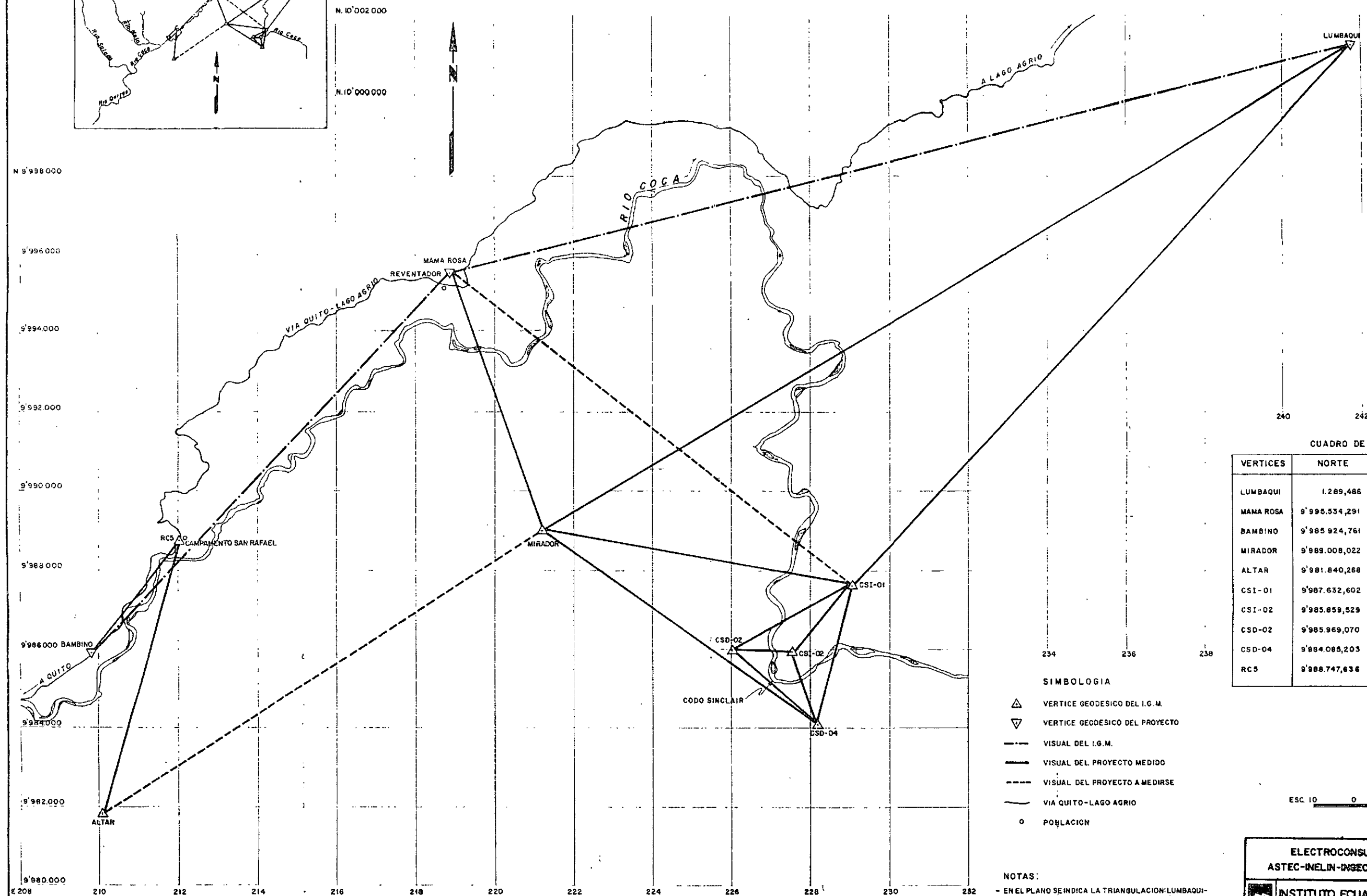
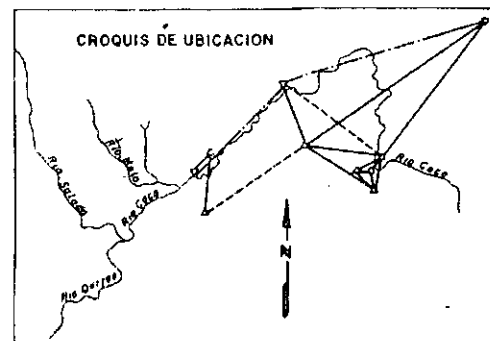
Vértice: CSD-04		Provincia: NARIÑO		Cantón: QUILJOS	
Ø =		Data horizontal		Elevación: 1.178,268	
Y = 9'984.085,203	X = 228.158,909	Zona	U.T.M.	Geométrica o Trigonométrica	
Y =	X =	Zona	U.T.M.	Orden:	
Y =	X =	Zona	Cuadrícula	Data vertical:	
Vértice					

Ubicación: El punto CSD-04 se halla ubicado al Sur-Este del campamento San Rafael, en el Codo Sinclair, en la margen derecha del río Coca.

Via de Penetración: Partiendo del campamento de San Rafael en vuelo de helicóptero con azimut  $106^{\circ}-07'-44''$  y una distancia de 16.783,585 m se llega al punto.



Alimentaciones: Mojon de hormigón de 0.3 x 0.3 m y 0.4 m de alto.



**CUADRO DE COORDENADAS**

VERTICES	NORTE	ESTE	ELEVACION
LUMBAQUI	1.289,486	241.748,040	1064,700
MAMA ROSA	9'995.534,291	218.674,806	1553,060
BAMBINO	9'985.924,761	209.808,982	1553,177
MIRADOR	9'989.008,022	221.202,067	1830,614
ALTAR	9'981.840,268	210.069,944	1273,270
CSI-01	9'987.632,602	229.061,314	1288,947
CSI-02	9'985.659,529	227.541,279	839,781
CSD-02	9'985.969,070	226.017,893	1202,068
CSD-04	9'984.085,203	228.158,909	1176,268
RCS	9'986.747,636	212.035,930	1319,926

**SIMBOLOGIA**

- △ VERTICE GEODESICO DEL I.G.M.
- ▽ VERTICE GEODESICO DEL PROYECTO
- VISUAL DEL I.G.M.
- VISUAL DEL PROYECTO MEDIDO
- - - VISUAL DEL PROYECTO A MEDIRSE
- VIA QUITO-LAGO AGRIO
- POBLACION

**NOTAS:**

- EN EL PLANO SE INDICA LA TRIANGULACION: LUMBAQUI-MAMA ROSA-CODO SINCLAIR
- LA INFORMACION DE ESTE PLANO ES VALIDA HASTA EL 6 DE MARZO DE 1987

ZONA 18 (U.T.M.)  
ANGULO NC-M EN 1960  
(° 45' (31.1 MILESIMAS))

NORTE DE CUADRICULA  
NORTE MAGNETICO

<b>ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RADIO ASTEC-INELIN-INTECONSULT-CAMINOS Y CANALES</b>			
<b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b> QUITO - ECUADOR			
<b>PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR</b> ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
<b>TOPOGRAFIA</b> <b>ENLACE GEODESICO PRINCIPAL</b>			
HOJA DE		ESC. INDICADA	
DISENADO	G.S. / L.S.L.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
DIBUJADO	G.M.	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>	FECHA	DICIEMBRE/1987
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA MODIFICACION	REVISOR

REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA MODIFICACION	REVISOR

REF 0209-T-1076

**APENDICE C**  
**FOTOGRAFIA AEREA DESPUES DEL**  
**SISMO DE MARZO DE 1987**  
**AREA A SER CUBIERTA, LINEAS DE VUELO**  
**Y NUMERO DE FOTOS**

Cuadro C/1

## LINEAS DE VUELO Y NUMERO DE FOTOS (ESTIMADO)

Líneas	Coordenadas geográficas				Altura de vuelo	Nº
	A		B		snm (pies)	Fotos
1	W 77 N 00	34,3 17,8	W 78 S 00	01,3 07,2	26.483	18
2	W 77 N 00	32,3 16,3	W 78 S 00	01,3 10,3	26,483	20
3	W 77 N 00	31,2 14,8	W 78 S 00	01,3 13,1	24.842	25
4	W 77 N 00	20,3 13,4	W 78 S 00	01,3 15,9	23.202	28
5	W 77 N 00	28,3 11,8	W 78 S 00	01,3 18,6	23.202	30
6	W 77 N 00	26,7 10,3	W 78 S 00	01,3 21,8	23.202	31
7	W 77 N 00	25,1 08,8	W 78 S 00	01,3 24,6	22.382	33
8	W 77 N 00	23,5 07,4	W 78 S 00	01,3 27,7	19.921	35
9	W 77 N 00	21,9 05,7	W 78 S 00	01,3 30,6	18.937	37
10	W 77 N 00	20,3 04,2	W 78 S 00	01,3 33,6	18.937	38
11	W 77 N 00	18,6 02,6	W 78 S 00	01,3 36,6	19.921	38
12	W 77 N 00	17,0 01,1	W 78 S 00	01,3 39,7	22.218	37
13	W 77 N 00	15,5 00,5	W 78 S 00	01,3 42,3	21.562	36
Total						406

Separación entre líneas 4.000 m = 2.2'

Tipo de cono: Gran angular 152 mm.

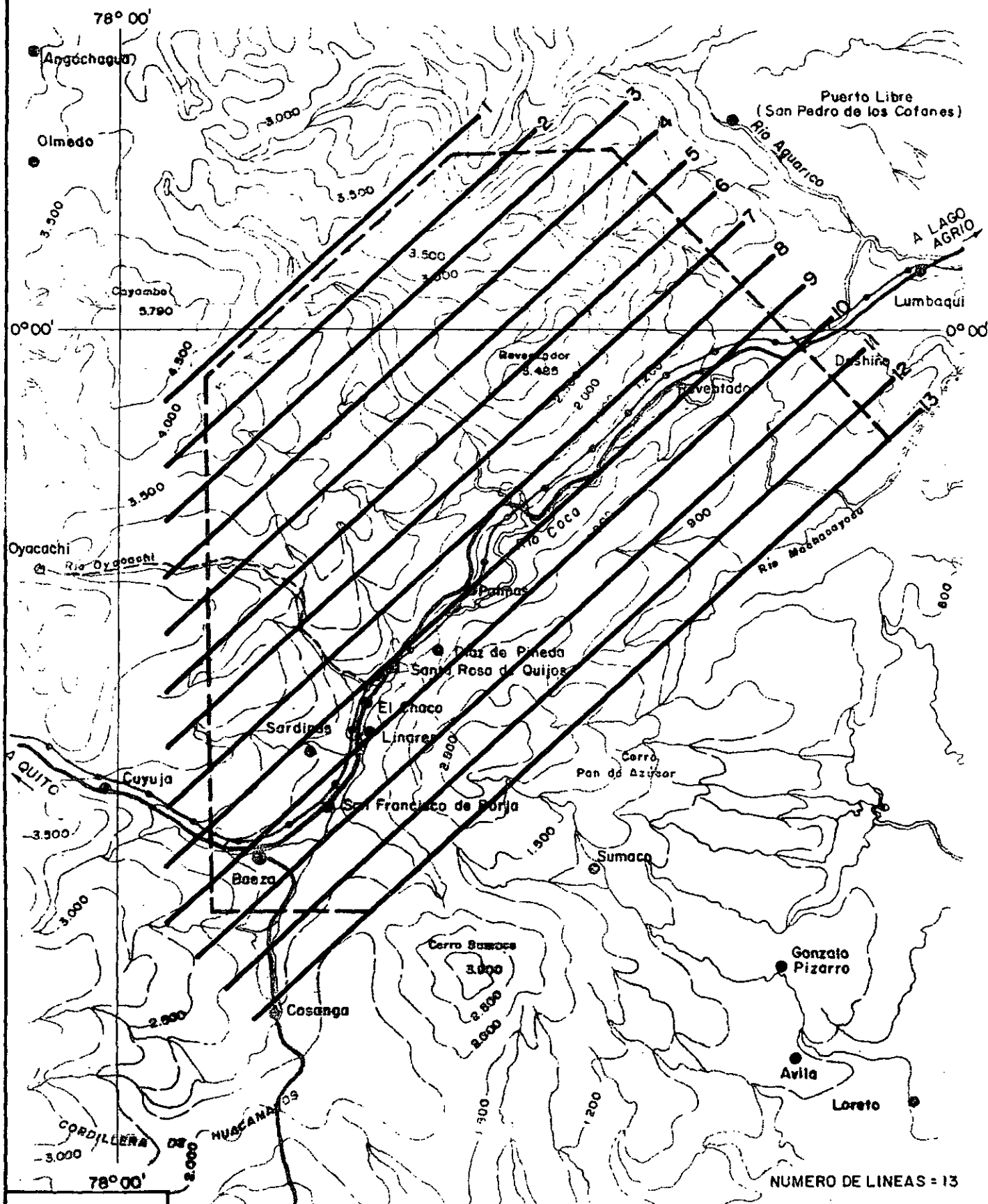
Cuadro C/2

## NUMERO DE FOTOS ACEPTADAS

Rollo	Avión	Desde	Hasta	Total
129	Learjet	24312	24330	19
129	Learjet	24193	24206	14
129	Learjet	24185	24152	34
129	Learjet	24115	24151	37
128	Learjet	24086	24105	20
128	Learjet	24050	24085	36
128	Learjet	24009	24049	41
235	Beechcraft	49272	49275	04
235	Beechcraft	49303	49310	08
131	Learjet	24451	24484	34
129	Learjet	24226	24253	28
126	Learjet	23546	23557	12
129	Learjet	24254	24284	31
129	Learjet	24285	24311	27
131	Learjet	24435	24441	<u>07</u>
Total				352

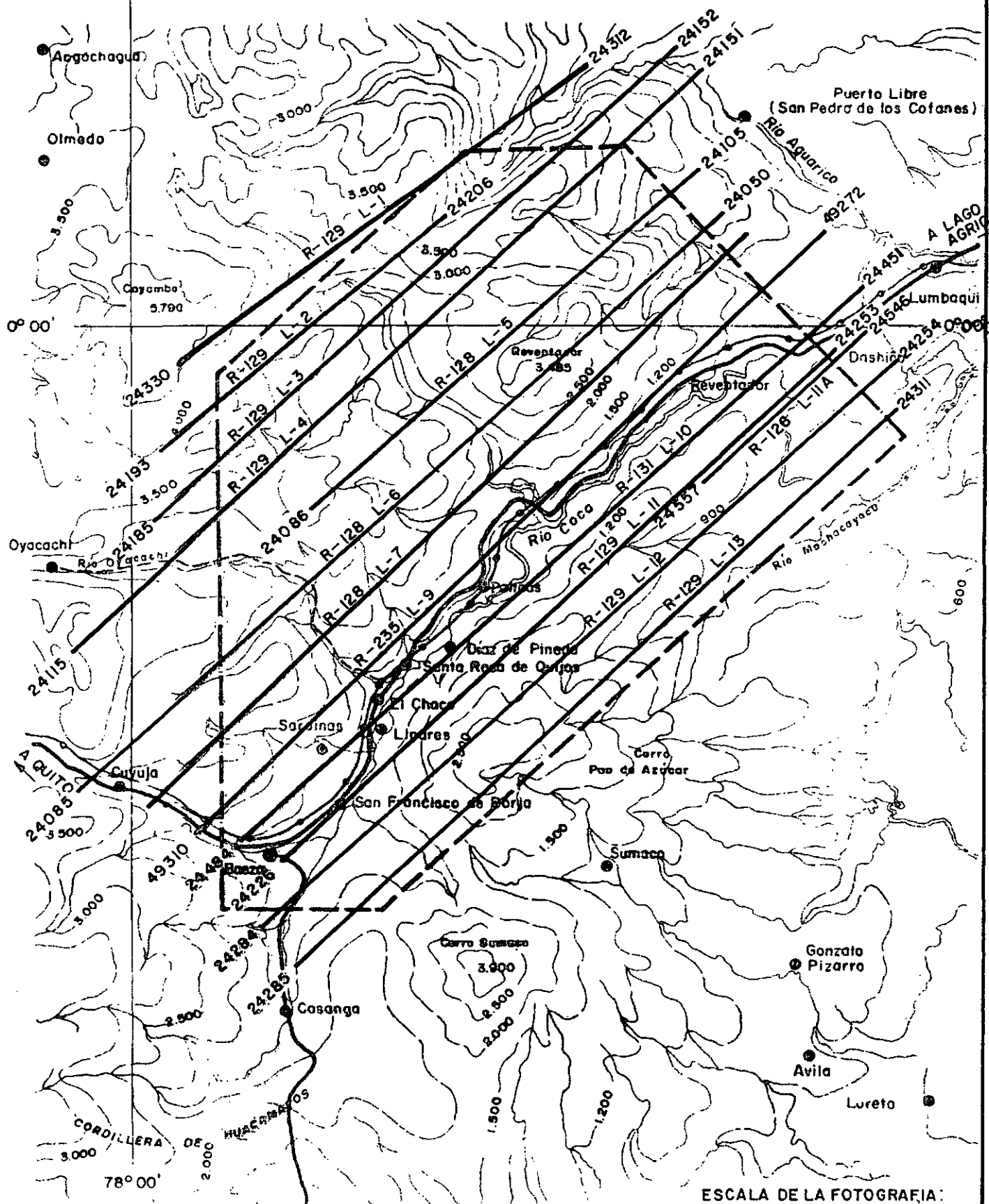


# AREA A SER CUBIERTA Y UBICACION DE LAS LINEAS DE VUELO ESC. 1: 500.000



LINEAS Y NUMERO DE FOTOS ACEPTADAS

ESC. 1: 500.000



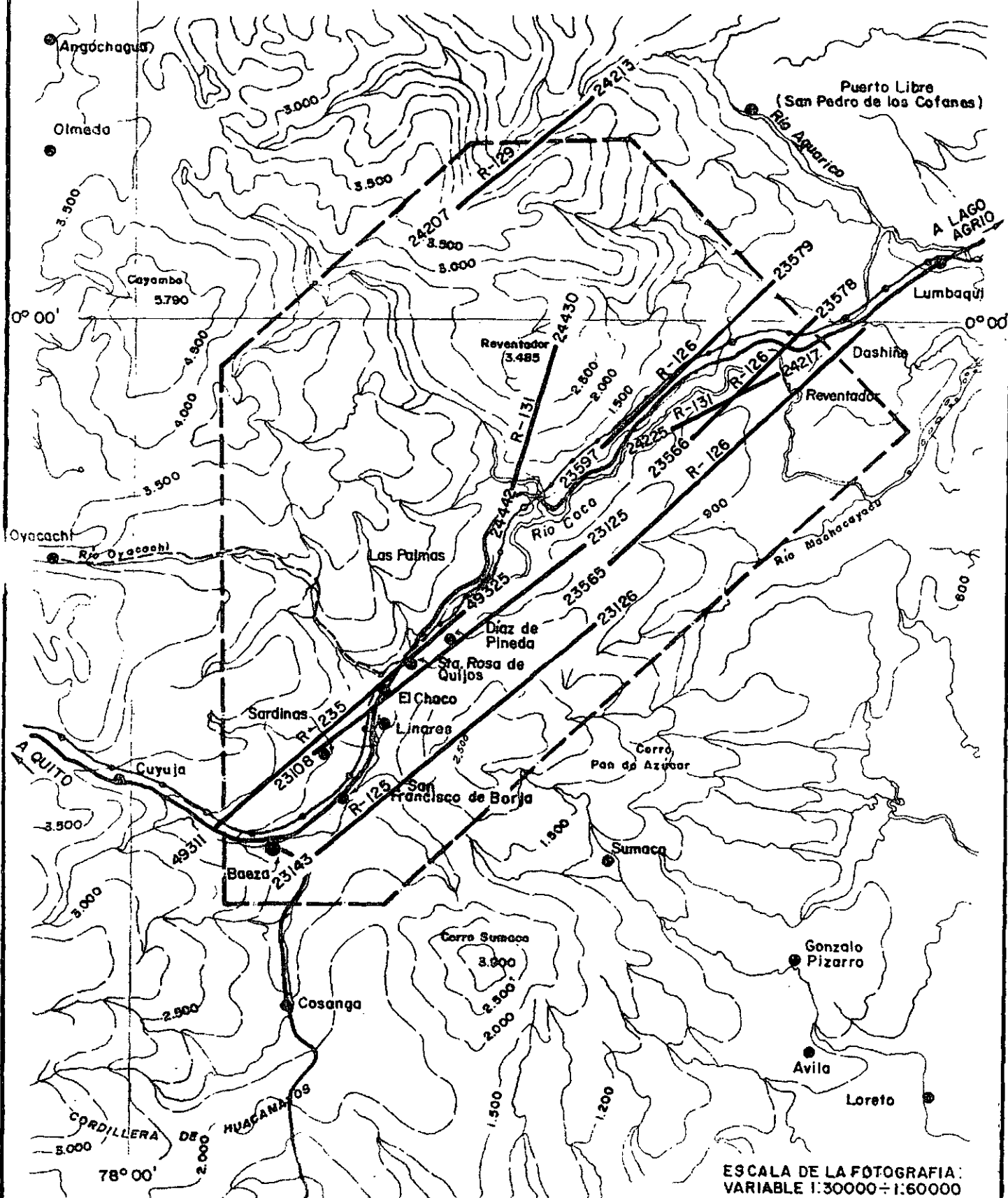
ESCALA DE LA FOTOGRAFIA:  
VARIABLE 1:30000 ÷ 1:60000

R: ROLLO  
L: LINEA

—

C-5

ESC. 1: 500.000



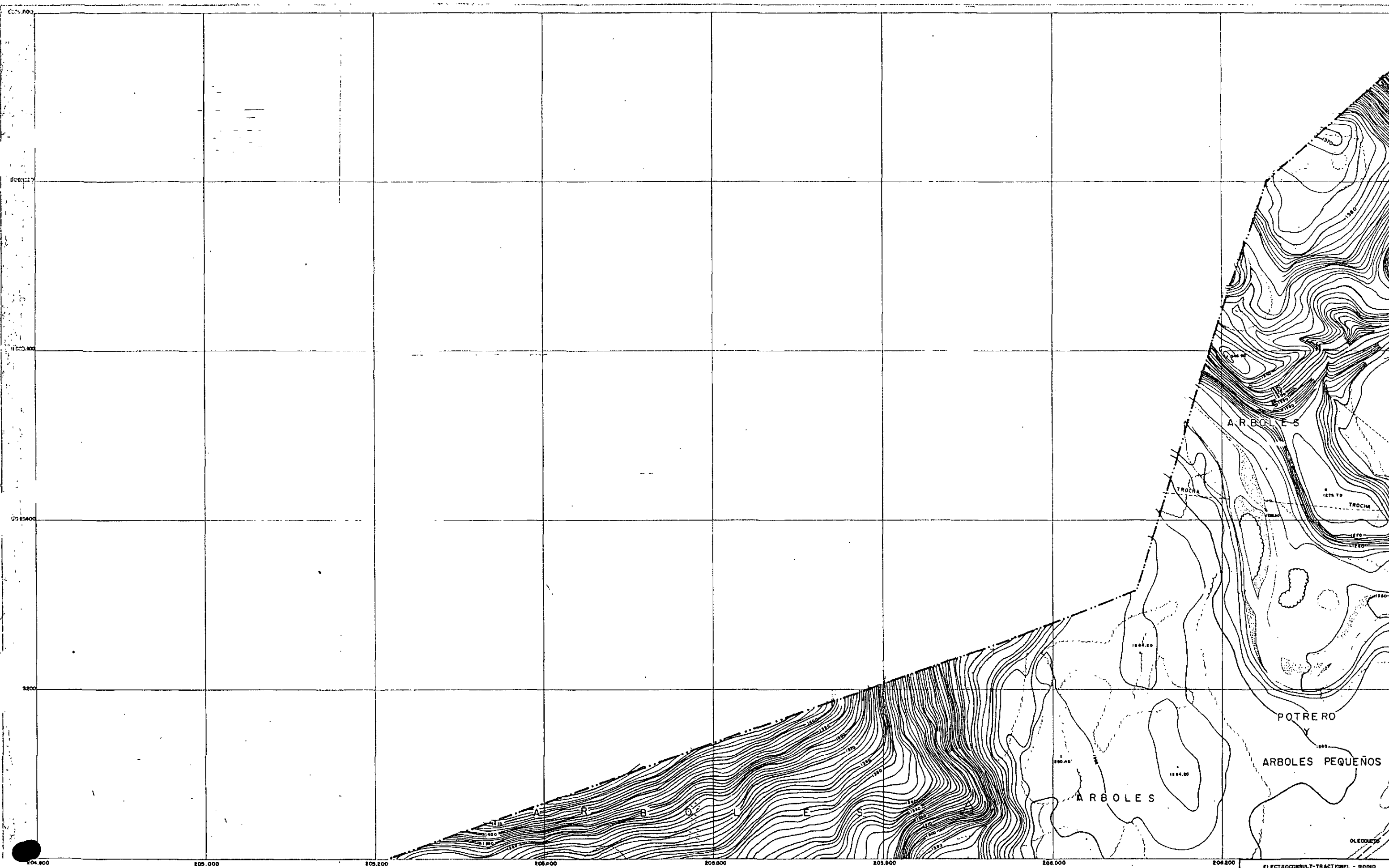
ESCALA DE LA FOTOGRAFIA:  
VARIABLE 1:30000 ÷ 1:60000

R : ROLLO  
L : LINEA

0209-A-151

**APENDICE D**  
**CARTOGRAFIA PRODUCIDA**  
**PLANOS**





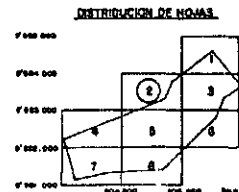
PROYECCION CARTOGRAFICA: U.T.M. ZONA 18  
ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR  
CURVAS DE NIVEL EQUIDISTANCIA: 2m.  
ESCALA MAPA 1:25.000  
FOTOS ESCALA : 1:25.000  
FECHA DE TOMA: 1979  
MATERIAL : DIAPOSITIVAS, ESTAN  
CONTROL TERRESTRE : ARM, JON, JNECEL

**SIMBOLOGIA**

Rio Perenne	-----	Punto	-----
Quebrada Intermitente	-----	Alcantarilla	-----
Acequia	-----	Obstáculo	-----
Zanja	-----	Que se Estierne	-----
Camino Principal	-----	Cerca Viva	-----
Camino Secundario	-----	Vegetación	-----
Sendero	-----	Casa	-----
Límite de Restricción	-----	Quebrada que Dena pared	-----
Punto Horizontal	-----	Cota no Comprobada	-----
Punto Vertical	-----		

**aeromapa**  
QUITO - ECUADOR  
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
PROYECTO COCA-CODO SINCLAIR  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINOS  
HOJA 2 DE 2  
ESCALA : 1:25.000  
FECHA : AGOSTO 1986  
GERENTE : Ing. Rolf Admett

ESCALA 1:25000  
0 20 40 60 80 100



ELECTROCONSULT-TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC-INELIN - INSECONSULT - CABINOS Y CANALES  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR  
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINOS  
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINOS  
HOJA 2 DE 2  
Escala 1:25.000  
FECHA: AGOSTO 1986  
GERENTE: Ing. Rolf Admett  
DISEÑADOR: Ing. Rolf Admett  
DIF. 0200 - T - 1064





**PROYECCION CARTOGRAFICA:** UTM - ZONA 18  
ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR  
CURVAS DE NIVEL EQUIDISTANCIA: 5m.  
ESCALA MAPA 1:25,000

**FOTOS:** ESCALA 1:25,000  
FECHA DE TOMA: 1975  
MATERIAL: DIAPOSITIVAS, ESTAR  
CONTROL TERRESTRE: ARMONIZACION

**LEGENDA**

Rio Perenne	Punto	-----
Desborda Intermitente	Alcantarilla	-----
Aleque	Quedado	-----
Zanja	Que se Entierra	-----
Camino Principal	Cerca Viva	-----
Camino Secundario	Vegetación	-----
Sendero	Casa	-----
Línea de Riego	Quedado con Casa	-----
Punto Horizontal	Persona	-----
Punto Vertical	Cerca Comprobada	-----

**aeromapa**  
QUITO - ECUADOR

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
PROYECTO COCA-CODO SINCLAIR  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINDI  
HOJA 3 DE 8

ESCALA: 1:25,000  
FECHA: AGOSTO 1986  
GERENTE TECNICO: Ing. Raúl Andreatti

**ESCALA 1:25,000**

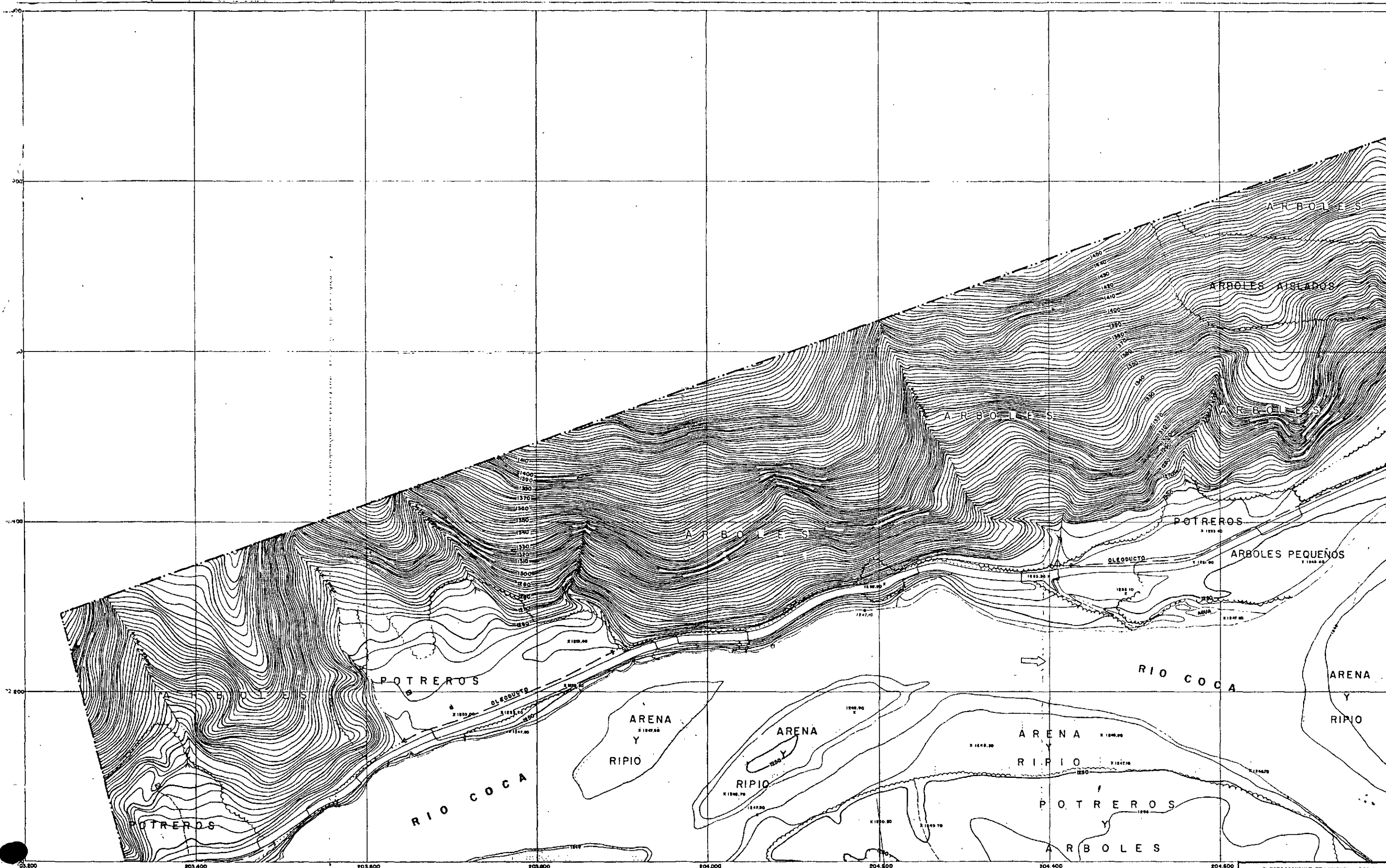
**DISTRIBUCION DE HOJAS**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO NEUROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINDI  
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINDI

HOJA 3 DE 8

PROYECTO COCA-CODO SINCLAIR  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINDI  
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
SECTOR RIO MALO-RIO QUINDI

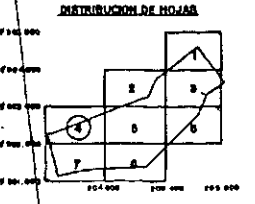


PROYECCION CARTOGRAFICA: U.T.M. ZONA 18  
 ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR  
 CURVAS DE NIVEL EQUIDISTANCIA: 5 M.  
 ESCALA MAPA: 1:25,000  
 POTOS: ESCALA: 1:25,000  
 FECHA DE TOMA: 1975  
 MATERIAL: DIAPOSITIVAS, ESTAR.  
 CONTROL TERRESTRE: ARN, OM, INECEL

**SIMBOLOGIA**

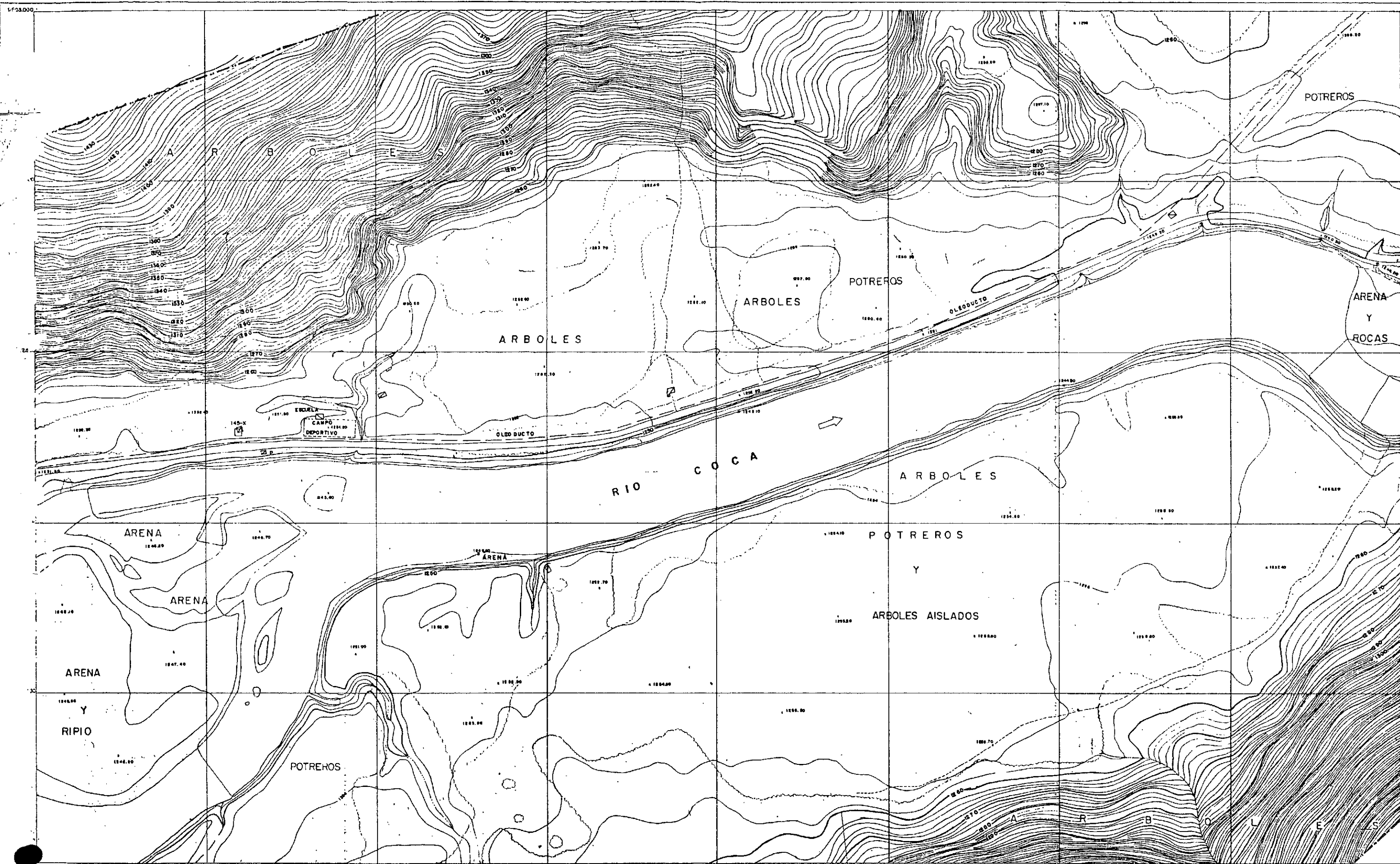
Rio Perenne	Punto	Aluvial
Quebrado Intermitente	Aluvial	Aluvial
Asuero	Corte	Corte
Zanja	Que se Enlendra	Que se Enlendra
Camino Principal	Carril Vaso	Carril Vaso
Camino Secundario	Vegetación	Vegetación
Sendero	Casa	Casa
Límite de Restricción	Quebrado que Dora	Quebrado que Dora
Punto Horizontal	Punto	Punto
Punto Vertical	Cota no Comprobada	Cota no Comprobada

**aeromapa**  
 QUITO - ECUADOR  
 LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
 PROYECTO COCA-CODO SINCLAIR  
 SECTOR RIO MALO-RIO QUIJOS  
 HOJA 4 DE 1  
 ESCALA: 1:25,000  
 FECHA: AGOSTO 1966  
 GERENTE: Ing. Rolf Andueza



ELECTROCONSULTA-TRACCIONEL - RODIO  
 ASTEC-IRELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
 LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
 SECTOR RIO MALO-RIO QUIJOS  
 HOJA 4 DE 1  
 ESCALA: 1:25,000  
 FECHA: AGOSTO 1966  
 GERENTE: Ing. Rolf Andueza





PROYECCIÓN CARTOGRAFICA: U.T.M. ZONA 18  
ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR  
CURVAS DE NIVEL EQUIDISTANCIA: 5m.

FOTOS ESCALA : 1:25.000  
FECHA DE TOMA: 1975  
MATERIAL : DIAPOSITIVAS, ESTER  
CONTROL TERRESTRE : ARM, JOM, INECEL

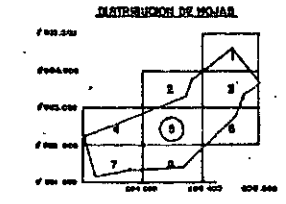
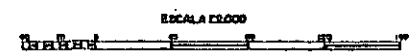
SIMBOLOGIA	
Rio Perenne	Puente
Quebrado Intermitente	Alcantarilla
Acuque	Quebrado
Zanja	Que to Entera
Camino Principal	Cercos Vivos
Camino Secundario	Vegetación
Sendero	Casa
Límite de Restitución	Quebrado que Dese para
Punto de Restitución	Cota no Corrobada
Punto Verificado	

**aeromapa**

QUITO - ECUADOR

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
PROYECTO COCA-CODO SINCLAIR  
SECTOR RIO MALO-RIO QUIJOS  
HOJA 1 DE 1

ESCALA : 1:25.000  
FECHA : AGOSTO 1986  
GERENTE : Ing. Rolf Andueza



FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984

ELECTROCONSULTA-TRACCIONEL - RODO  
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**

QUITO - ECUADOR

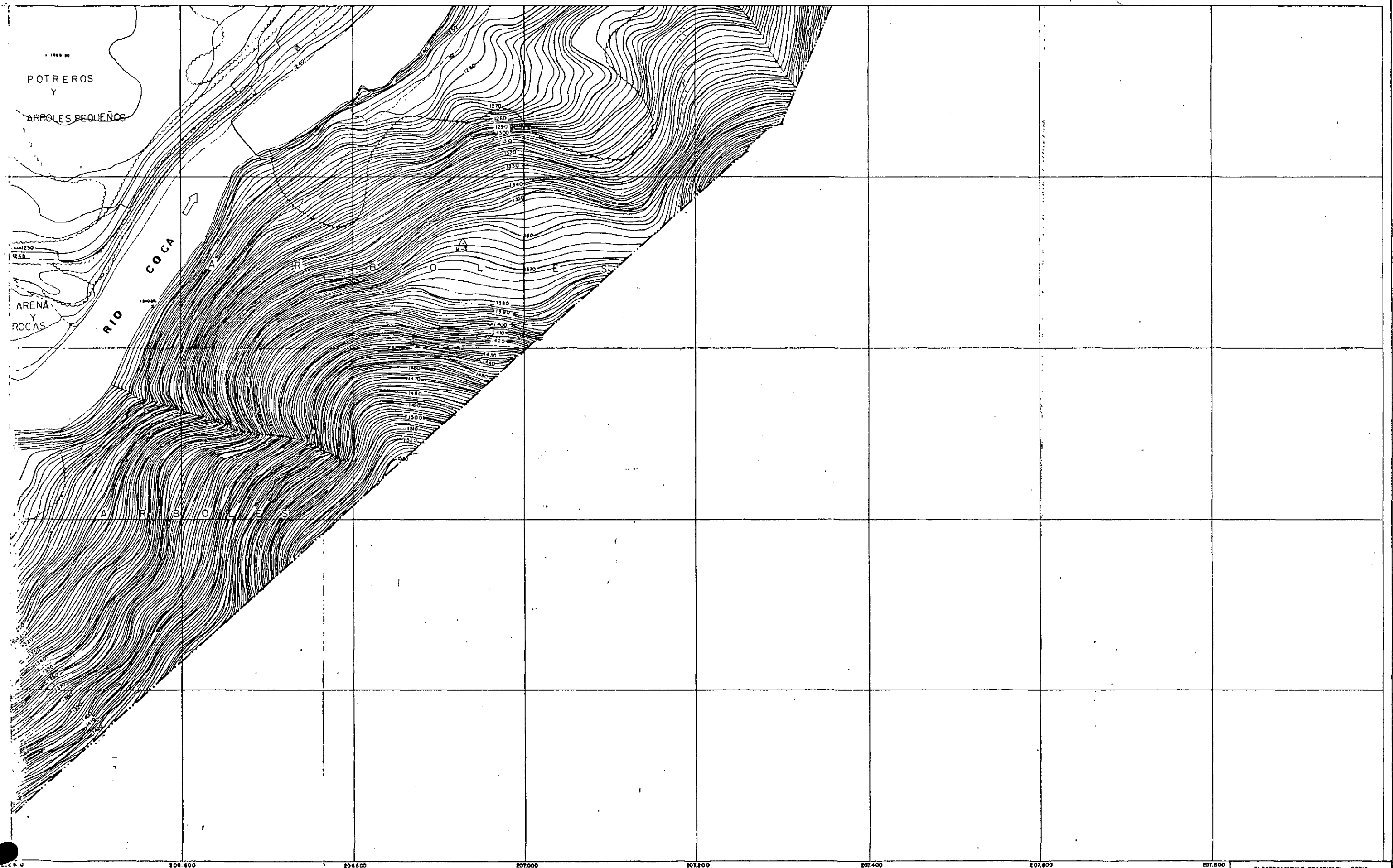
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
SECTOR RIO MALO-RIO QUIJOS

HOJA 1 DE 1

ESCALA: 1:25.000

FECHA: AGOSTO 1986

GERENTE: Ing. Rolf Andueza



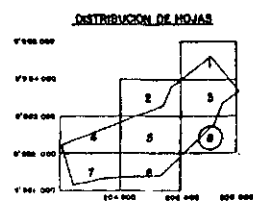
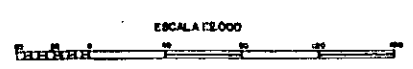
PROYECCION CARTOGRAFICA: U.T.M. ZONA 18  
ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR  
CURVAS DE NIVEL EQUIDISTANCIA: 5m.  
ESCALA MAPA 1:25.000  
FOTOS ESCALA : 1:25.000  
FECHA DE TOMA: 1975  
MATERIAL : DIAPOSITIVAS, ESTER  
CONTROL TERRESTRE : ARM. JON. MECEL

SIMBOLOGIA	
Rio Perenne	Punto
Quebrada Intermitente	Alcantarilla
Acueducto	Ciudad
Zanjo	Que se Entierra
Camino Principal	Cercos Vivos
Camino Secundario	Vegetación
Sendero	Caso
Límite de Restitución	Quebrada que Desea Perder
Punto Horizontal	Cota no Comenzada
Punto Vertical	

QUITO - ECUADOR

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
PROYECTO COCA-CODO SINCLAIR  
SECTOR RIO MALO-RIO QUILOS  
HOJA 1 DE 1

ESCALA : 1:25.000  
FECHA : AGOSTO 1986  
GERENTE : Ing. Rolf Androsch



REV	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	PO	VER	LAPE	FECHA	ASD / 86	REV. 0208 - T. 1008

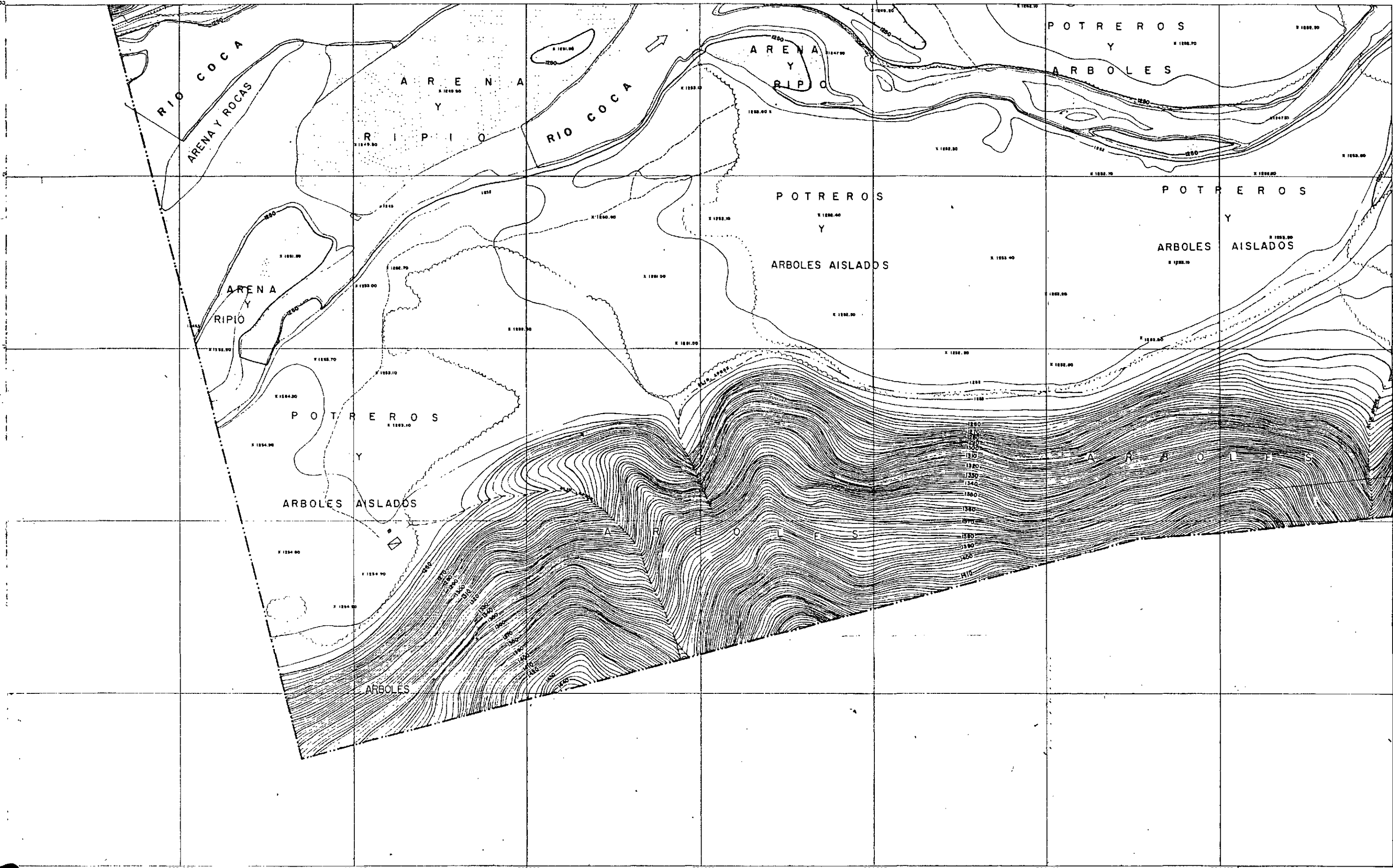
ELECTROCONSULT-TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC-INELIN - INSECONSULT - CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
SECTOR RIO MALO-RIO QUILOS

HOJA 1 DE 1  
Escala 1:25.000

Elaborado: [Firma]  
Revisado: [Firma]  
Aprobado: [Firma]



PROTECCION CARTOGRAFICA: U.T.M. ZONA 18  
 ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR  
 CURVAS DE NIVEL EQUIDISTANCIA: 5 m.

FOTOS ESCALA : 1:20.000  
 FECHA DE TOMA: 1970  
 MATERIAL : DIAPOSITIVAS, ESTAN  
 CONTROL TERRESTRE : ARM, OM, MECEL

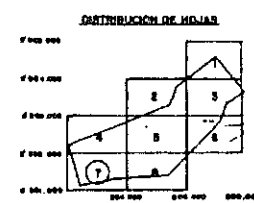
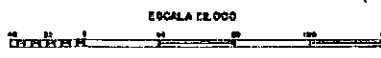
**SIMBOLOGIA**

Rio Perenne	-----	Puente	-----
Quebrada Intermitente	- - - - -	Alcantarilla	-----
Acueducto	-----	Quebrado	-----
Zanja	-----	Que se Extiende	-----
Camino Principal	=====	Cerca Viva	-----
Camino Secundario	=====	Vegetación	-----
Sendero	-----	Cano	-----
Límite de Reestrucción	-----	Quebrada que Desea	-----
Punto Horizontal	○	Punto	-----
Punto Vertical	○	Cota no Comprobada	X 1233.40

**Aeromapa**  
 QUITO - ECUADOR

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
 PROYECTO COCA-CODO SINCLAIR  
 SECTOR RIO MALO-RIO QUIJOS  
 HOJA 7 DE 8

ESCALA : 1:20.000  
 FECHA : AGOSTO 1984  
 GERENTE : Ing. Raúl Andrade



ELECTROCONSULTA-TRACCIONEL - RODIO  
 ASTEC-HELIX - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
 QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
 LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
 SECTOR RIO MALO-RIO QUIJOS

HOJA 7 DE 8  
 ESCALA 1:20.000

REVISOR: [Signature]  
 DISEÑADOR: [Signature]  
 APROBADO: [Signature]  
 FECHA: 2007/08/08  
 POR: 0208-T-1000





**Cartotecniasa**  
FOTOGRAFIA COMPUTARIZADA  
OUTO 2000

SCALE 1:5000 117 546 219



E. 199.000

S. 978.000

E. 199.500

S. 977.500

E. 200.000

E. 200.500

S. 977.000

S. 978.500

S. 980.000

E. 202.000

E. 202.500

E. 203.000

RIO SALADO

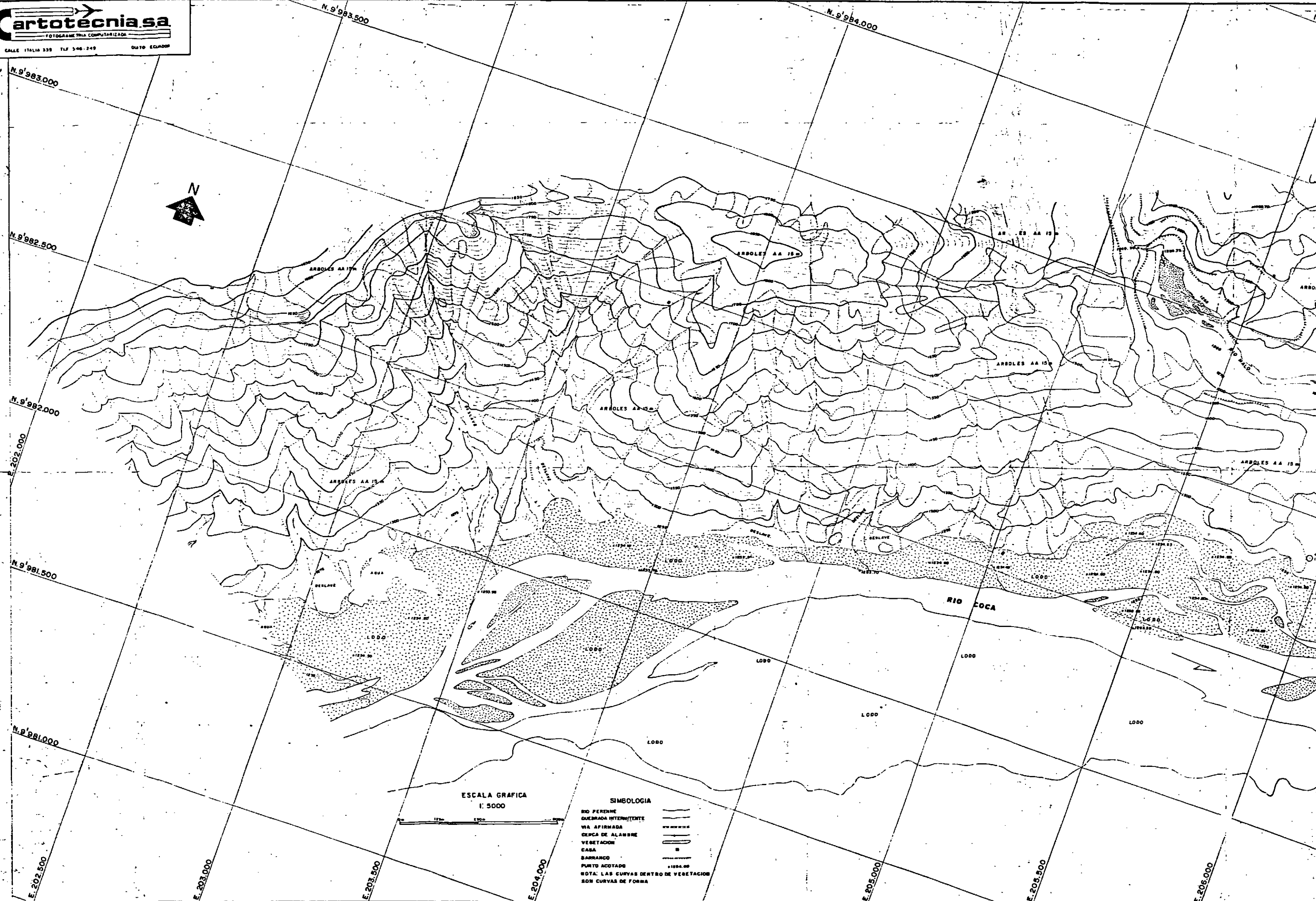
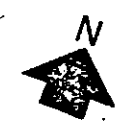
RIO QUIJOS

RIO COCA

RIO COCA

ESCALA GRAFICA  
1:5000

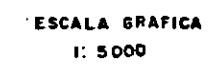
**SIMBOLOGIA**  
RIO PERMANENTE  
QUEBRADA INTERMITENTE  
VIA APUNADA  
CERCA DE ALAMBRE  
VEGETACION  
CASA  
BARRANCO  
PUERTO ACOTADO  
NOTA: LA CURVAS DENTRO DE VEGETACION  
SON CURVAS DE FORMA











ESCALA GRAFICA  
 1: 5000

- SIMBOLOGIA**
- RIO PERENNE
  - QUEBRADA INTERMITENTE
  - VIA AFIRMADA
  - CERCA DE ALAMBRE
  - VEGETACION
  - CASA
  - SARRANCO
  - PUNTO ACOTADO
  - NOTA: LAS CURVAS DENTRO DE VEGETACION SON CURVAS DE FORMA



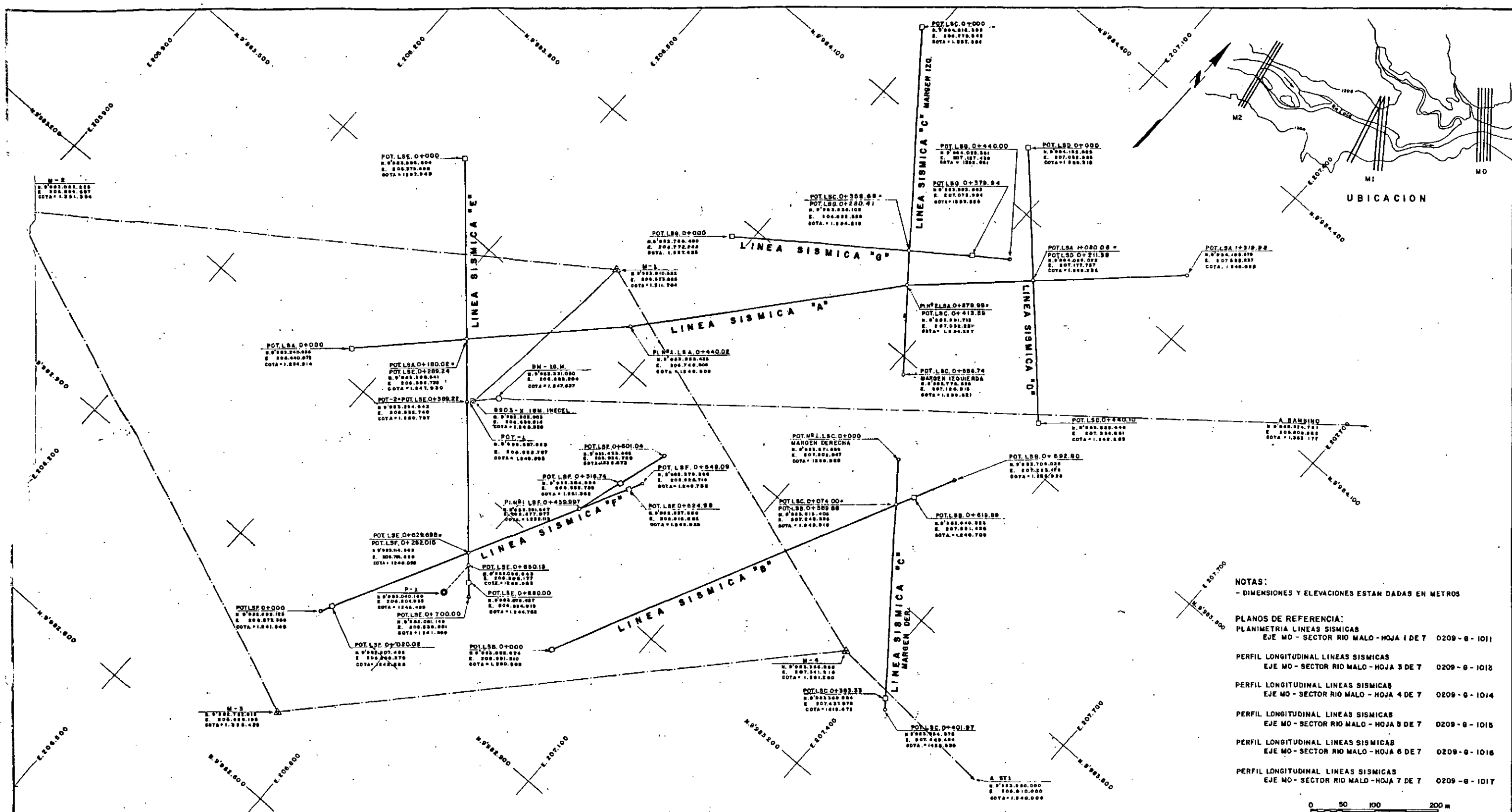


RIO PERENNE	
QUEBRADA INTERMITENTE	
VIA AFIRMADA	
CERCA DE ALAMBRE	
VEGETACION	
CASA	
BARRANCO	
PUNTO ACOTADO	

NOTA. LAS CURVAS DENTRO DE VEGETACION SON CURVAS DE FORMA







**NOTAS:**  
 - DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS

**PLANOS DE REFERENCIA:**  
 PLANIMETRIA LINEAS SISMICAS  
 EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 1 DE 7 0209 - 8 - 1011

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
 EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 3 DE 7 0209 - 8 - 1013

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
 EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 4 DE 7 0209 - 8 - 1014

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
 EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 5 DE 7 0209 - 8 - 1015

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
 EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 6 DE 7 0209 - 8 - 1016

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
 EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 7 DE 7 0209 - 8 - 1017

0 50 100 200 m  
 ESC 1:3000

**SIMBOLOGIA:**

- LINEA SISMICA
- POLIGONO PROPORCIONADO POR INECEL
- COORDENADAS
- PUNTO DE ESTACION
- HITOS DE HORMIGON O MOJON
- △ PUNTOS GEODESICOS (POR INECEL) M1, M2, M3, M4
- PUNTO DE APOYO
- BM - I.G.M.
- P-1

**EJE MO**

LONGITUD (m)

LBA = 1318.88

LBB = 682.80

LBC, MAR. DER = 401.97

LSC, MAR. IZQ = 686.74

LSD = 440.10

LSE = 700.00

LSF = 549.08

LSG = 440.00

**ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO**  
**ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
 QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**DATOS DE TRAZADOS LINEAS SISMICAS**  
 EJE MO - SECTOR RIO MALO

HOJA 2 DE 7

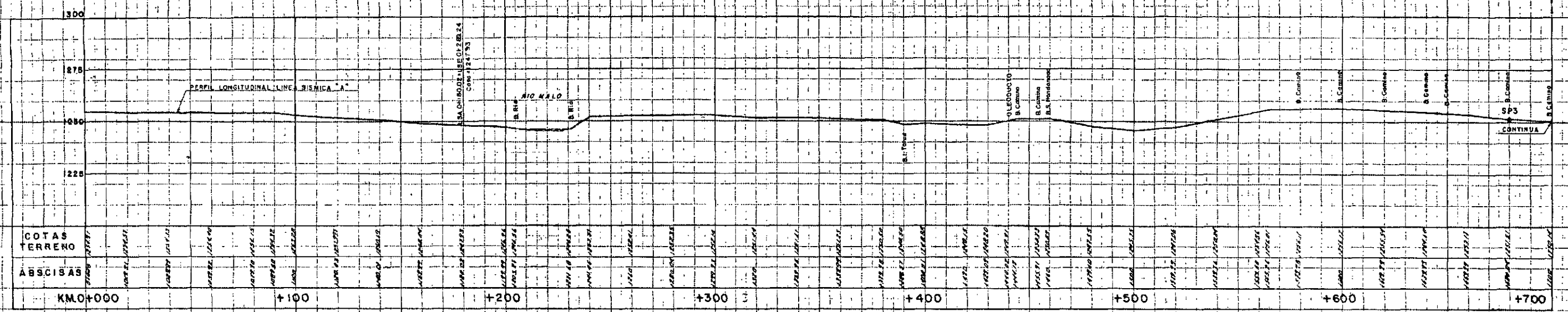
DISENADO	RECOMENDADO
DIBUJADO	APROBADO
REVISADO	

FECHA: JULIO / 1986

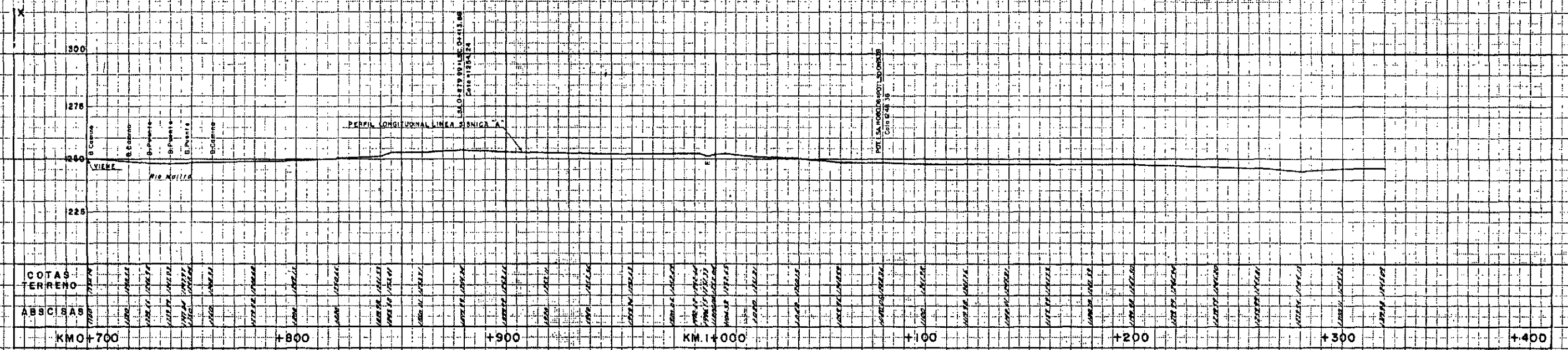
REF: 0209 - T - 1012

REV	N	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF	APROB

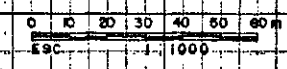
LINEA SISMICA "A"



LINEA SISMICA "A"



- NOTAS:
- DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS
  - PLANOS DE REFERENCIA:
    - PLANIMETRIA LINEAS SISMICAS
      - EJE MC - SECTOR RIO MALO - HOJA 1 DE 7 - 0209 - T - 1011
    - DATOS DE TRAZADOS LINEAS SISMICAS
      - EJE MC - SECTOR RIO MALO - HOJA 2 DE 7 - 0209 - T - 1012
    - PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS
      - EJE MC - SECTOR RIO MALO - HOJA 4 DE 7 - 0209 - T - 1013
    - PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS
      - EJE MC - SECTOR RIO MALO - HOJA 5 DE 7 - 0209 - T - 1015
    - PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS
      - EJE MC - SECTOR RIO MALO - HOJA 6 DE 7 - 0209 - T - 1016
    - PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS
      - EJE MC - SECTOR RIO MALO - HOJA 7 DE 7 - 0209 - T - 1017



ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
EJE M-O SECTOR RIO MALO

HOJA 5 DE 7

DISENADO: [Signature]  
DISENADO: ARTEC  
REVISADO: [Signature]  
REVISADO: [Signature]

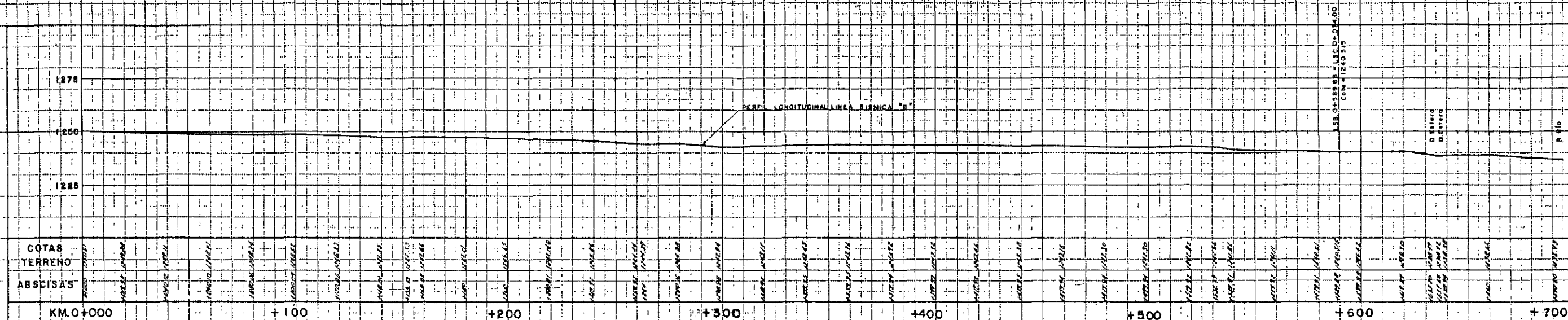
RECOMENDADO: [Signature]  
RECOMENDADO: [Signature]

APROBADO: [Signature]  
APROBADO: [Signature]

FECHA: 30.10.1986  
REF: 0209 - T - 1013



# LINEA SISMICA "B"



NOTAS:

DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS.

PLANOS DE REFERENCIA:

PLANIMETRIA LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 1 DE 7 0209-T-1011

DATOS DE TRAZADOS LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 2 DE 7 0209-T-1012

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 3 DE 7 0209-T-1013

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 4 DE 7 0209-T-1014

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 5 DE 7 0209-T-1015

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 6 DE 7 0209-T-1016

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 7 DE 7 0209-T-1017

0 10 20 30 40 50 60 m

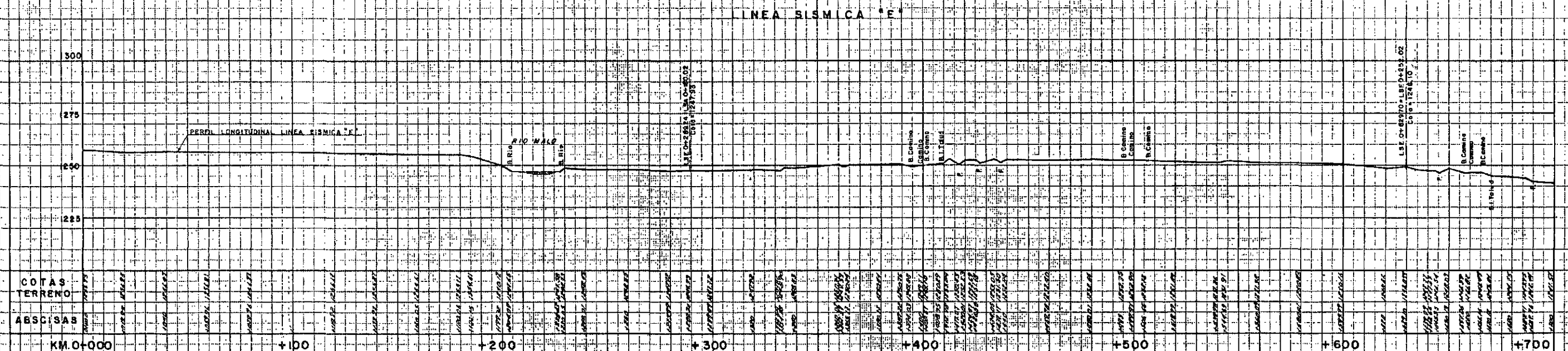
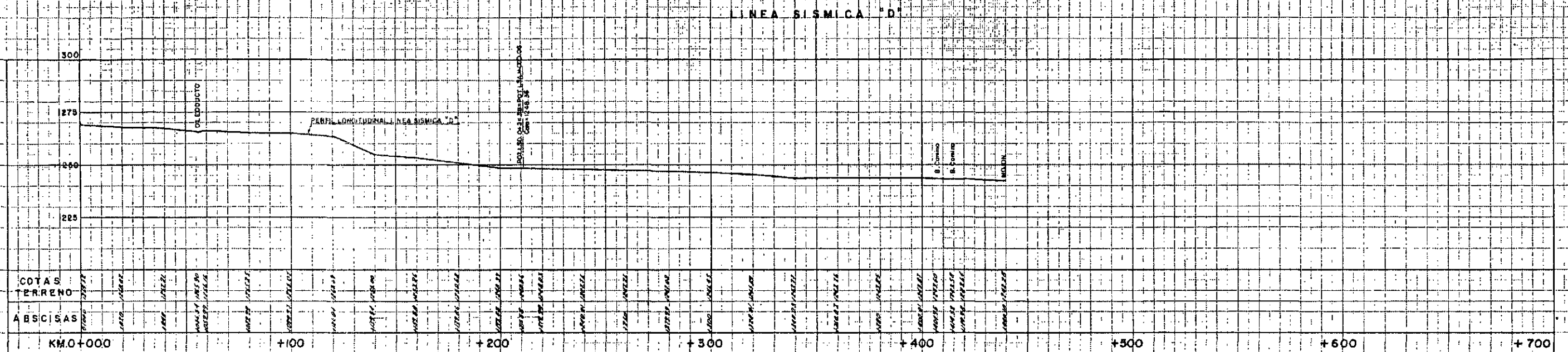
ESC. 1:1000

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO	
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS	
EJE M-Q SECTOR RIO MALO	
HOJA 4 DE 7	ESC. H. 1:1000
ESC. V. 1:1000	
ELABORADO	RECOMENDADO
DISEÑADO	APROBADO
REVISADO	FECHA
FECHA	REF. 0209-T-1014

REV. NO. FECHA. NATURALEZA DE LA REVISION POR VERIF. APROB.







NOTAS:  
- DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS

PLANOS DE REFERENCIA

PLANIMETRIA LINEAS SISMICAS  
EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 1 DE 7 D209 - T - 10

DATOS DE TRAZADOS LINEAS SISMICAS  
EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 2 DE 7 D209 - T - 10 2

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 3 DE 7 D209 - T - 10 3

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 4 DE 7 D209 - T - 10 4

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 5 DE 7 D209 - T - 10 5

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 6 DE 7 D209 - T - 10 6

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 7 DE 7 D209 - T - 10 7

0 10 20 30 40 50 60 m  
ESC. 1:1000

ELECTROCONSULTA-TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

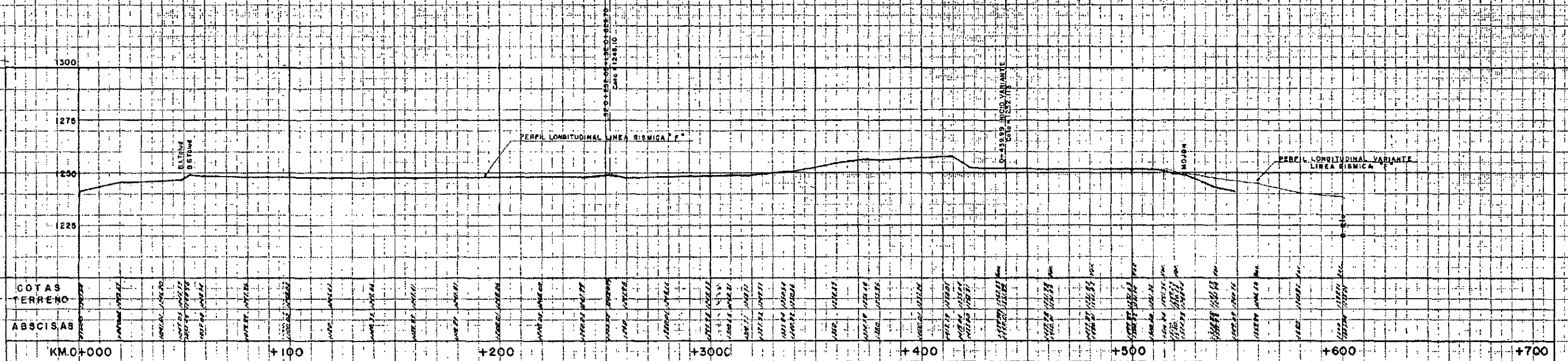
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PASO A

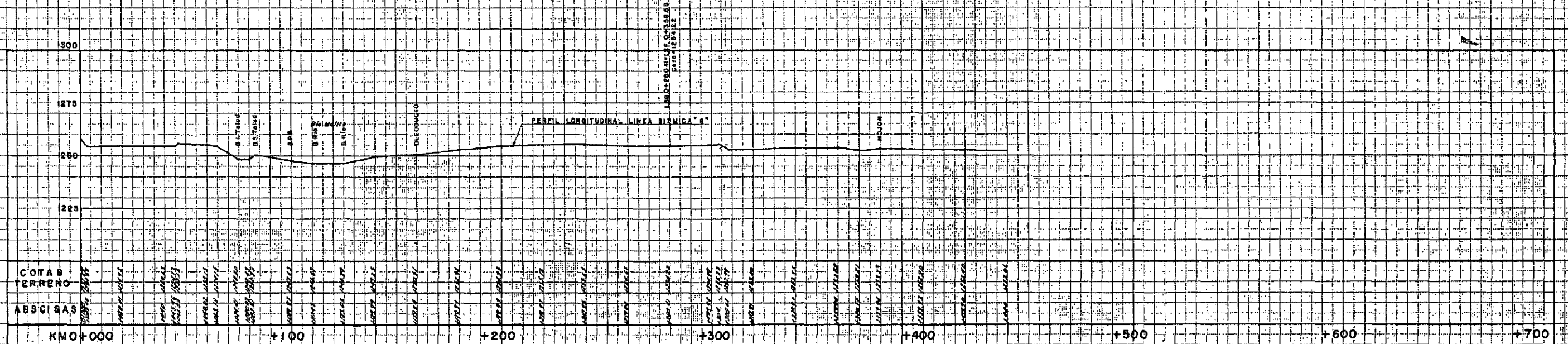
PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
EJE M.O. SECTOR RIO MALO

HOJA 6 DE 7  
DISEÑADO: [Firma]  
DIBUJADO: [Firma]  
REVISADO: [Firma]  
FECHA: JULIO DE 1988  
RECOMENDADO: [Firma]  
APROBADO: [Firma]  
FECHA: [Firma]  
REF. 0209 - T - 1016

# LINEA SISMICA 'F'



# LINEA SISMICA 'G'



## NOTAS:

DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS

## PLANOS DE REFERENCIA:

PLANIMETRIA LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 1 DE 7 D209 - T - 101

DATOS DE TRAZADOS LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 2 DE 7 D209 - T - 102

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 3 DE 7 D209 - T - 103

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 4 DE 7 D209 - T - 104

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 5 DE 7 D209 - T - 105

PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS

EJE MO - SECTOR RIO MALO - HOJA 6 DE 7 D209 - T - 106

0 10 20 30 40 50 60 m  
ESC. 1:1000

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO	
ASTECC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE A	
PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS	
EJE MO - SECTOR RIO MALO	
HOJA 7 DE 7	HOJA 1000
ELABORADO: [Firma]	RECOMENDADO: [Firma]
DISEÑADO: [Firma]	APROBADO: [Firma]
REVISADO: [Firma]	FECHA: 10/10/98
FECHA: 10/10/98	REF: 0209 - T - 1017

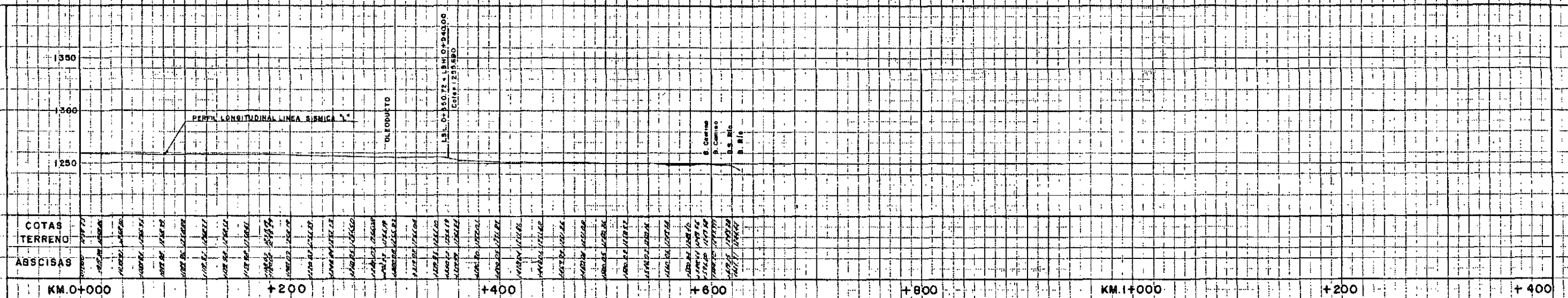









LINEA SISMICA "L"



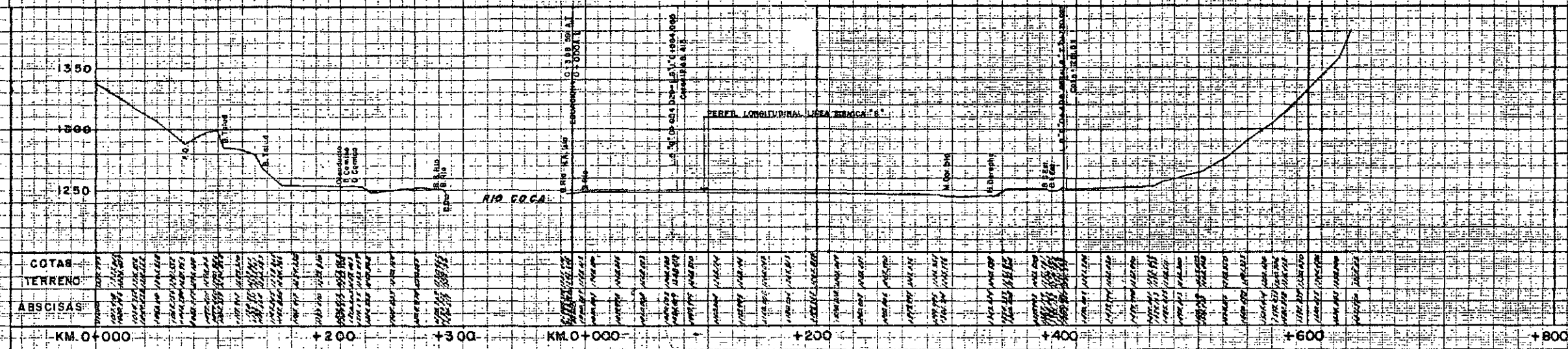
ELECTROCONSULT-TRACCIONEL - RODIO	
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CAVALES	
	INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS	
EJE M-L SECTOR RIO MALO	
NOVA DE A	
ELABORADO	RECOMENDADO
DISEÑADO	APROBADO
REVISADO	
FECHA	REF.
AGOSTO/1986	0209 - T - 1020



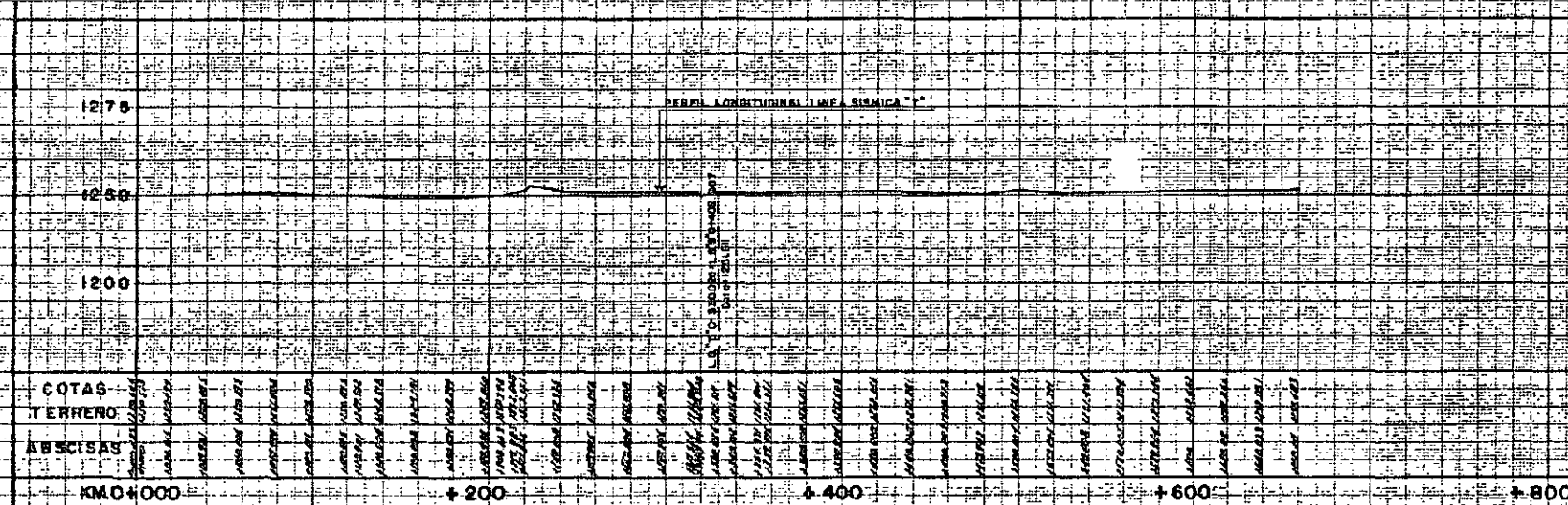




# LINEA SISMICA "9"



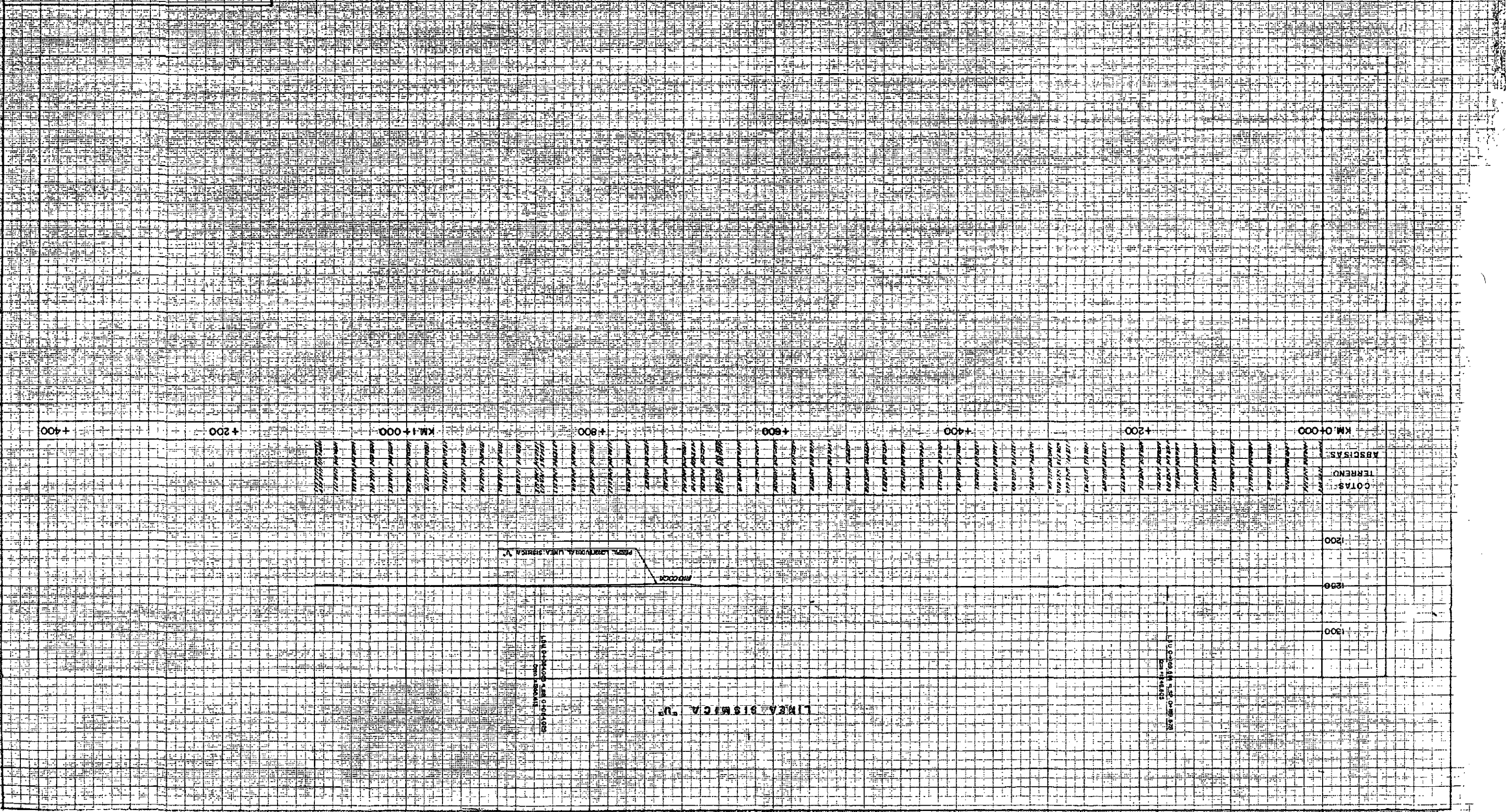
# LINEA SISMICA "Y"



ELECTROCONSULTA TRACCIONES - RODIO	
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRICIDAD	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS	
EJE M-2 SECTOR RIO MALO	
HOJA 3 DE 5	
DISENADO	RECOMENDADO
ELABORADO	APROBADO
FECHA	FECHA
OCTUBRE 1986	OCTUBRE 1986
REF. 0209	T-1022



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 ELECTROCONSULTA - TRACCIONEL - RADIO  
 ASTRO - INELITE - INECONSULT - CARRINOS Y CANALES  
 PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SIMPLAR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA  
 PERFIL LONGITUDINAL LINEAS SISMICAS  
 EJE M-R SECTOR RIO MALO  
 HOJA 4 DE 21  
 DISEÑADO POR: [Firma]  
 REVISADO POR: [Firma]  
 APROBADO POR: [Firma]  
 FECHA: OCTUBRE 17, 1983  
 0209 - T - 1023





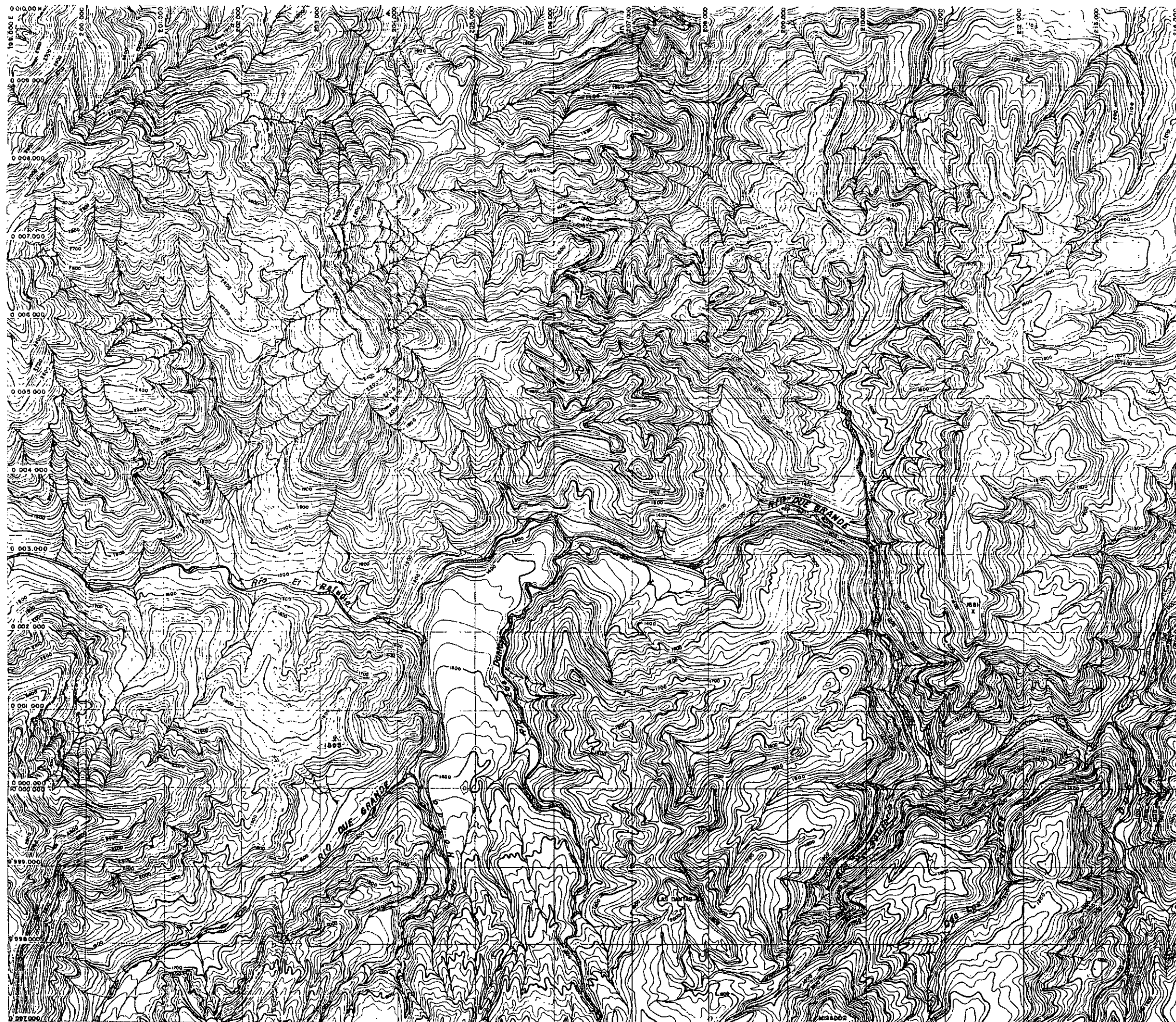


0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049

0 0.5 1 2 Km

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL-RODIO			
ASTEC-UNELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
TOPOGRAFIA			
ALTO RIO SALADO			
HOJA 1 DE 9		EPC 1:25,000	
ELABORADO	J. G. M.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	R. A. A.	APROBADO	<i>[Signature]</i>
FECHA	MAYO / 1967	REF	0209-T-1041

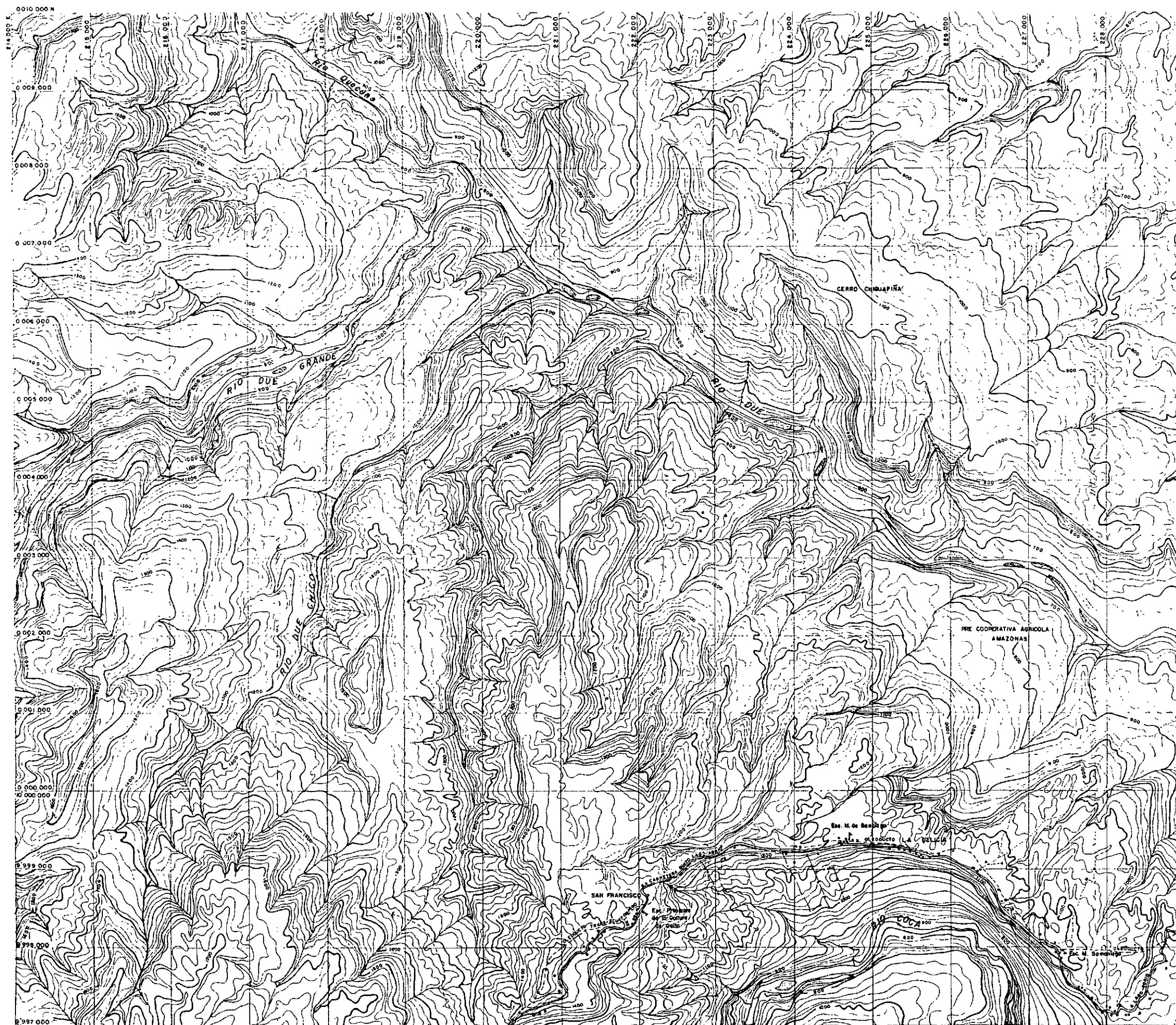




0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049

0 0.5 1 2 Km

ELECTROCONELT-TRACTIONEL-RODIO			
ASTEC-INELIN-INDECONELT-CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO DOCA-CODO SINGLARI			
ESTACION DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
TOPOGRAFIA			
RIO DUE GRANDE			
HOJA 2 DE 3			
ELABORADO	I.S.M.	REVISADO	
DEJADO	R.A.A.	APROBADO	
REVISADO	SAC	FECHA	MAYO / 1987
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APROB.
		REF. 0209-T-1042	



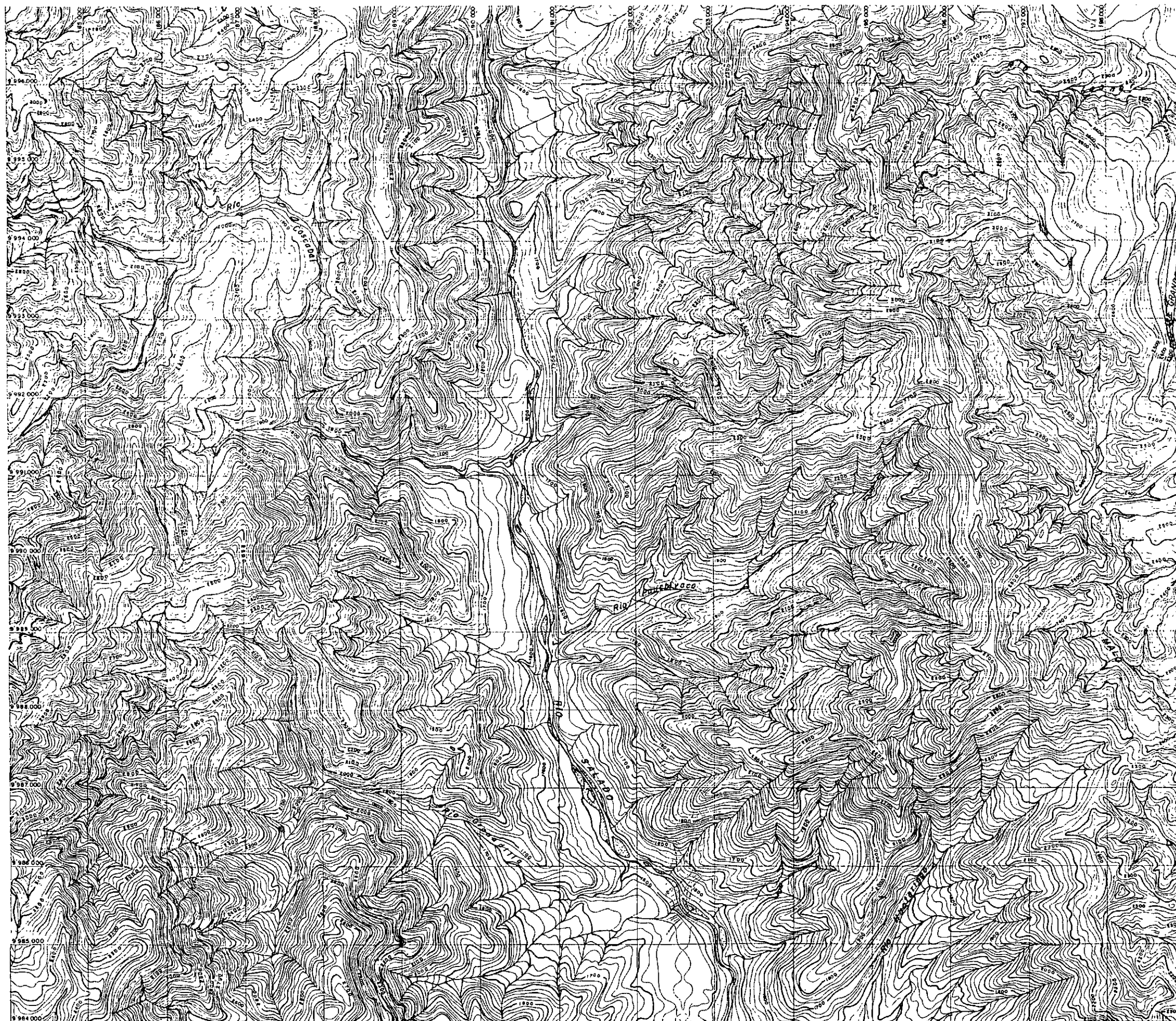
0209 - T - 1041	0209 - T - 1042	0209 - T - 1043
0209 - T - 1044	0209 - T - 1045	0209 - T - 1046
0209 - T - 1047	0209 - T - 1048	0209 - T - 1049

0 0.5 1 2 Km

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
TOPOGRAFIA RIO DUE CHICO	
HOJA 3 DE 9 ESC 1:25,000	
DISENADO R. A. A.	RECOMENDADO <i>[Signature]</i>
REVISADO SAL	APROBADO <i>[Signature]</i>
FECHA MAYO / 1987	REF 0209 - T - 1043

PLA NO	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	PLA NO	FECHA	REVISION





0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049

0 0.5 1 2 Km

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

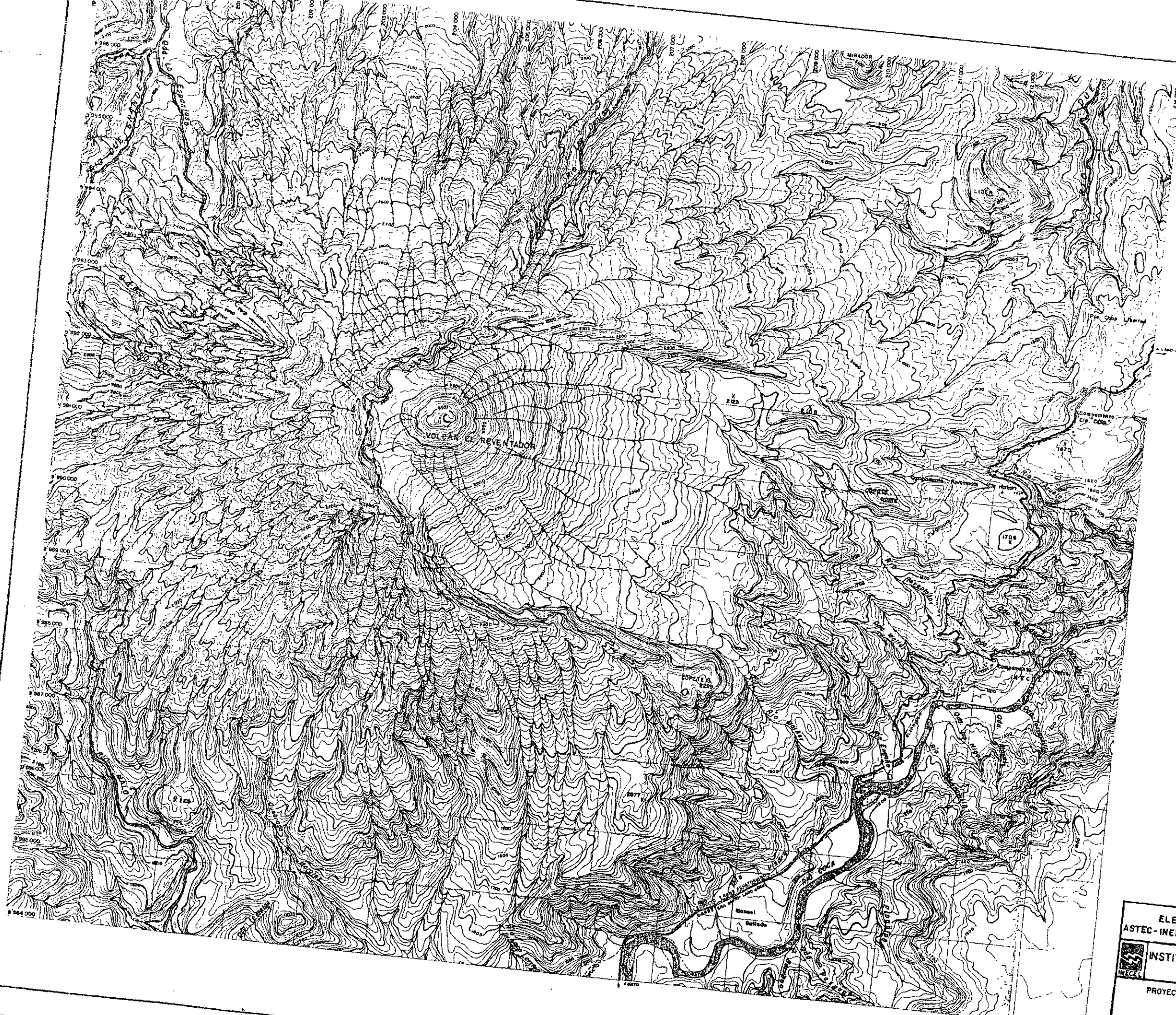
**TOPOGRAFIA**  
**RIO SALADO**

NO. 4 DE 9 ESC 1:25,000

DISENADO	1 G.M.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
DISEÑADO	R.A.A.	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>	FECHA	MAYO / 1987
FECHA	MAYO / 1987	REF	0209-T-1044

REV. NO.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POB.	VENF.	A. V. B.





0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO  
 ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
 TOPOGRAFIA  
 VOLCAN EL REVENTADOR

HOJA 5 DE 9	ED. 1:25,000
DISEÑADO: I. G. M.	REVISADO: R. A. A.
DIBUJADO: R. A. A.	REVISADO: R. A. A.

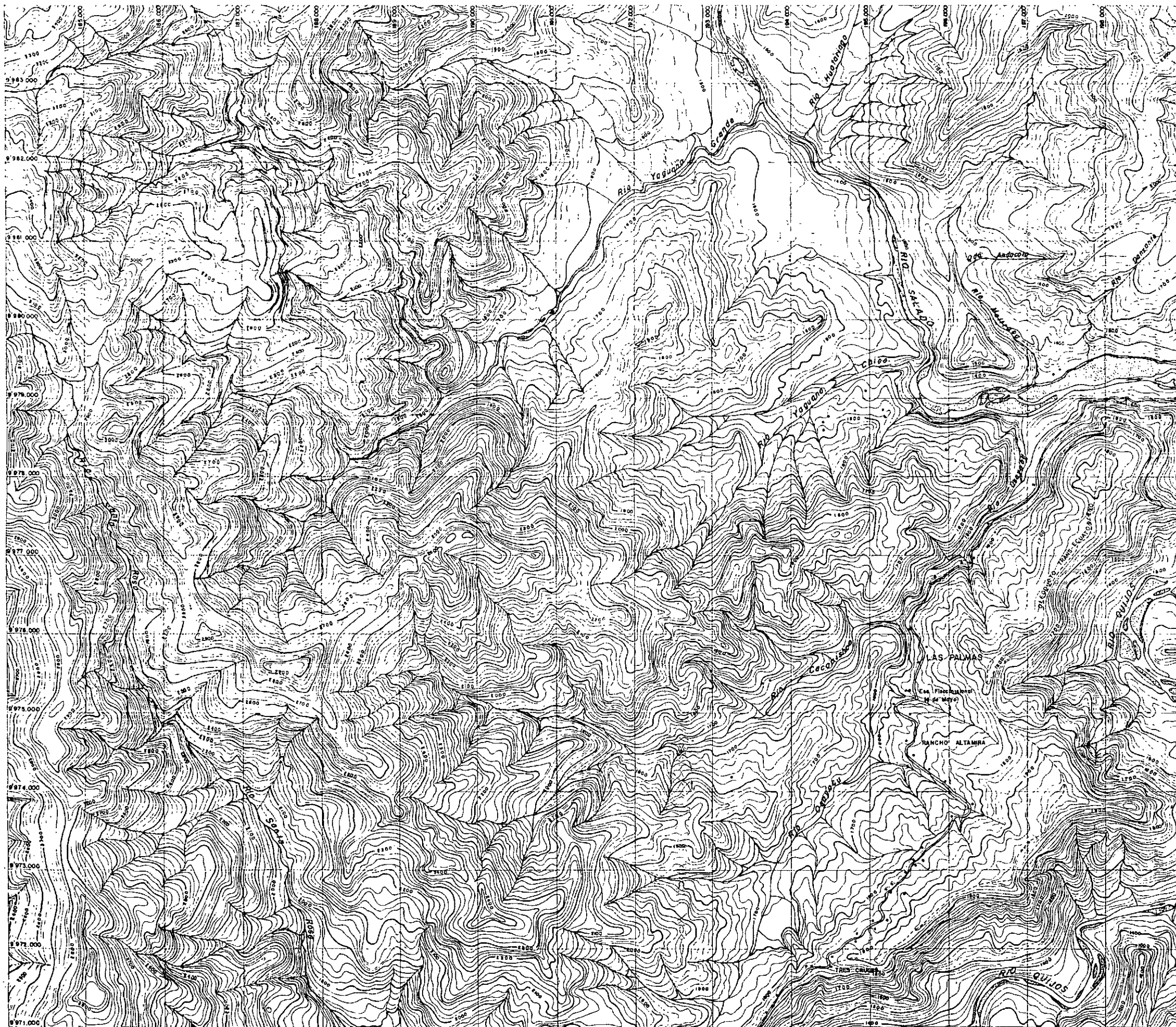


0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO			
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
TOPOGRAFIA			
CODO SINCLAIR			
HOJA 6 DE 9		ESC. 1:25,000	
DISEÑADO	I. G. M.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
DIBUJADO	R. A. A.	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>	FECHA	MAYO / 1987
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APROB.
		REF. 0209-T-1046	





0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049

0 0.5 1 2 Km

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**TOPOGRAFIA**  
LAS PALMAS

HOJA 7 DE 8	ESCALA 1:25,000
DISEÑADO I. G. M.	RECOMENDADO <i>[Signature]</i>
DIBUJADO R. A. A.	APROBADO <i>[Signature]</i>
REVISADO <i>[Signature]</i>	FECHA MAYO / 1987
REF 0209-T-1047	

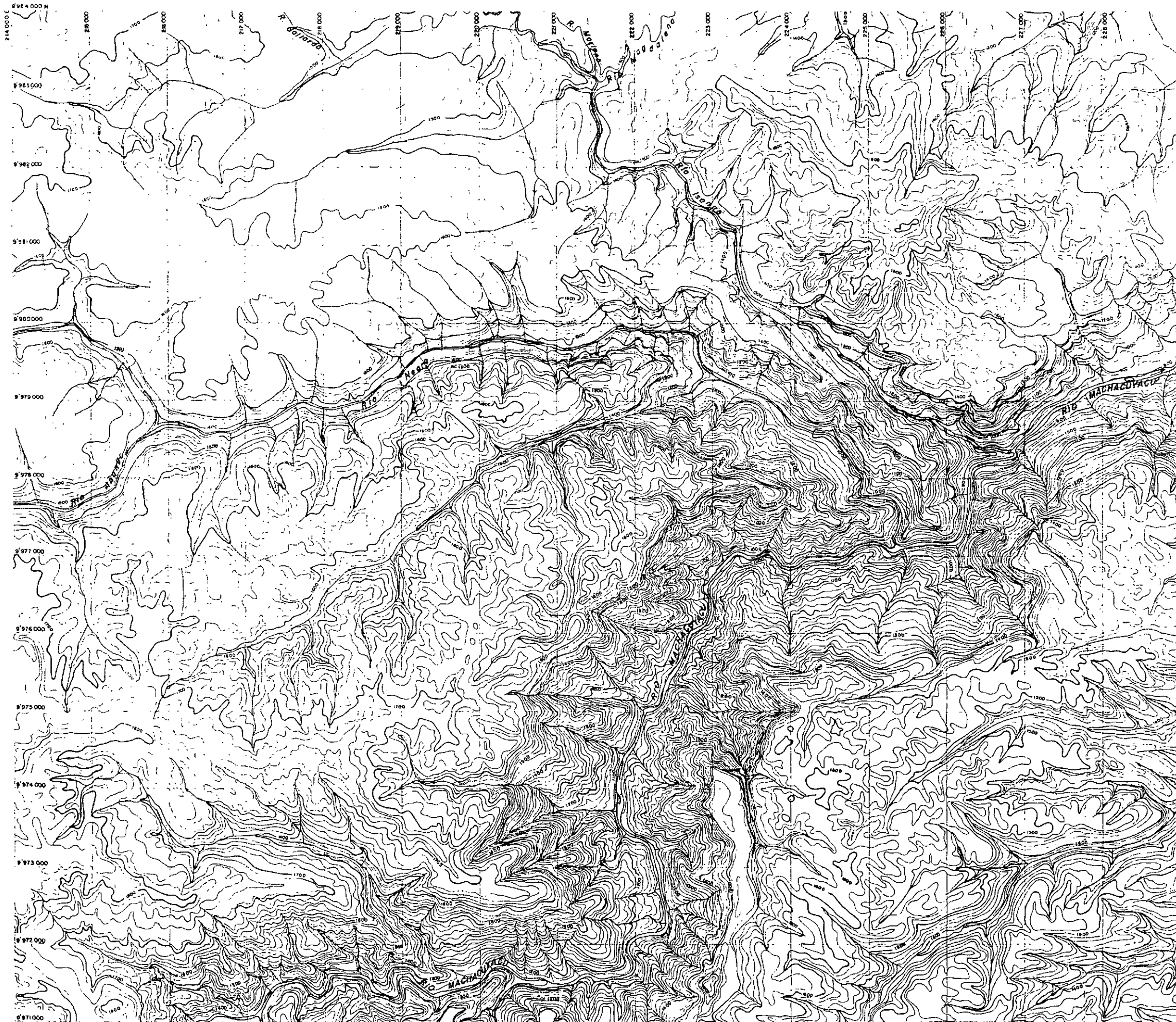


0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049

0 0.5 1 2 Km

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO	
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
TOPOGRAFIA	
RIO QUIJOS - COCA	
HOJA 8 DE 9	
ELABORADO	RECOMENDADO
DISEÑADO	APROBADO
REVISADO	FECHA
NOV 87	MAYO / 1987
REF 0209-T-1048	





0209-T-1041	0209-T-1042	0209-T-1043
0209-T-1044	0209-T-1045	0209-T-1046
0209-T-1047	0209-T-1048	0209-T-1049



ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO  
 ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
 QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**TOPOGRAFIA**  
**RIO MACHACUYACU**

HOJA 9 DE 9	ESC. 1:25 000
DISEÑADO: I. G. M.	RECOMENDADO: <i>[Signature]</i>
DIBUJADO: R. A. A.	APROBADO: <i>[Signature]</i>
REVISTADO: <i>[Signature]</i>	FECHA: MAYO / 1967
REF. 0209-T-1049	

REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF.	APROB.

TRIANGULACION PROPORCIONADA POR RECEL

CUADRO DE COORDENADAS

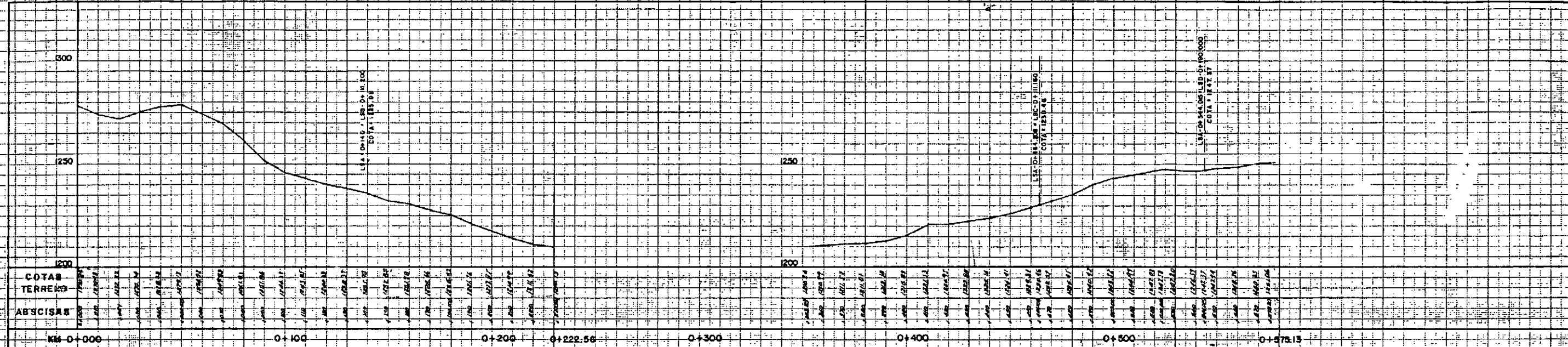
ESTACION	LATITUD (N)	LONGITUD (E)	COTA (metros)
CE-02	9°58.866,070	228.077,863	508,086
CE-03	9°58.866,029	227.544,279	536,781
CE-01	9°58.862,802	228.064,114	528,947

CUADRO DE COORDENADAS

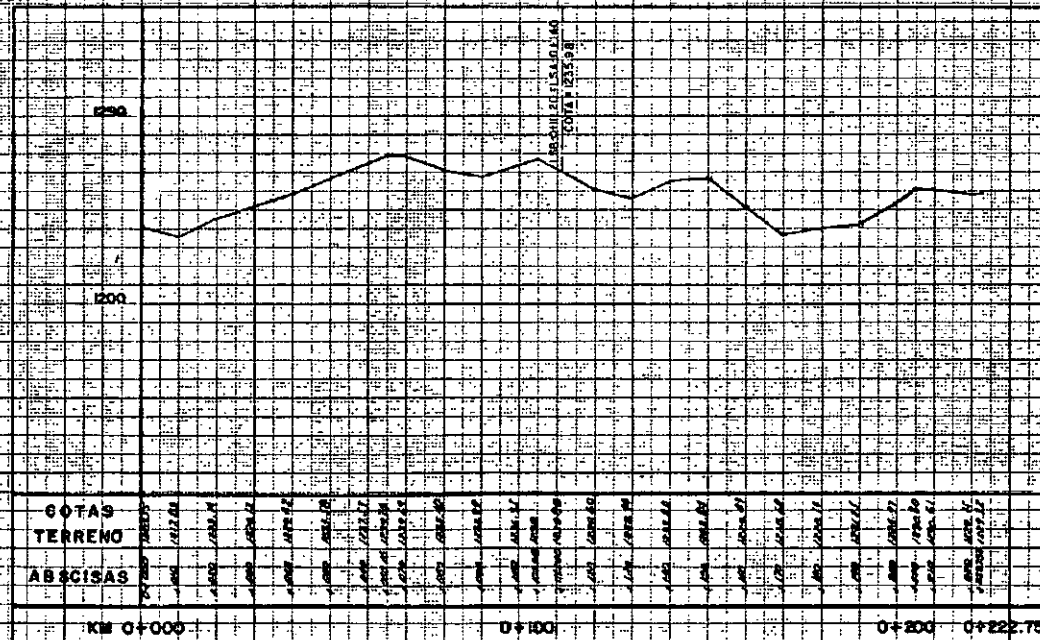
ESTACION	LATITUD (N)	LONGITUD (E)	COTAS (metros)
V-002	9°58.718,687	228.906,227	524,029
V-004	9°58.866,479	228.228,647	575,88
LSAA 0+000	9°58.116,733	228.228,642	570,84
LSAA 0+140,00+	9°58.979,294	228.227,989	538,87
LSAA 0+181,20	9°58.866,207	228.228,648	510,48
LSAA 0+222,064	9°58.770,029	228.228,648	528,84
LSAA 0+353,22	9°58.640,370	228.228,648	520,48
LSAA 0+484,200+	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+519,00	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+578,87	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+600	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+622,702	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+644,604	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+666,506	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+688,408	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+710,310	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+732,212	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+754,114	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+776,016	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+798,918	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+820,820	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+842,722	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+864,624	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+886,526	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+908,428	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+930,330	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+952,232	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+974,134	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+996,036	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1017,938	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1039,840	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1061,742	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1083,644	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1105,546	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1127,448	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1149,350	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1171,252	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1193,154	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1215,056	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1236,958	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1258,860	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1280,762	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1302,664	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1324,566	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1346,468	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1368,370	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1390,272	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1412,174	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1434,076	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1455,978	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1477,880	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1499,782	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1521,684	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1543,586	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1565,488	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1587,390	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1609,292	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1631,194	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1653,096	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1674,998	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1696,900	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1718,802	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1740,704	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1762,606	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1784,508	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1806,410	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1828,312	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1850,214	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1872,116	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1894,018	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1915,920	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1937,822	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1959,724	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+1981,626	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2003,528	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2025,430	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2047,332	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2069,234	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2091,136	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2113,038	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2134,940	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2156,842	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2178,744	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2200,646	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2222,548	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2244,450	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2266,352	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2288,254	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2310,156	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2332,058	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2353,960	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2375,862	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2397,764	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2419,666	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2441,568	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2463,470	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2485,372	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2507,274	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2529,176	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2551,078	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2572,980	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2594,882	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2616,784	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2638,686	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2660,588	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2682,490	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2704,392	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2726,294	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2748,196	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2770,098	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2791,900	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2813,802	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2835,704	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2857,606	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2879,508	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2901,410	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2923,312	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2945,214	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2967,116	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+2989,018	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3010,920	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3032,822	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3054,724	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3076,626	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3098,528	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3120,430	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3142,332	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3164,234	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3186,136	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3208,038	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3230,940	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3252,842	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3274,744	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3296,646	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3318,548	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3340,450	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3362,352	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3384,254	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3406,156	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3428,058	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3450,960	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3472,862	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3494,764	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3516,666	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3538,568	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3560,470	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3582,372	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3604,274	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3626,176	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3648,078	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3670,980	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3692,882	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3714,784	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3736,686	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3758,588	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3780,490	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3802,392	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3824,294	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3846,196	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3868,098	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3890,000	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3911,902	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3933,804	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3955,706	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3977,608	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+3999,510	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4021,412	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4043,314	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4065,216	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4087,118	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4109,020	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4130,922	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4152,824	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA 0+4174,726	9°58.562,804	228.228,648	547,37
LSAA			



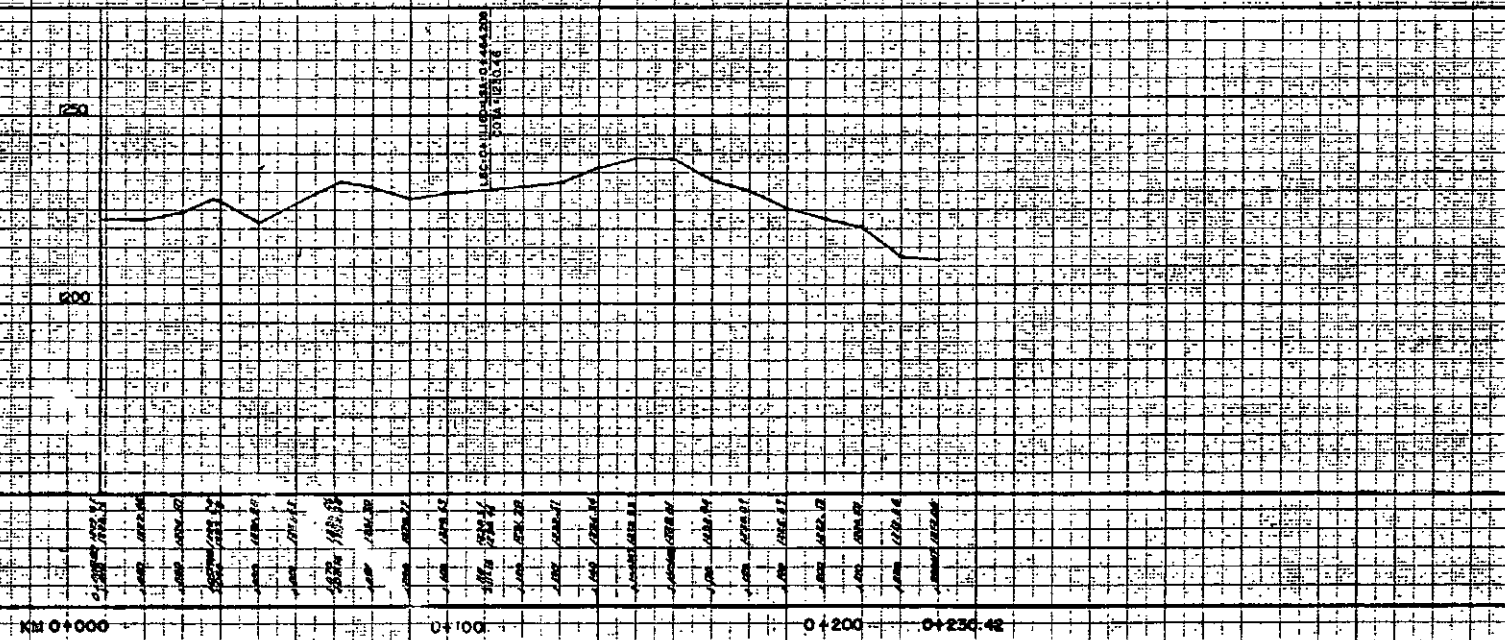
# LINEA SISMICA A-A



# LINEA SISMICA B-B

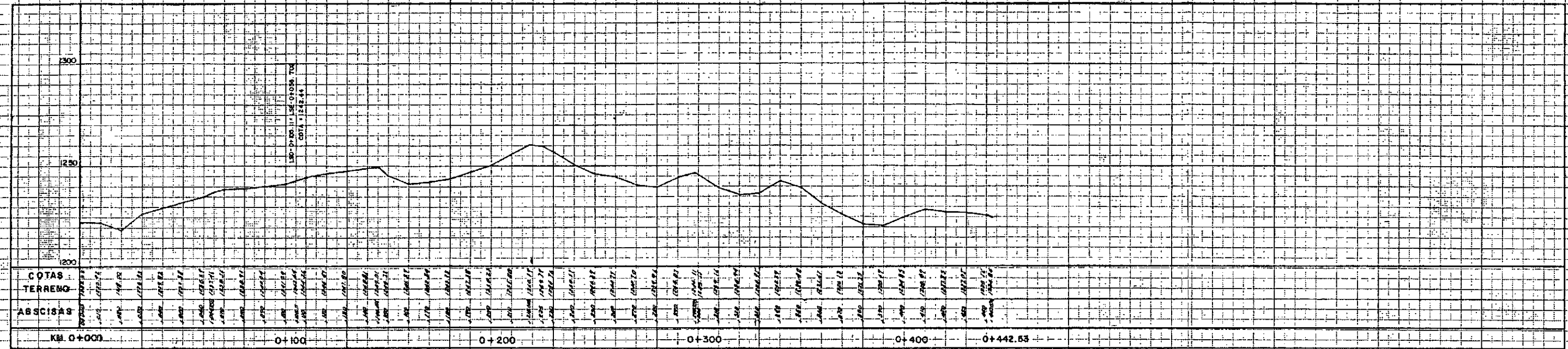


# LINEA SISMICA C-C

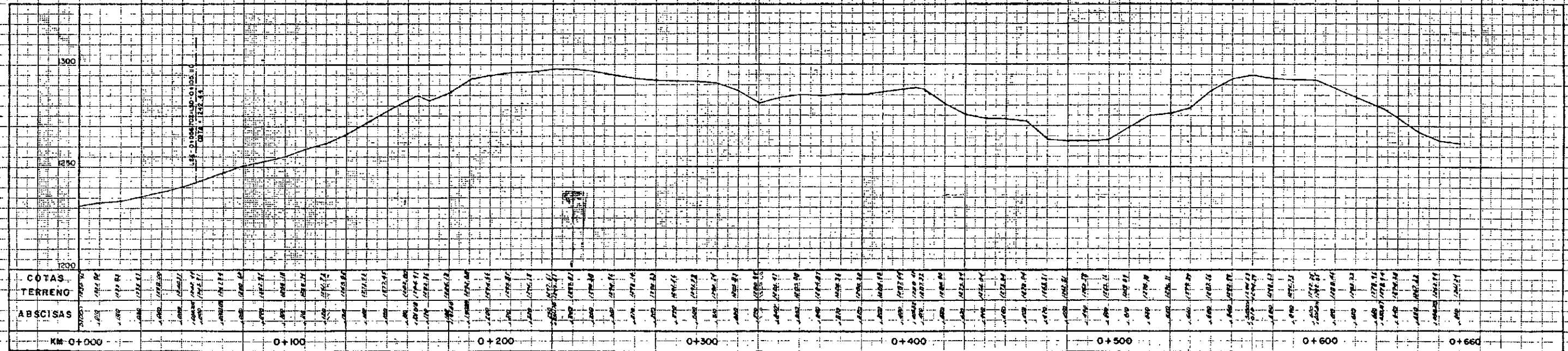



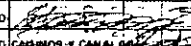
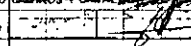
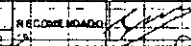
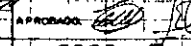
ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO	
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFILES PARA GEOFISICA A-A B-B C-C	
SECTOR COMPENSADOR	
HOJA 1 DE 2	
DISEÑADO: <i>[Signature]</i> DIBUJADO: <i>[Signature]</i> REVISADO: <i>[Signature]</i>	RECOMENDADO: <i>[Signature]</i> APROBADO: <i>[Signature]</i>
FECHA: MAYO / 1987	REF: 0209 - T-1058

# LINEA SISMICA D-D



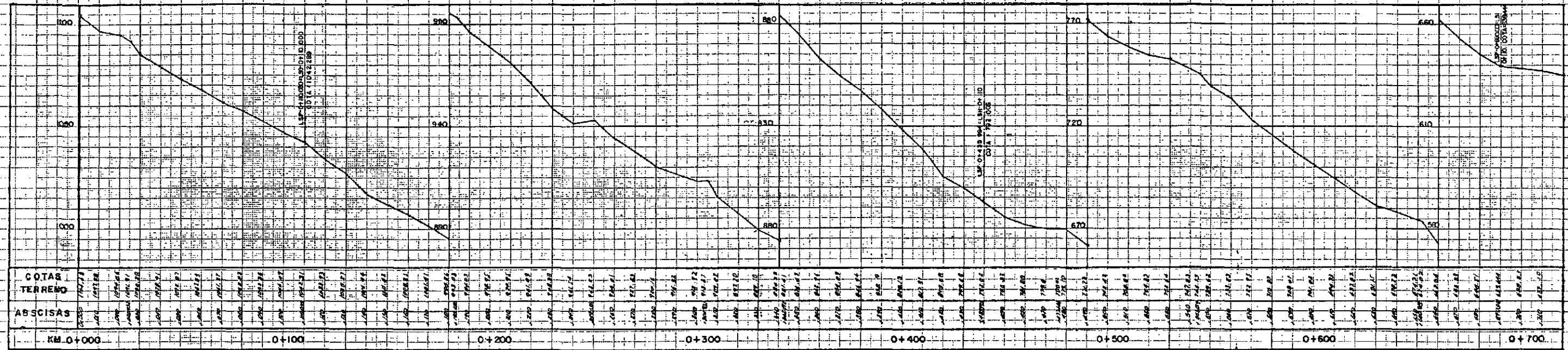
# LINEA SISMICA E-E



ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO	
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
 <b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b> QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
<b>PERFILES PARA GEOFISICA D-D E-E</b> SECTOR COMPENSADOR	
HOJA 2 DE 2	ESC. 1:1000
DISEÑADO:  DIBUJADO: CAMINOS Y CANALES REVISADO: 	RECOMENDADO:  APROBADO: 
REV. Nº FECHA: MODIFICACION DE LA REVISION: POR: VERIFICAR: APROBADO: FECHA:	MAYO 1967



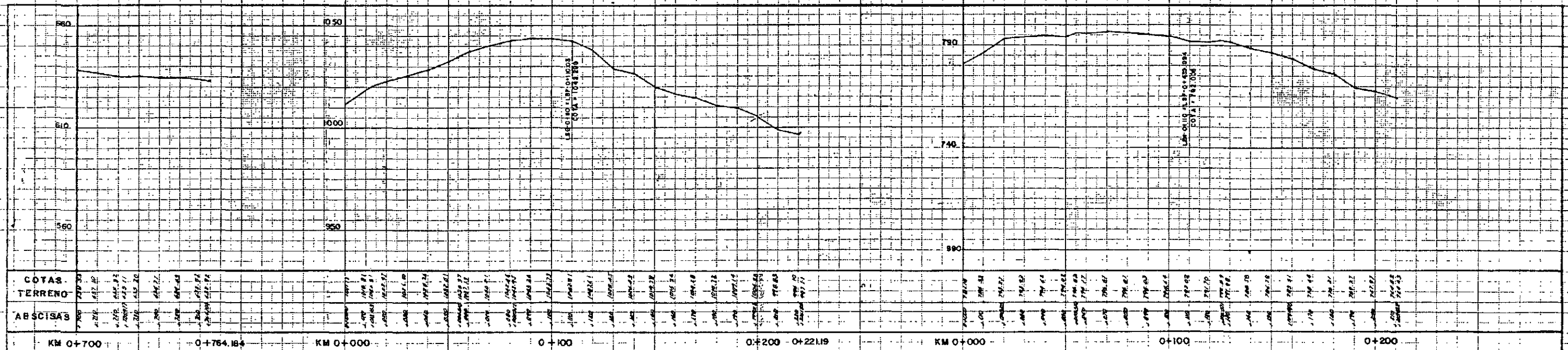
# LINEA SISMICA F-F



## LINEA SISMICA F-F

## LINEA SISMICA G-G

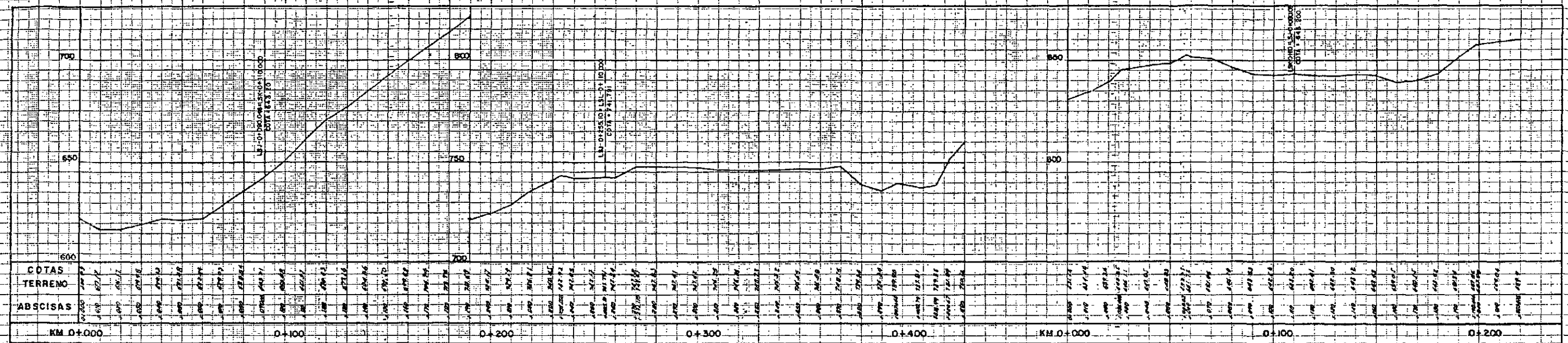
## LINEA SISMICA H-H



ELECTROCONSULTA - TRACCIONE - RODIO	
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CAÑALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA - CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFILES PARA GEOPISICA F-F - G-G - H-H	
SECTOR CODO BAJO	
HOJA 1 DE 2	
DISERADO	RECOMENDADO
DISEÑADO - CAMINOS Y CAÑALES	APROBADO
REVISADO	FECHA
MAYO, 1987	
REF. 0209 - C - 1061	

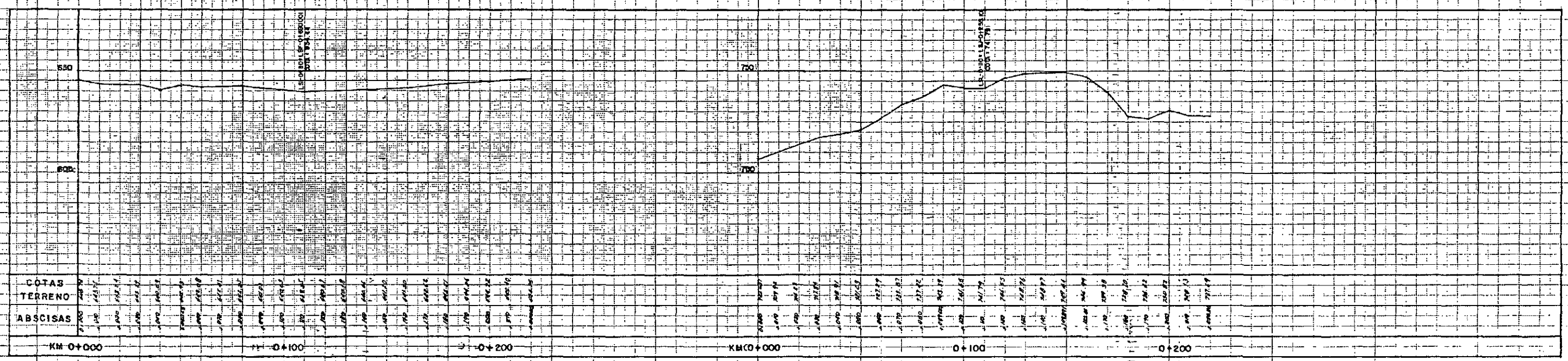
LINEA SISMICA J-J

LINEA SISMICA K-K



LINEA SISMICA I-I

LINEA SISMICA L-L



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO  
 ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

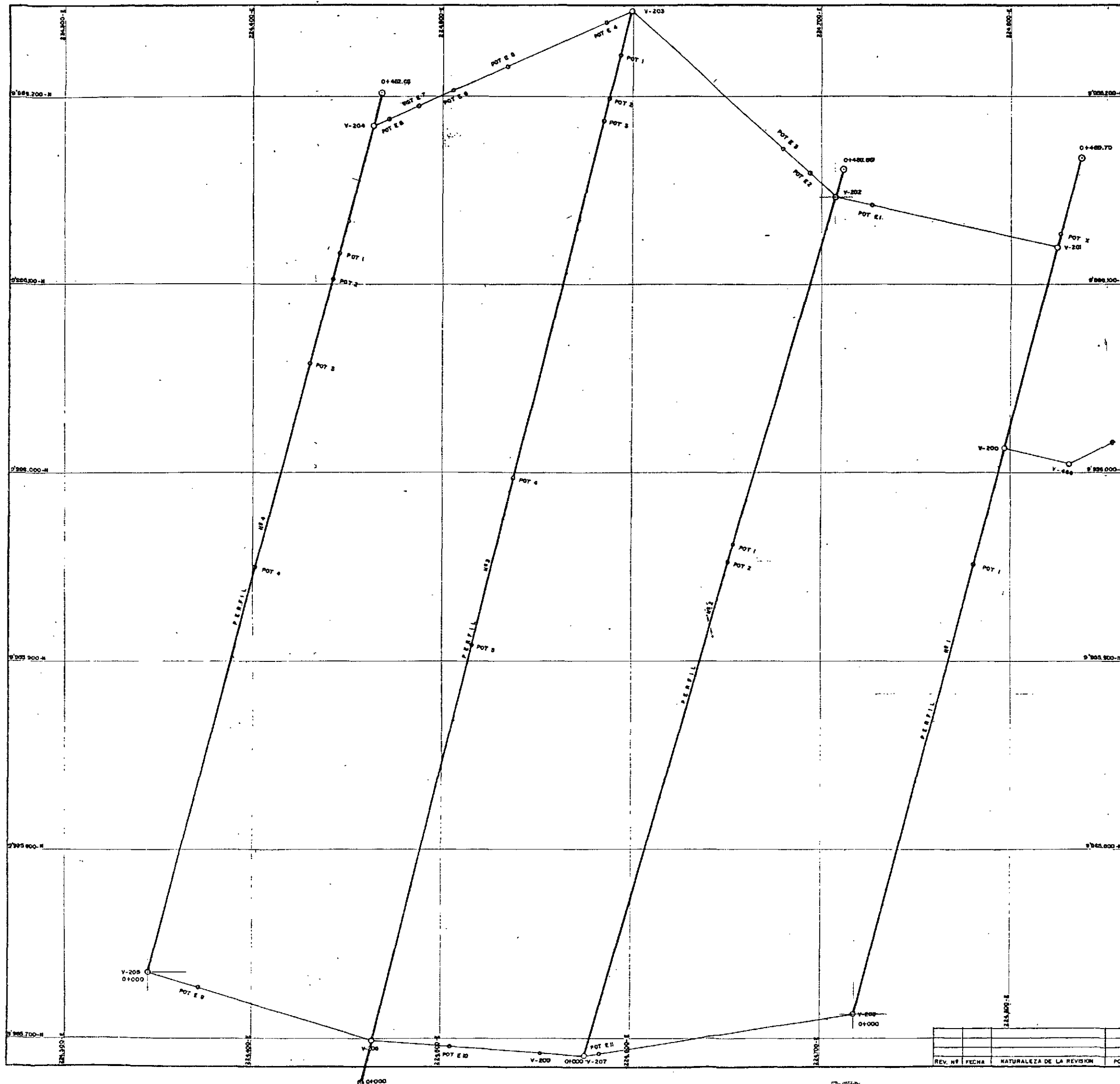
PERFILES PARA GEOFISICA - I-I - J-J - K-K - L-L  
 SECTOR CODO BAJO

HOJA 3 DE 3

ELABORADO: [Firma]  
 DIBUJADO: [Firma]  
 REVISADO: [Firma]

RECOMENDADO: [Firma]  
 APROBADO: [Firma]

FECHA: MAYO 1987  
 REF: 0209-1-1062

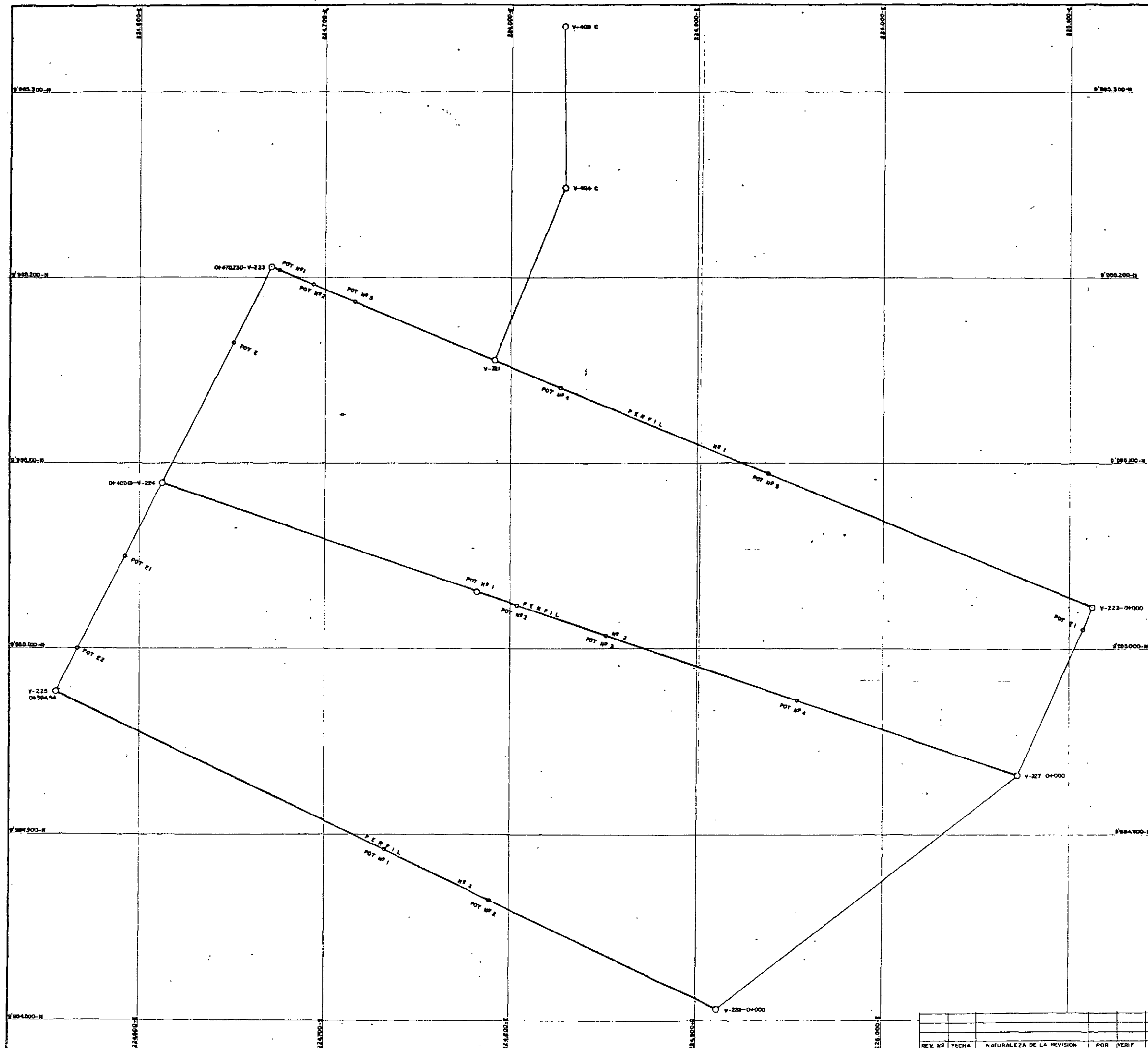


# SIMBOLOGIA:

- POLIGONO PERFL.
- POLIGONO ECLASE
- VERTICE

## PERFILES NOR - WEST COORDENADAS Y COTAS

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
V-465	9°58'08.329	224°55'3.17	1255.019
V-466	9°58'00.448	224°55'3.27	1252.719
V-200	9°58'01.333	224°55'3.43	1253.504
V-201	9°58'01.888	224°55'3.72	1253.540
POT N°	9°58'02.034	224°55'3.86	1253.563
POT E 1	9°58'01.4878	224°55'3.727	1253.577
V-202	9°58'01.4649	224°55'3.722	1254.600
POT E 2	9°58'01.8802	224°55'3.636	1254.647
POT E 3	9°58'01.7713	224°55'3.509	1254.677
V-203	9°58'02.4673	224°55'3.924	1254.688
POT E 4	9°58'02.5393	224°55'3.336	1254.700
POT E 5	9°58'02.1638	224°55'3.574	1254.826
POT E 6	9°58'02.20123	224°55'3.588	1254.852
POT E 7	9°58'01.947377	224°55'3.7789	1254.877
POT E 8	9°58'01.67778	224°55'3.8773	1254.893
V-204	9°58'01.64049	224°55'3.824	1254.922
POT N° 1 (PERFIL 4)	9°58'01.78730	224°55'4.0634	1254.896
POT N° 2 (PERFIL 4)	9°58'02.7519	224°55'4.290	1254.900
POT N° 3 (PERFIL 4)	9°58'00.008321	224°55'4.443	1254.882
POT N° 4 (PERFIL 4)	9°58'00.903126	224°55'4.680	1255.023
V-205	9°58'03.5172	224°55'4.640	1255.019
POT E 9	9°58'02.77152	224°55'4.574	1254.934
V-206	9°58'05.002123	224°55'4.623	1254.934
POT N° 1 (PERFIL 3)	9°58'02.122707	224°55'4.202	1254.906
POT N° 2 (PERFIL 3)	9°58'01.984000	224°55'4.268	1254.941
POT N° 3 (PERFIL 3)	9°58'01.87022	224°55'4.104	1254.970
POT N° 4 (PERFIL 3)	9°58'01.997437	224°55'4.046	1254.921
POT N° 5 (PERFIL 3)	9°58'00.807707	224°55'4.99	1254.838
POT E 10	9°58'05.894306	224°55'4.02	1254.965
V-209	9°58'06.108104	224°55'4.018	1254.965
V-207	9°58'09.070732	224°55'4.696	1254.937
POT N° 1 (PERFIL 2)	9°58'05.005052	224°55'4.603	1254.977
POT N° 2 (PERFIL 2)	9°58'05.933297	224°55'4.651	1254.958
POT E 8	9°58'05.852928	224°55'4.623	1254.940
V-208	9°58'07.0333	224°55'4.640	1254.943
POT N° 1 (PERFIL 1)	9°58'05.1283	224°55'4.206	1254.859
DESCRIPCION	LONGITUD		
PERFIL N° 1 N-W	469,70 m		
PERFIL N° 2 N-W	400,88 m		
PERFIL N° 3 N-W	585,72 m		
PERFIL N° 4 N-W	482,68 m		



# **SIMBOLOGIA:**


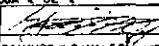
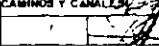
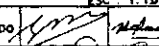

—————	POLIGONO PERFL
—————	POLIGONO EXLACE
○	VERTICE

## **PERFILES SUR WEST COORDENADAS Y COTAS**

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
V-408 C	9°05.335,88	224.820,334	1.278,228
V-404 C	9°05.246,227	224.829,213	1.271,101
V-221	9°05.188,703	224.750,986	1.280,802
POT N° 3 (PERFL. 1)	9°05.186,786	224.715,848	1.280,143
POT N° 2 (PERFL. 1)	9°05.184,106	224.808,190	1.308,907
POT N° 1 (PERFL. 1)	9°05.203,822	224.875,142	1.323,080
V-223	9°05.205,808	224.870,334	1.323,628
POT N° 1	9°05.185,819	224.880,405	1.324,784
V-224	9°05.009,018	224.812,082	1.316,804
POT N° 1	9°05.080,346	224.882,884	1.328,000
POT N° 2	9°05.000,421	224.867,688	1.316,970
V-225	9°04.978,834	224.858,680	1.309,880
POT N° 1 (PERFL. 3)	9°04.932,087	224.732,230	1.285,086
POT N° 2 (PERFL. 3)	9°04.884,556	224.709,413	1.243,590
V-226	9°04.803,147	224.861,580	1.297,583
V-227	9°04.931,821	225.072,594	1.305,317
POT N° 1 (PERFL. 2)	9°05.030,832	224.782,508	1.288,047
POT N° 2 (PERFL. 2)	9°05.023,340	224.804,638	1.284,789
POT N° 3 (PERFL. 2)	9°05.007,314	224.888,021	1.277,943
POT N° 4 (PERFL. 2)	9°04.972,088	224.884,785	1.266,430
POT N° 1	9°05.000,381	225.106,782	1.309,882
V-222	9°05.022,790	225.102,889	1.308,240
POT N° 4 (PERFL. 1)	9°05.140,888	224.826,781	1.282,644
POT N° 5 (PERFL. 1)	9°05.004,828	224.938,109	1.229,020
DESCRIPCION	LONGITUD		
PERFL. N° 1 S-W	470,230 m		
PERFL. N° 2 S-W	406,81 m		
PERFL. N° 3 S-W	384,54 m		

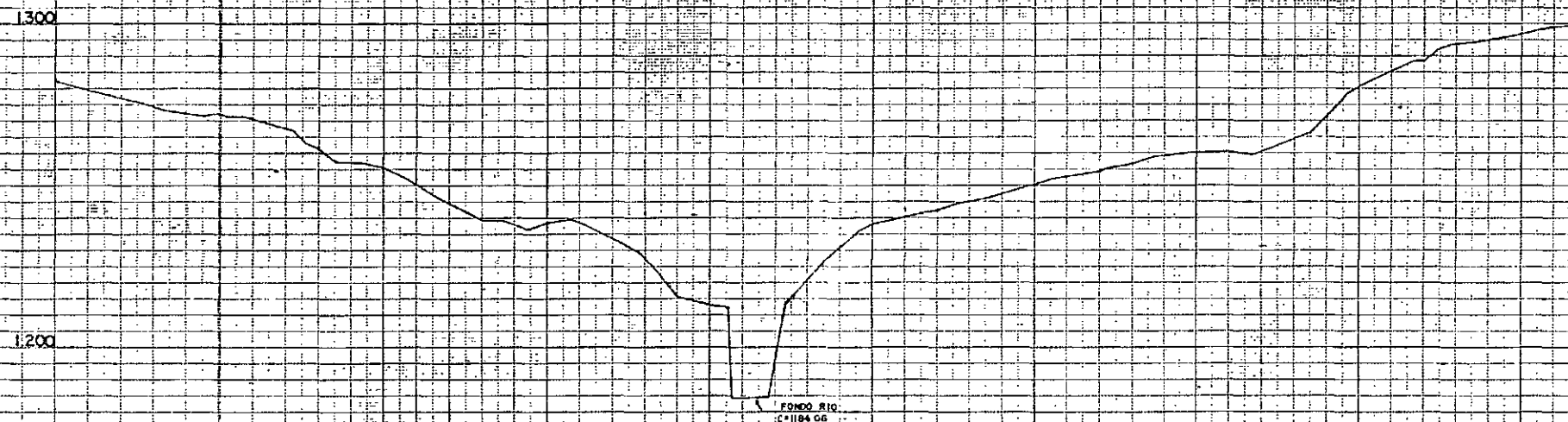
## **PLANOS DE REFERENCIA:**

PERFIL TRANSVERSAL N° 1 SW VER EN PLANO 0209-T-1069  
 PERFIL TRANSVERSAL N° 2 SW VER EN PLANO 0209-T-1070  
 PERFIL TRANSVERSAL N° 3 SW VER EN PLANO 0209-T-1071

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL - RODIO			
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
 <b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b> QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
PERFILES TOPOGRAFICOS A LA QUEBRADA SUR-OESTE SECTOR COMPENSADOR PLANTA			
HOJA 2 DE 2			
DISEÑADO:  DIBUJADO: CAMINOS Y CANALES REVISADO:  FECHA: JUNIO / 1987	RECOMENDADO:  APROBADO:  REF: 0209-T-1064		



# PERFIL Nº 1 NW




COTA TERRENO	1220.33	1219.77	1219.30	1218.83	1218.36	1217.89	1217.42	1216.95	1216.48	1216.01	1215.54	1215.07	1214.60	1214.13	1213.66	1213.19	1212.72	1212.25	1211.78	1211.31	1210.84	1210.37	1209.90	1209.43	1208.96	1208.49	1208.02	1207.55	1207.08	1206.61	1206.14	1205.67	1205.20	1204.73	1204.26	1203.79	1203.32	1202.85	1202.38	1201.91	1201.44	1200.97	1200.50	1200.03	1199.56	1199.09	1198.62	1198.15	1197.68	1197.21	1196.74	1196.27	1195.80	1195.33	1194.86	1194.39	1193.92	1193.45	1192.98	1192.51	1192.04	1191.57	1191.10	1190.63	1190.16	1189.69	1189.22	1188.75	1188.28	1187.81	1187.34	1186.87	1186.40	1185.93	1185.46	1184.99	1184.52	1184.05	1183.58	1183.11	1182.64	1182.17	1181.70	1181.23	1180.76	1180.29	1179.82	1179.35	1178.88	1178.41	1177.94	1177.47	1177.00	1176.53	1176.06	1175.59	1175.12	1174.65	1174.18	1173.71	1173.24	1172.77	1172.30	1171.83	1171.36	1170.89	1170.42	1169.95	1169.48	1169.01	1168.54	1168.07	1167.60	1167.13	1166.66	1166.19	1165.72	1165.25	1164.78	1164.31	1163.84	1163.37	1162.90	1162.43	1161.96	1161.49	1161.02	1160.55	1160.08	1159.61	1159.14	1158.67	1158.20	1157.73	1157.26	1156.79	1156.32	1155.85	1155.38	1154.91	1154.44	1153.97	1153.50	1153.03	1152.56	1152.09	1151.62	1151.15	1150.68	1150.21	1149.74	1149.27	1148.80	1148.33	1147.86	1147.39	1146.92	1146.45	1145.98	1145.51	1145.04	1144.57	1144.10	1143.63	1143.16	1142.69	1142.22	1141.75	1141.28	1140.81	1140.34	1139.87	1139.40	1138.93	1138.46	1137.99	1137.52	1137.05	1136.58	1136.11	1135.64	1135.17	1134.70	1134.23	1133.76	1133.29	1132.82	1132.35	1131.88	1131.41	1130.94	1130.47	1129.99	1129.52	1129.05	1128.58	1128.11	1127.64	1127.17	1126.70	1126.23	1125.76	1125.29	1124.82	1124.35	1123.88	1123.41	1122.94	1122.47	1122.00	1121.53	1121.06	1120.59	1120.12	1119.65	1119.18	1118.71	1118.24	1117.77	1117.30	1116.83	1116.36	1115.89	1115.42	1114.95	1114.48	1114.01	1113.54	1113.07	1112.60	1112.13	1111.66	1111.19	1110.72	1110.25	1109.78	1109.31	1108.84	1108.37	1107.90	1107.43	1106.96	1106.49	1106.02	1105.55	1105.08	1104.61	1104.14	1103.67	1103.20	1102.73	1102.26	1101.79	1101.32	1100.85	1100.38	1099.91	1099.44	1098.97	1098.50	1098.03	1097.56	1097.09	1096.62	1096.15	1095.68	1095.21	1094.74	1094.27	1093.80	1093.33	1092.86	1092.39	1091.92	1091.45	1090.98	1090.51	1090.04	1089.57	1089.10	1088.63	1088.16	1087.69	1087.22	1086.75	1086.28	1085.81	1085.34	1084.87	1084.40	1083.93	1083.46	1082.99	1082.52	1082.05	1081.58	1081.11	1080.64	1080.17	1079.70	1079.23	1078.76	1078.29	1077.82	1077.35	1076.88	1076.41	1075.94	1075.47	1075.00	1074.53	1074.06	1073.59	1073.12	1072.65	1072.18	1071.71	1071.24	1070.77	1070.30	1069.83	1069.36	1068.89	1068.42	1067.95	1067.48	1067.01	1066.54	1066.07	1065.60	1065.13	1064.66	1064.19	1063.72	1063.25	1062.78	1062.31	1061.84	1061.37	1060.90	1060.43	1059.96	1059.49	1059.02	1058.55	1058.08	1057.61	1057.14	1056.67	1056.20	1055.73	1055.26	1054.79	1054.32	1053.85	1053.38	1052.91	1052.44	1051.97	1051.50	1051.03	1050.56	1050.09	1049.62	1049.15	1048.68	1048.21	1047.74	1047.27	1046.80	1046.33	1045.86	1045.39	1044.92	1044.45	1043.98	1043.51	1043.04	1042.57	1042.10	1041.63	1041.16	1040.69	1040.22	1039.75	1039.28	1038.81	1038.34	1037.87	1037.40	1036.93	1036.46	1035.99	1035.52	1035.05	1034.58	1034.11	1033.64	1033.17	1032.70	1032.23	1031.76	1031.29	1030.82	1030.35	1029.88	1029.41	1028.94	1028.47	1028.00	1027.53	1027.06	1026.59	1026.12	1025.65	1025.18	1024.71	1024.24	1023.77	1023.30	1022.83	1022.36	1021.89	1021.42	1020.95	1020.48	1019.99	1019.52	1019.05	1018.58	1018.11	1017.64	1017.17	1016.70	1016.23	1015.76	1015.29	1014.82	1014.35	1013.88	1013.41	1012.94	1012.47	1012.00	1011.53	1011.06	1010.59	1010.12	1009.65	1009.18	1008.71	1008.24	1007.77	1007.30	1006.83	1006.36	1005.89	1005.42	1004.95	1004.48	1004.01	1003.54	1003.07	1002.60	1002.13	1001.66	1001.19	1000.72	1000.25	999.78	999.31	998.84	998.37	997.90	997.43	996.96	996.49	996.02	995.55	995.08	994.61	994.14	993.67	993.20	992.73	992.26	991.79	991.32	990.85	990.38	989.91	989.44	988.97	988.50	988.03	987.56	987.09	986.62	986.15	985.68	985.21	984.74	984.27	983.80	983.33	982.86	982.39	981.92	981.45	980.98	980.51	980.04	979.57	979.10	978.63	978.16	977.69	977.22	976.75	976.28	975.81	975.34	974.87	974.40	973.93	973.46	972.99	972.52	972.05	971.58	971.11	970.64	970.17	969.70	969.23	968.76	968.29	967.82	967.35	966.88	966.41	965.94	965.47	965.00	964.53	964.06	963.59	963.12	962.65	962.18	961.71	961.24	960.77	960.30	959.83	959.36	958.89	958.42	957.95	957.48	957.01	956.54	956.07	955.60	955.13	954.66	954.19	953.72	953.25	952.78	952.31	951.84	951.37	950.90	950.43	949.96	949.49	949.02	948.55	948.08	947.61	947.14	946.67	946.20	945.73	945.26	944.79	944.32	943.85	943.38	942.91	942.44	941.97	941.50	941.03	940.56	940.09	939.62	939.15	938.68	938.21	937.74	937.27	936.80	936.33	935.86	935.39	934.92	934.45	933.98	933.51	933.04	932.57	932.10	931.63	931.16	930.69	930.22	929.75	929.28	928.81	928.34	927.87	927.40	926.93	926.46	925.99	925.52	925.05	924.58	924.11	923.64	923.17	922.70	922.23	921.76	921.29	920.82	920.35	919.88	919.41	918.94	918.47	918.00	917.53	917.06	916.59	916.12	915.65	915.18	914.71	914.24	913.77	913.30	912.83	912.36	911.89	911.42	910.95	910.48	909.99	909.52	909.05	908.58	908.11	907.64	907.17	906.70	906.23	905.76	905.29	904.82	904.35	903.88	903.41	902.94	902.47	902.00	901.53	901.06	900.59	900.12	899.65	899.18	898.71	898.24	897.77	897.30	896.83	896.36	895.89	895.42	894.95	894.48	894.01	893.54	893.07	892.60	892.13	891.66	891.19	890.72	890.25	889.78	889.31	888.84	888.37	887.90	887.43	886.96	886.49	886.02	885.55	885.08	884.61	884.14	883.67	883.20	882.73	882.26	881.79	881.32	880.85	880.38	879.91	879.44	878.97	878.50	878.03	877.56	877.09	876.62	876.15	875.68	875.21	874.74	874.27	873.80	873.33	872.86	872.39	871.92	871.45	870.98	870.51	870.04	869.57	869.10	868.63	868.16	867.69	867.22	866.75	866.28	865.81	865.34	864.87	864.40	863.93	863.46	862.99	862.52	862.05	861.58	861.11	860.64	860.17	859.70	859.23	858.76	858.29	857.82	857.35	856.88	856.41	855.94	855.47	855.00	854.53	854.06	853.59	853.12	852.65	852.18	851.71	851.24	850.77	850.30	849.83	849.36	848.89	848.42	847.95	847.48	847.01	846.54	846.07	845.60	845.13	844.66	844.19	843.72	843.25	842.78	842.31	841.84	841.37	840.90	840.43	839.96	839.49	839.02	838.55	838.08	837.61	837.14	836.67	836.20	835.73	835.26	834.79	834.32	833.85	833.38	832.91	832.44	831.97	831.50	831.03	830.56	830.09	829.62	829.15	828.68	828.21	827.74	827.27	826.80	826.33	825.86	825.39	824.92	824.45	823.98	823.51	823.04	822.57	822.10	821.63	821.16	820.69	820.22	819.75	819.28	818.81	818.34	817.87	817.40	816.93	816.46	815.99	815.52	815.05	814.58	814.11	813.64	813.17	812.70	812.23	811.76	811.29	810.82	810.35	809.88	809.41	808.94	808.47	808.00	807.53	807.06	806.59	806.12	805.65	805.18	804.71	804.24	803.77	803.30	802.83	802.36	801.89	801.42	800.95	800.48	799.99	799.52	799.05	798.58	798.11	797.64	797.17	796.70	796.23	795.76	795.29	794.82	794.35	793.88	793.41	792.94	792.47	792.00	791.53	791.06	790.59	790.12	789.65	789.18	788.71	788.24	787.77	787.30	786.83	786.36	785.89	785.42	784.95	784.48	784.01	783.54	783.07	782.60	782.13	781.66	781.19	780.72	780.25	779.78	779.31	778.84	778.37	777.90	777.43	776.96	776.49	776.02	775.55	775.08	774.61	774.14	773.67	773.20	772.73	772.26	771.79	771.32	770.85	770.38	769.91	769.44	768.97	768.50	768.03	767.56	767.09	766.62	766.15	765.68	765.21	764.74	764.27	763.80	763.33	762.86	762.39	761.92	761.45	760.98	760.51	760.04	759.57	759.10	758.63	758.16	757.69	757.22	756.75	756.28	755.81	755.34	754.87	754.40	753.93	753.46	752.99	752.52	752.05	751.58	751.11	750.64	750.17	749.70	749.23	748.76	748.29	747.82	747.35	746.88	746.41	745.94	745.47	745.00	744.53	744.06	743.59	743.12	742.65	742.18	741.71	741.24	740.77	740.30	739.83	739.36	738.89	738.42	737.95	737.48	737.01	736.54	736.07	735.60	735.13	734.66	734.19	733.72	733.25	732.78	732.31	731.84	731.37	730.90	730.43	729.96	729.49	729.02	728.55	728.08	727.61	727.14	726.67	726.20	725.73	725.26	724.79	724.32	723.85	723.38	722.91	722.44	721.97	721.50	721
--------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-----

PERFIL Nº 2 NW

1300

1200

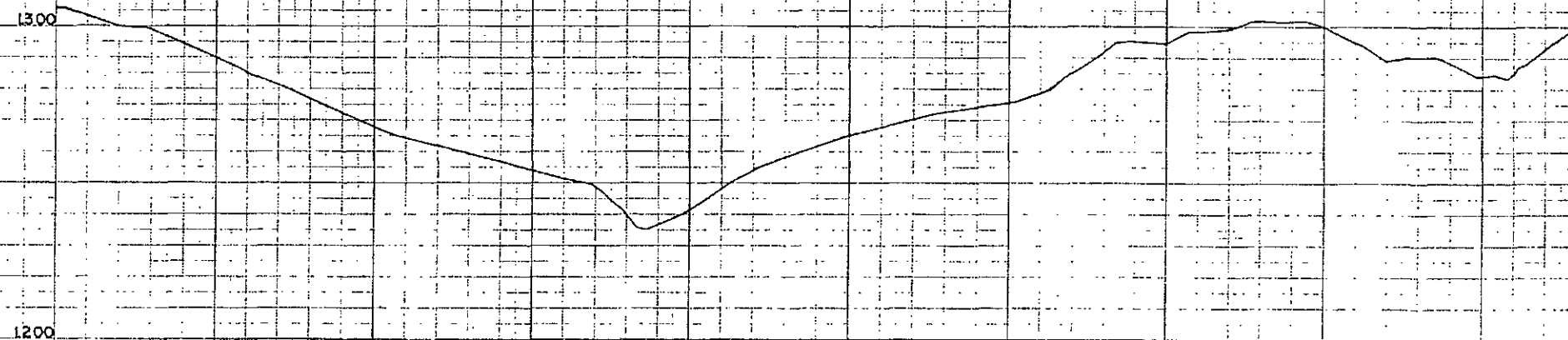
NIVEL DE AGUA  
C# 1199.21  
E# 100.00  
C# 1897.0

										ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO	
										ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
										 <b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b> QUITO - ECUADOR	
										PROYECTO HIDROELECTRICO COCA - CODO SIMCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A" <b>PERFIL TRANSVERSAL N° 2 A LA QUEBRADA NOR-DESTE</b> <b>SECTOR COMPENSADOR</b>	
										HOJA 2 DE 4 ESCALA: H: 1:1000 V: 1:1000	
										DISEÑADO <i>[Signature]</i> RECOMENDADO <i>[Signature]</i> DIBUJADO CAMINOS Y CANALES <i>[Signature]</i> APROBADO <i>[Signature]</i> REVISADO <i>[Signature]</i>	
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF	APROB.	FECHA	JUNIO/ 1987 REF 0209-T-1066				






PERFIL N° 4 NW



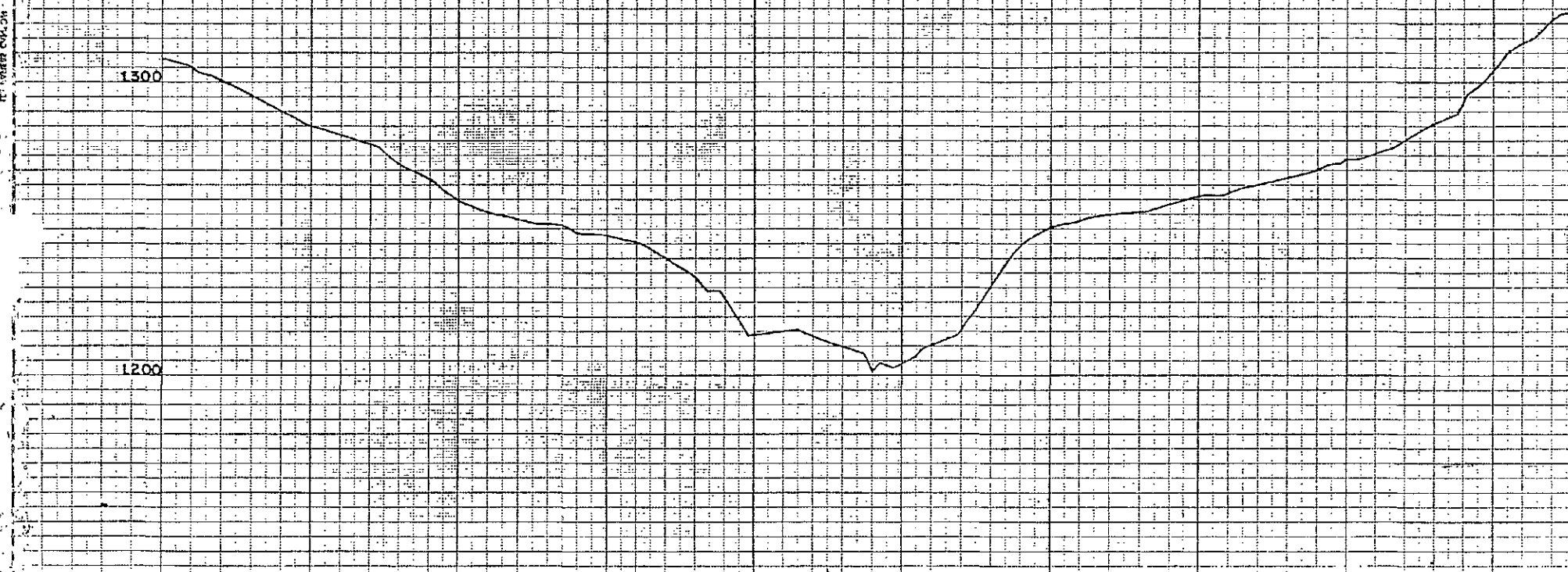
COTA TERRENO	ABSCISAS	PUNTOS	KILOMETRAJE
0.000	0.000	0	0
0.000	0.000	1	0
0.000	0.000	2	0
0.000	0.000	3	0
0.000	0.000	4	0
0.000	0.000	5	0
0.000	0.000	6	0
0.000	0.000	7	0
0.000	0.000	8	0
0.000	0.000	9	0
0.000	0.000	10	0
0.000	0.000	11	0
0.000	0.000	12	0
0.000	0.000	13	0
0.000	0.000	14	0
0.000	0.000	15	0
0.000	0.000	16	0
0.000	0.000	17	0
0.000	0.000	18	0
0.000	0.000	19	0
0.000	0.000	20	0
0.000	0.000	21	0
0.000	0.000	22	0
0.000	0.000	23	0
0.000	0.000	24	0
0.000	0.000	25	0
0.000	0.000	26	0
0.000	0.000	27	0
0.000	0.000	28	0
0.000	0.000	29	0
0.000	0.000	30	0
0.000	0.000	31	0
0.000	0.000	32	0
0.000	0.000	33	0
0.000	0.000	34	0
0.000	0.000	35	0
0.000	0.000	36	0
0.000	0.000	37	0
0.000	0.000	38	0
0.000	0.000	39	0
0.000	0.000	40	0
0.000	0.000	41	0
0.000	0.000	42	0
0.000	0.000	43	0
0.000	0.000	44	0
0.000	0.000	45	0
0.000	0.000	46	0
0.000	0.000	47	0
0.000	0.000	48	0
0.000	0.000	49	0
0.000	0.000	50	0
0.000	0.000	51	0
0.000	0.000	52	0
0.000	0.000	53	0
0.000	0.000	54	0
0.000	0.000	55	0
0.000	0.000	56	0
0.000	0.000	57	0
0.000	0.000	58	0
0.000	0.000	59	0
0.000	0.000	60	0
0.000	0.000	61	0
0.000	0.000	62	0
0.000	0.000	63	0
0.000	0.000	64	0
0.000	0.000	65	0
0.000	0.000	66	0
0.000	0.000	67	0
0.000	0.000	68	0
0.000	0.000	69	0
0.000	0.000	70	0
0.000	0.000	71	0
0.000	0.000	72	0
0.000	0.000	73	0
0.000	0.000	74	0
0.000	0.000	75	0
0.000	0.000	76	0
0.000	0.000	77	0
0.000	0.000	78	0
0.000	0.000	79	0
0.000	0.000	80	0
0.000	0.000	81	0
0.000	0.000	82	0
0.000	0.000	83	0
0.000	0.000	84	0
0.000	0.000	85	0
0.000	0.000	86	0
0.000	0.000	87	0
0.000	0.000	88	0
0.000	0.000	89	0
0.000	0.000	90	0
0.000	0.000	91	0

		ELECTROCONSULT - TRACCION - RODIO ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA - COCO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
PERFIL TRANSVERSAL Nº 4 A LA QUEBRADA NOR OESTE SECTOR COMPENSADOR			
HOJA 4 DE 4		ESCALA: 1:1000 V: 1100	
DISEÑADO <i>[Signature]</i>	RECOMENDADO <i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	
DIBUJADO CAMINOS Y CANALES <i>[Signature]</i>	APROBADO <i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	
REVISADO <i>[Signature]</i>	REVISADO <i>[Signature]</i>		
FECHA JUNIO 1987	REF 0209 - T - 1068		





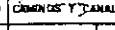

REV. Nº	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF



PERFIL Nº 1 SW

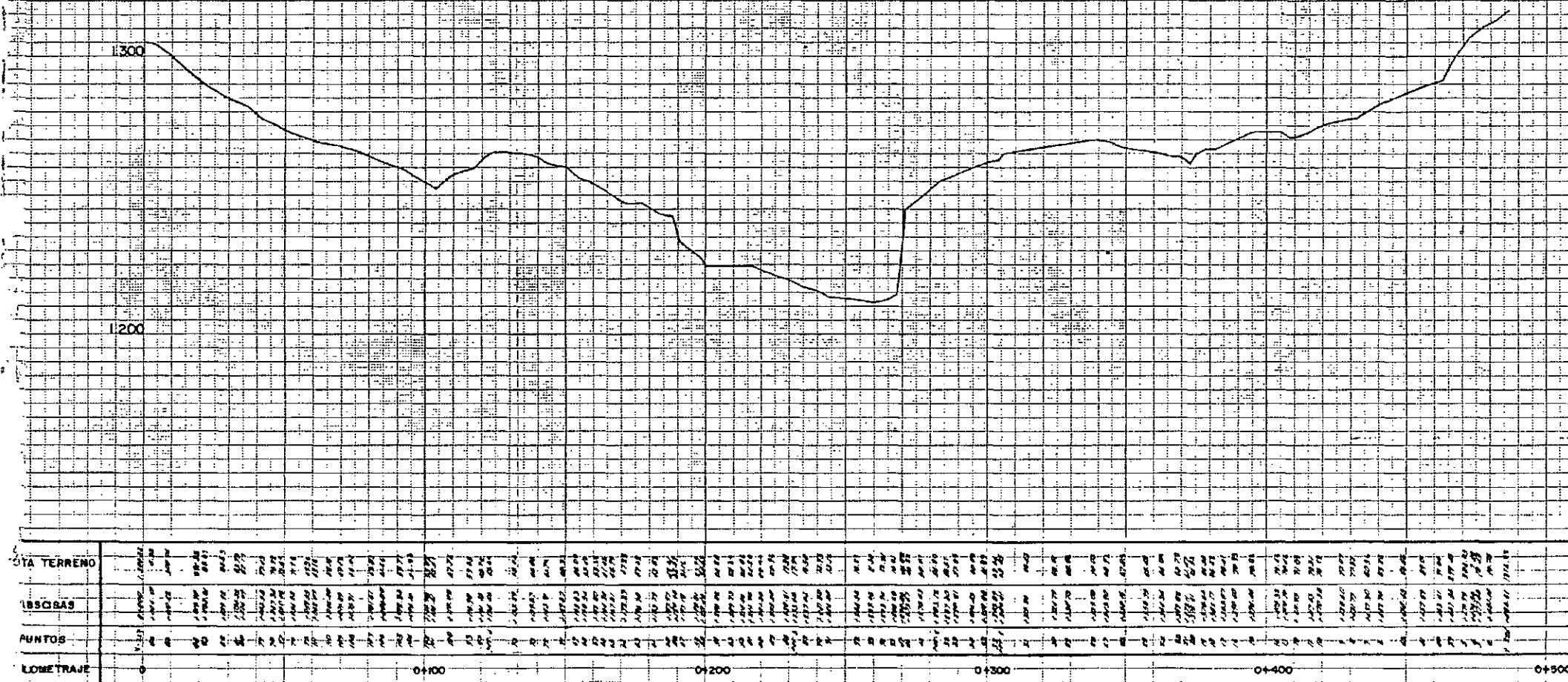


COTA TERRENO	ABSCISAS	PUNTOS	KILOMETRAJE
0+000	0+000	0	0
0+010	0+010	1	0+100
0+020	0+020	2	0+200
0+030	0+030	3	0+300
0+040	0+040	4	0+400
0+050	0+050	5	0+500
0+060	0+060	6	
0+070	0+070	7	
0+080	0+080	8	
0+090	0+090	9	
0+100	0+100	10	
0+110	0+110	11	
0+120	0+120	12	
0+130	0+130	13	
0+140	0+140	14	
0+150	0+150	15	
0+160	0+160	16	
0+170	0+170	17	
0+180	0+180	18	
0+190	0+190	19	
0+200	0+200	20	
0+210	0+210	21	
0+220	0+220	22	
0+230	0+230	23	
0+240	0+240	24	
0+250	0+250	25	
0+260	0+260	26	
0+270	0+270	27	
0+280	0+280	28	
0+290	0+290	29	
0+300	0+300	30	
0+310	0+310	31	
0+320	0+320	32	
0+330	0+330	33	
0+340	0+340	34	
0+350	0+350	35	
0+360	0+360	36	
0+370	0+370	37	
0+380	0+380	38	
0+390	0+390	39	
0+400	0+400	40	
0+410	0+410	41	
0+420	0+420	42	
0+430	0+430	43	
0+440	0+440	44	
0+450	0+450	45	
0+460	0+460	46	
0+470	0+470	47	
0+480	0+480	48	
0+490	0+490	49	
0+500	0+500	50	

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - R0010	
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS - Y - CANALES	
	INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA - CODO SIBCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFIL TRANSVERSAL N° 1 A LA QUEBRADA SUR-OESTE	
SECTOR COMPENSADOR	
NOVA - 02 - 5	ESCALA: 1:1000 V 1:1000
DISEÑADO  CORREDORES Y CANALES	RECOMENDADO  
REVISADO 	APROBADO 
FECHA JUNIO / 1964	REF 0209 - Y - 1069

REY N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF.	APROB.

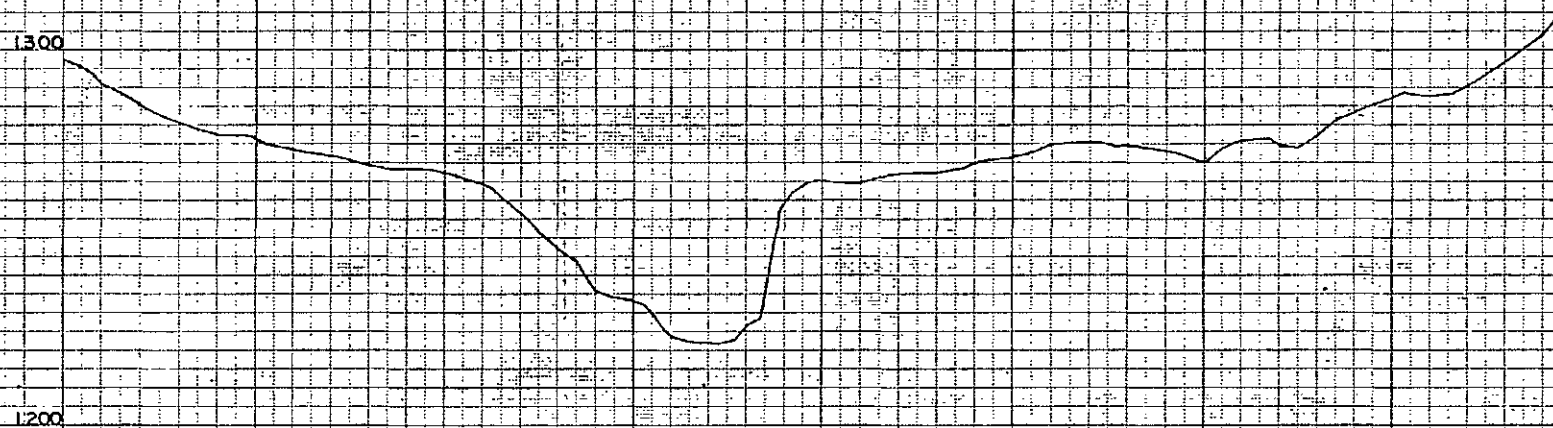
# PERFIL Nº 2 SW



ELECTROCONSULT - TRACCIONEEL - RODIO	
IASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA - CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFIL TRANSVERSAL Nº 2 A LA QUEBRADA SUR-ESTE	
SECTOR COMPENSADOR	
HOJA 2 DE 3	
Escala: H: 1:1000 V: 1:1000	
ELABORADO	RECOMENDADO
DIBUJADO	APROBADO
REVISADO	
REV. Nº	FECHA
NATURALEZA DE LA REVISION	
POR	VERIF
APROB	FECHA
JUNIO / 1997	
REF 0209-T-1070	



PERFIL Nº 3 SW



ABSCISAS	PUNTOS	ALOMETRAJE
0	0	0
100	100	100
200	200	200
300	300	300
400	400	400
500	500	500
600	600	600
700	700	700
800	800	800
900	900	900
1000	1000	1000

ELECTROCONSULT	TRACTIONEL	RADIO
ARTEC	INELIN	INGECONSULT
CAMINOS	Y	CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SACLAR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE 3	

PERFIL TRANSVERSAL Nº 3 SW EN LA QUEBRADA SUR  
— OESTE SECTOR COMPENSADOR —

NOVA 4 DE 3

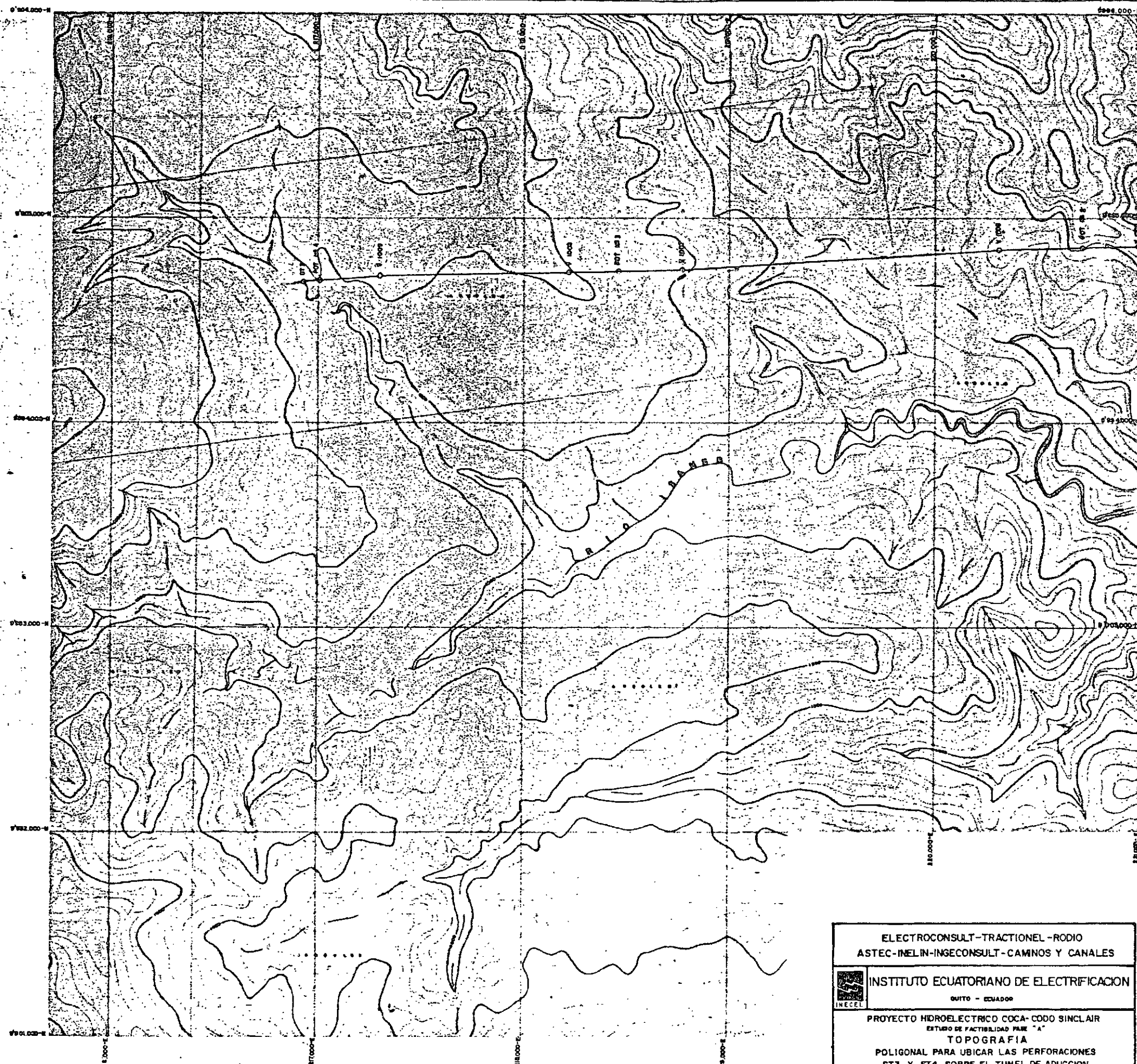
DISCARD	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
---------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

DIBUJADO	CAMPOS Y CANALES	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
----------	------------------	--------------------	--------------------

REVISADO					APROBADO
----------	--	--	--	--	----------


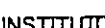





REV. Nº	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISIÓN	POR	VERIF.	APROB.	FECHA	JUNIO/1967	0209-T-1071
---------	-------	---------------------------	-----	--------	--------	-------	------------	-------------

▲ CSD 2 HITO PLANTO DE CONTROL MUEL  
□ HITO ESTACADO



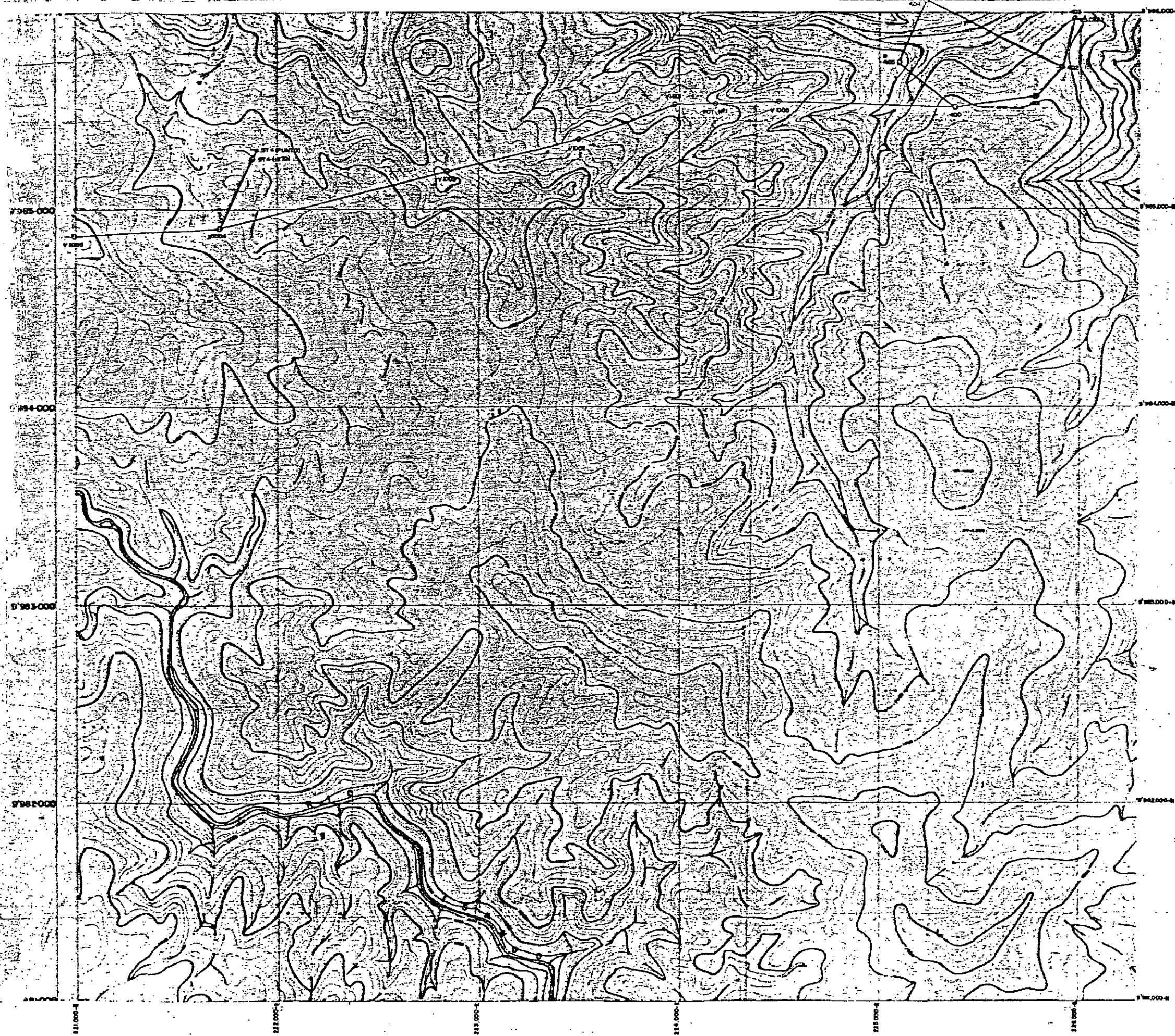
ESCALA GRAFICA



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL -RODIO			
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
 <b>INECEL</b>	<b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b>		
	<b>QUITO - ECUADOR</b>		
<b>PROYECTO HIDROELECTRICO COCA- CODO SINCLAIR</b> <b>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"</b> <b>TOPOGRAFIA</b> <b>POLIGONAL PARA UBICAR LAS PERFORACIONES</b> <b>ST3 Y ST4 SOBRE EL TUNEL DE ADUCCION</b>			
<b>NOVA DE 2</b>		<b>ESC. : 1:10,000</b>	
<b>DESEÑADO</b>		<b>RECOMENDADO</b>	
<b>DESEÑADO</b>		<b>APROBADO</b>	
<b>REVISADO</b>			
<b>FECHA</b>	<b>JUNIO / 1987</b>		
<b>PROB.</b>	<b>REF. 0209 - T - 1072</b>		


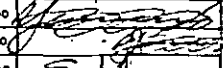
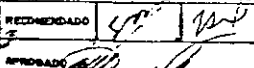
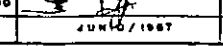
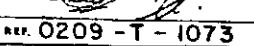
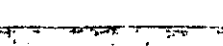
NOV 1961	PRIMA	NACIONALISTA DE LA OPORTUNIDAD	NOV	1961	AR





SIMBOLOGIA

△ CSD 2 MITO PUNTO DE CONTROL INECEL  
 ○ PUNTO ESTABADO

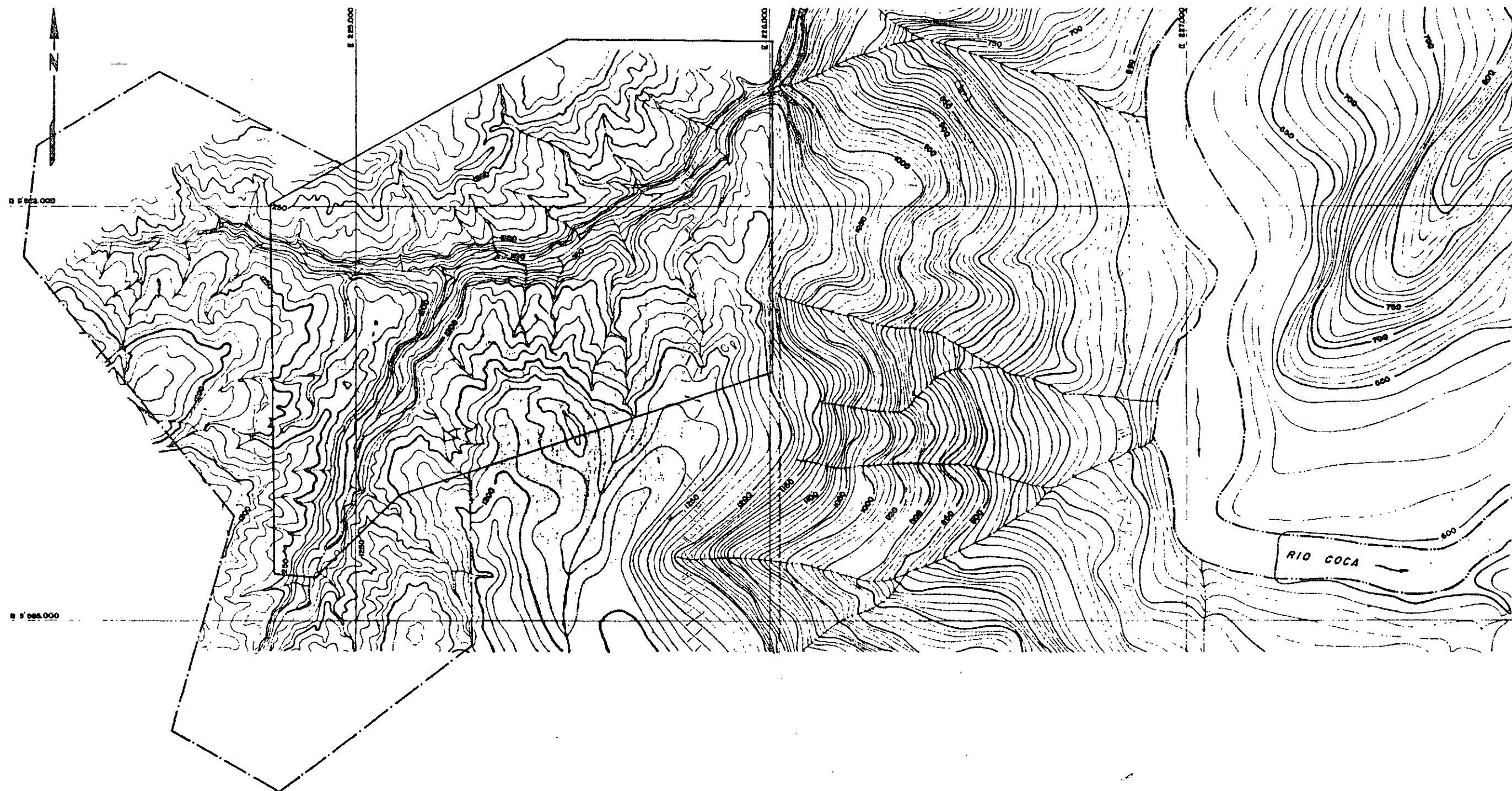
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO									
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES									
 <b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b> QUITO - ECUADOR									
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A" <b>TOPOGRAFIA</b> POLIGONAL PARA UBICAR LAS PERFORACIONES ST3 Y ST4 SOBRE EL TUNEL DE ADUCCION									
HOJA 2 DE 2 <span style="float: right;">E.C. 1:10,000</span>									
DISEÑADO					RECOMENDADO				
DIBUJADO					APROBADO				
REVISADO					FECHA	JUNIO / 1987			
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF.	APROB.	FECHA	REF. 0209 - T - 1073		

ESCALA GRAFICA









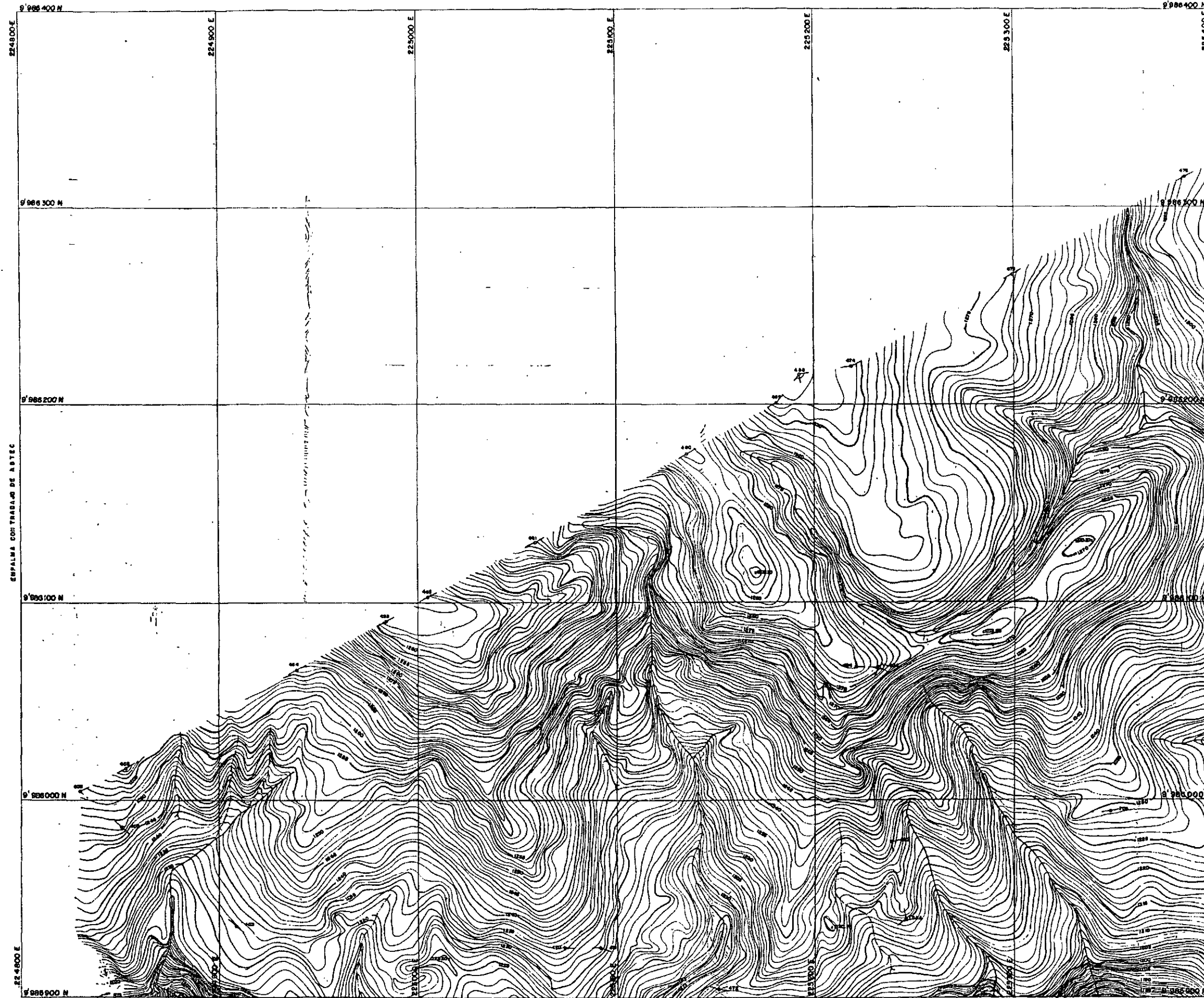
- AREA LEVANTADA 100 Ha (aproximada), antes del sismo 5-03-87  
 - - - AREA LEVANTADA 80 Ha (aproximada), después del sismo 5-03-87

ESC. 0 100 200 300 400 m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
 ASTEC-INELIN-INRECONSULT-CAMPOS Y CANALES  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 OFICINA DE PARTICIPACION PASE "A"  
 TOPOGRAFIA  
 EMBALSE COMPENSADOR  
 AREAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

NOVA	DE	DE INDICADA
DESARROLLO	L. S. L.	
DESARROLLO	IN. IN.	
REVISADO	34	
FECHA	MAYO / 1987	REF. 0209 - T - 1060

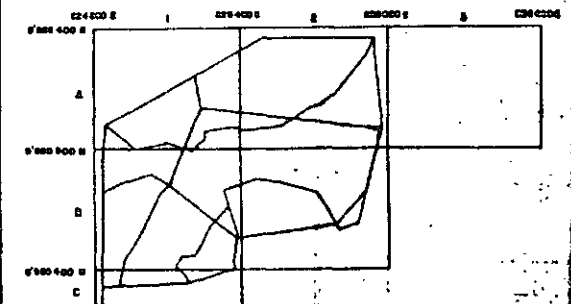
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISIÓN	POR	VERIF.	APROB.	FECHA



CUADRO DE COORDENADAS			
ABSCISAS	COORDENADAS		COTAS
	LATITUD	LONGITUD	
POLIGONO PRINCIPAL			
Y - 404	9°58' 066,478	225.23',847	1.275,118
POLIGONO SECUNDARIO			
478	9°58' 315,470	225.38',714	1.266,648
479	9°58' 320,655	225.39',833	1.273,233
474	9°58' 319,317	225.21',887	1.266,268
458	9°58' 310,491	225.19',818	1.269,088
459	9°58' 304,183	225.18',467	1.267,381
460	9°58' 317,890	225.18',844	1.264,845
461	9°58' 330,716	225.09',166	1.274,185
462	9°58' 310,028	225.00',397	1.264,102
463	9°58' 390,330	225.03',830	1.263,891
464	9°58' 386,002	224.53',041	1.266,408
465	9°58' 386,329	224.53',187	1.268,000
466	9°58' 386,468	224.53',327	1.268,719
467	9°58' 386,804	224.53',568	1.268,888
468	9°58' 386,789	224.53',568	1.268,888
469	9°58' 386,199	224.53',420	1.268,488
470	9°58' 386,330	224.53',802	1.268,173
471	9°58' 386,185	224.53',699	1.268,289
472	9°58' 386,804	224.53',732	1.268,819
473	9°58' 386,233	224.53',888	1.268,841
L 844	9°58' 386,824	224.53',712	1.268,422
484	9°58' 386,488	224.53',046	1.270,128
485	9°58' 386,044	224.53',180	1.268,727
705	9°58' 386,440	224.53',401	1.268,325

SIMBOLOGIA	
A	HTO - PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL - TRIANGULACION DE POLIGONO O REFERENCIA
B	HTO DE NIVELACION
*	PUNTO POLIGONO SECUNDARIO
1:12.50	ELEVACION NO COMPROBADA
---	RIQUANDE O PRINCIPAL
---	RIO PEQUEÑO O QUEBRADA
---	CURVA DE NIVEL C/5m
---	CURVA DE NIVEL C/1m
---	CURVA DE FORMA
---	BORDE INFERIOR DE QUEBRADA
---	QUEBRADA INTERMITENTE
---	CURVA DE DEPRESION
---	CAMPAÑERO
---	SENDERO

INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



INDICE DE HOJAS ADYACENTES

A-1	A-2
B-1	

ESCALA 1:1000

**ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO**  
**ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES**

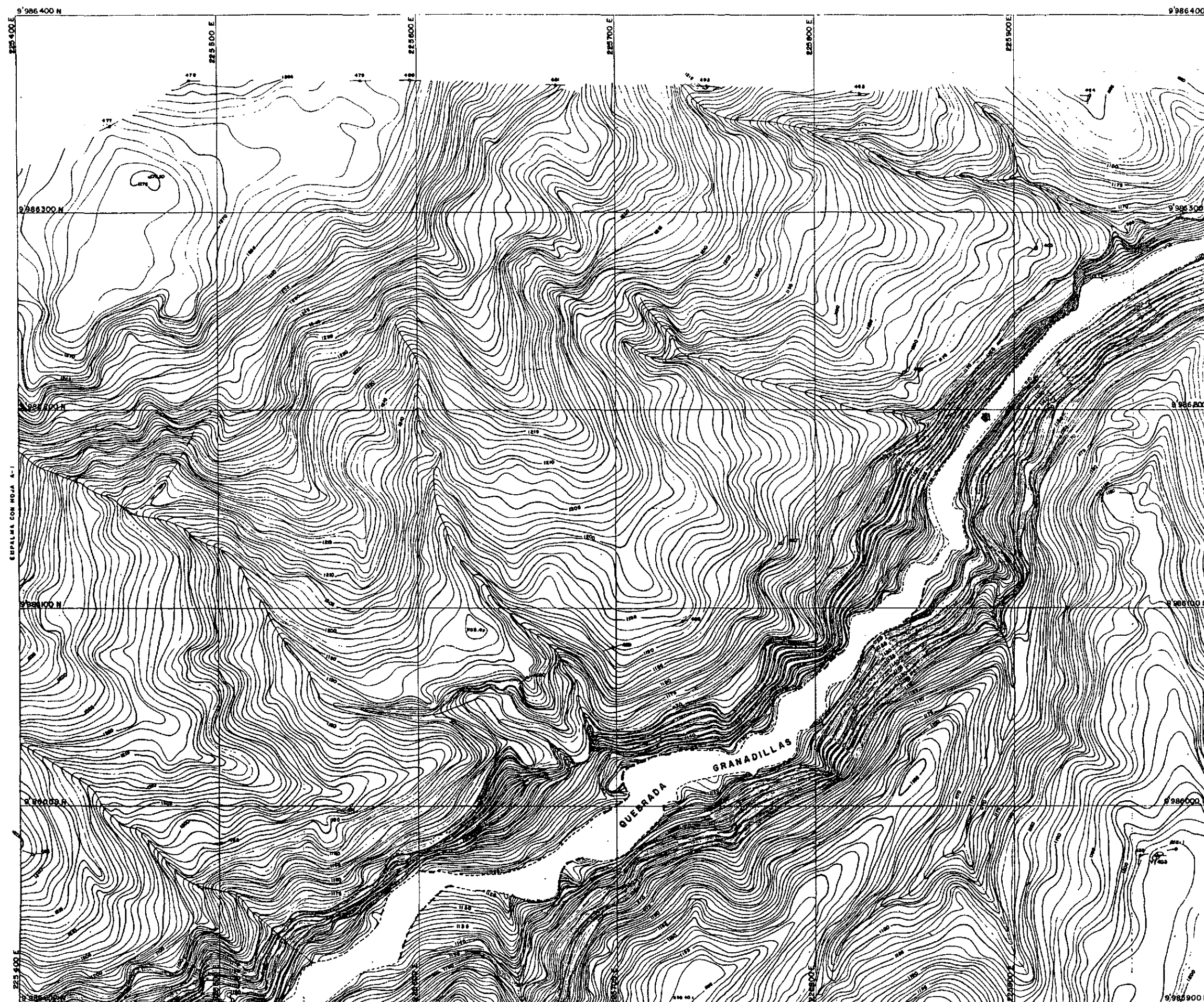
**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
 QUITO - ECUADOR

**PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR**  
 ESTUDIO DE VIABILIDAD FASE "A"

**TOPOGRAFIA**  
**SECTOR COMPENSADOR**

HOJA 1 DE 5		E.C. 1:1000	
DISEÑADO	1.000 A. M. L.	RECOMENDADO	
DIBUJADO	CAMERON CANALES P.A.	APROBADO	
REVISADO	34		
FECHA	SEPTIEMBRE / 97	REP.	0209 - T-1077

REV	Nº	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF.	APROB.

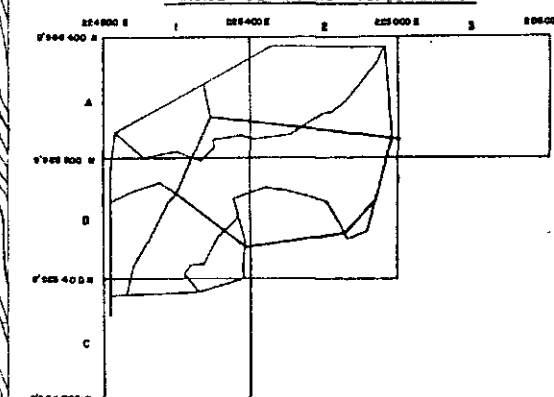


CUADRO DE COORDENADAS			
ABSCISAS	COORDENADAS		COTAS
	LATITUD	LONGITUD	
	POLIGONO PRINCIPAL		
V - 403	9 986.978,123	225 871,804	1.205,080
POLIGONO SECUNDARIO			
477	9 986.943,005	225.446,471	1.271,423
478	9 986.367,008	225.446,207	1.253,864
479	9 986.364,404	225.572,188	1.257,800
480	9 986.357,184	225.596,463	1.266,172
481	9 986.344,448	225.670,236	1.241,480
482	9 986.364,308	225.745,407	1.215,210
483	9 986.360,370	225.822,668	1.198,882
484	9 986.359,212	225.932,361	1.178,916
485	9 986.281,943	225.940,425	1.177,134
486	9 986.218,537	225.844,778	1.180,177
487	9 986.133,220	225.783,006	1.162,894
488	9 986.093,242	225.732,978	1.153,927
489	9 986.060,013	225.699,431	1.192,042
490	9 986.064,804	225.658,484	1.189,025
491	9 986.088,787	225.642,837	1.185,122
492	9 986.061,331	225.500,720	1.198,808
493	9 986.078,314	225.408,712	1.223,005
494	9 986.078,135	225.403,175	1.202,881
AUX-1	9 986.978,204	225.861,321	1.204,453

## SIMBOLOGIA

- A HITO-PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL - TRAMBLACION  
 DE POLIGONO O REFERENCIA  
 B HITO DE NIVELACION  
 C PUNTO POLIGONO SECUNDARIO  
 x 103.20 ELEVACION NO CORREGIDA  
 RIO GRANDE O PRINCIPAL  
 RIO PEQUEÑO O QUEBRADA  
 CURVA DE NIVEL C/5m  
 CURVA DE NIVEL C/1m  
 CURVA DE FORMA  
 BORDE INFERIOR DE QUEBRADA  
 BARRANCO  
 QUEBRADA INTERMITENTE  
 CURVA DE DEPRESION  
 CAMPAMENTO  
 SENDERO

## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



## INDICE DE HOJAS ADYACENTES

A-1	A-2	A-3
	B-2	

ESCALA 1:1000



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINLARI  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

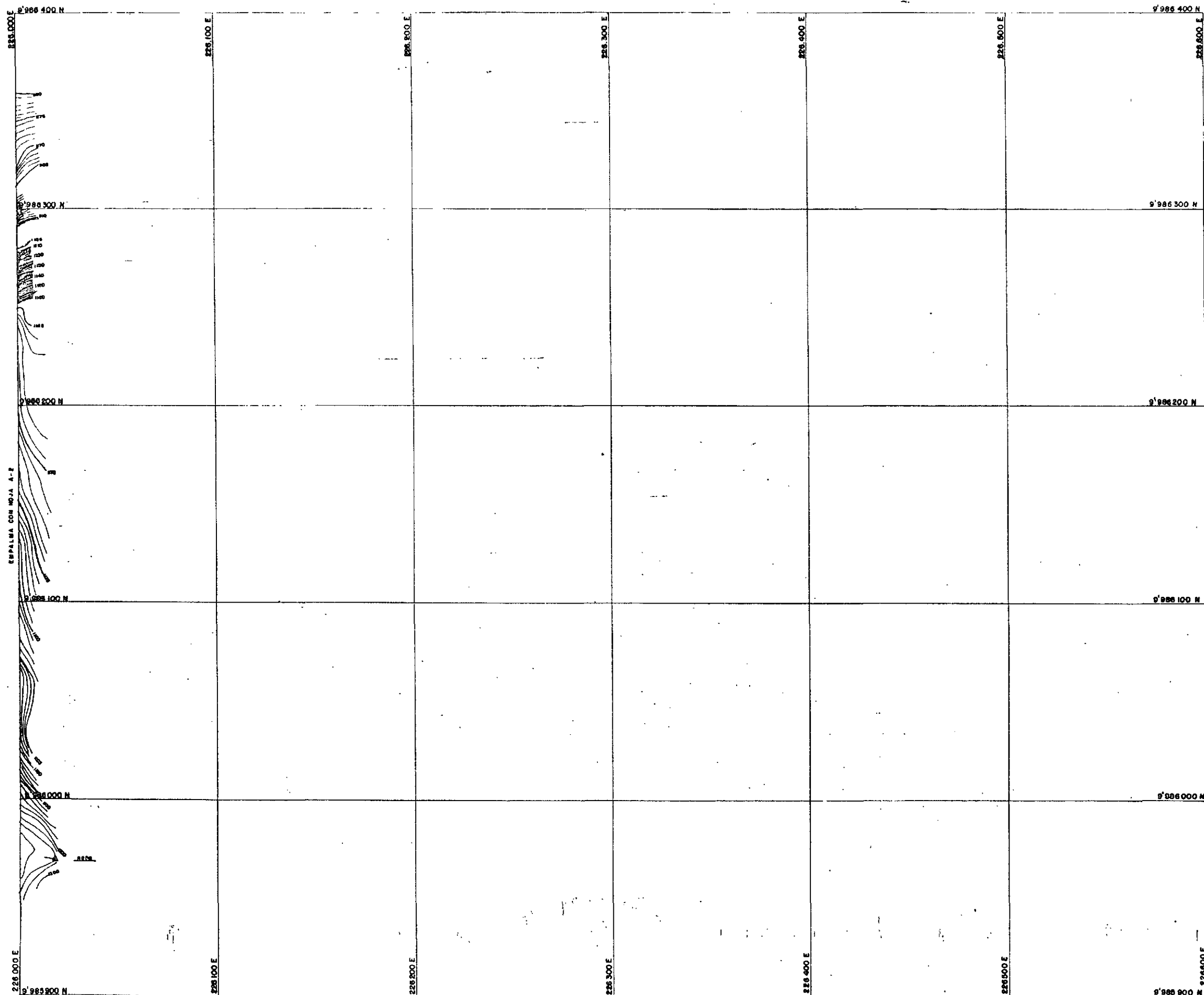
TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA 2 DE 6 EBC 1:1000

DISEÑADO	Sanjé S. de la Cruz	RECOMENDADO	K. J. J. J.
DIBUJADO	CAMINOS Y CANALES P. J.	APROBADO	J. J. J.
REVISADO	J. J. J.	FECHA	SEPTIEMBRE/87
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APROB.

REF 0209-T-1078

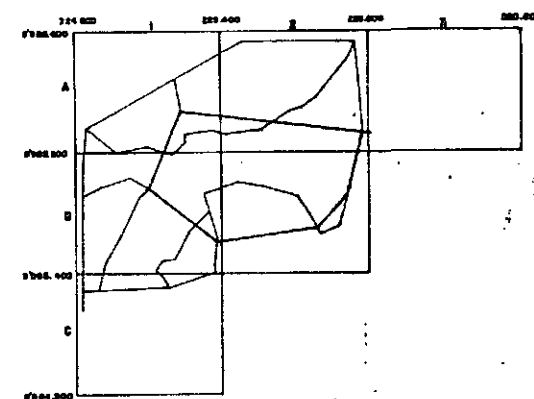




CUADRO DE COORDENADAS			
ADSBOMAS	COORDENADAS		COTAS
	LATITUD	LONGITUD	
POLIGONO PRINCIPAL			
CSD 2	9'985.989.070	226.017.805	1201.503

SIMBOLOGIA	
A	HITO - PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL - TRIANGULACION
D	HITO DE NIVELACION
*	PUNTO POLIGONO SECUNDARIO
X 163.20	ELEVACION NO COMPROBADA
---	RIO GRANDE O PRINCIPAL
---	RIO PEQUEÑO O QUEBRADA
---	CURVA DE NIVEL C/m
---	CURVA DE FORMA
---	BORDE INFERIOR DE QUEBRADA
---	SARRANCO
---	QUEBRADA INTERMITENTE
---	CURVA DE DEPRESION
---	CAMPAMENTO
---	SENDERO

INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



INDICE DE HOJAS ADYACENTES

	A-2	A-3

ESCALA 1:1000

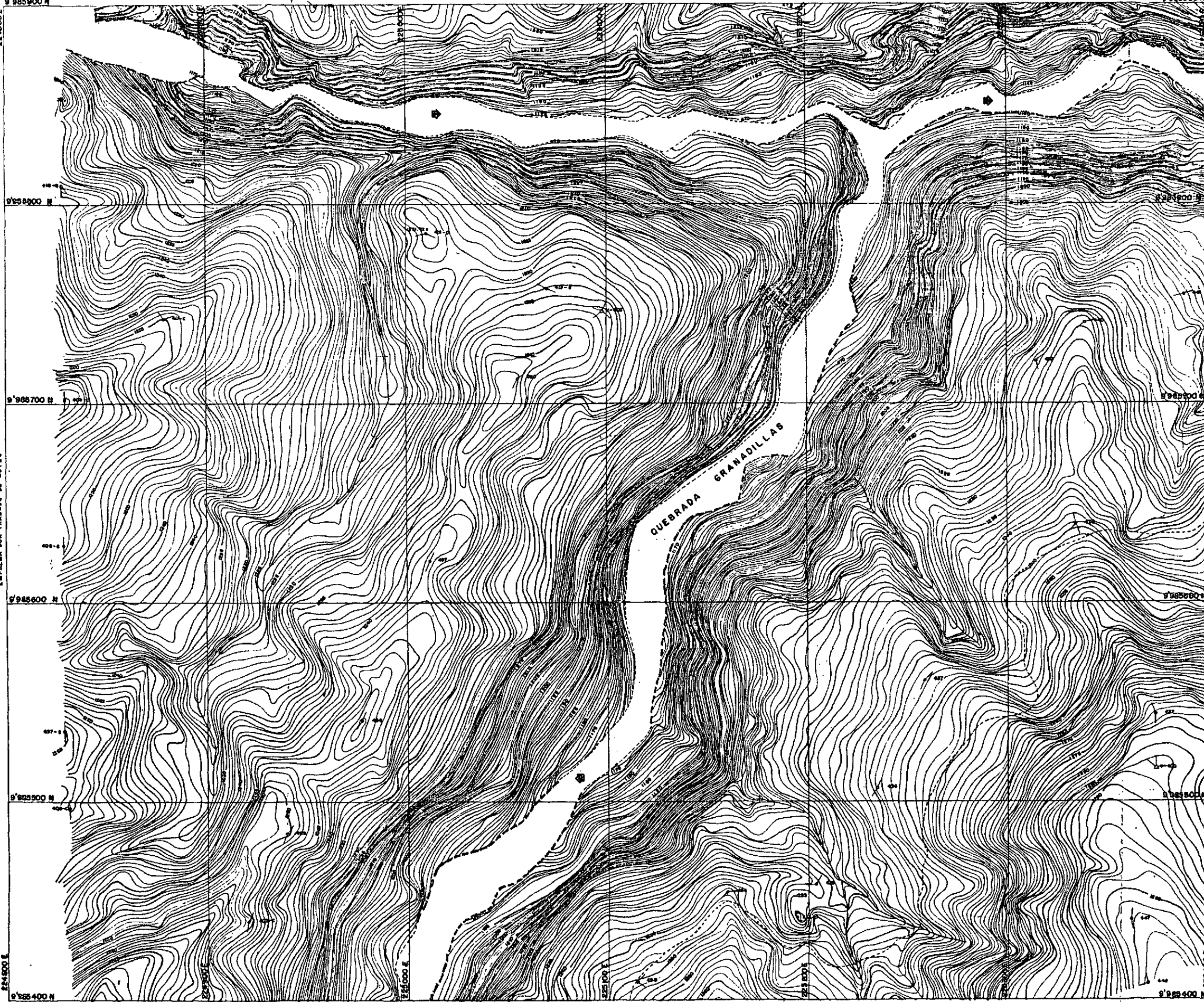
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINGLAR  
ESTUDIO DE VIABILIDAD FASE "A"  
TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA 3 DE 6 ESC: 1:1000

DISEÑADO	RECOMENDADO
DIBUJADO	APROBADO
REVISADO	FECHA
FECHA	SEPTIEMBRE/87
REF.	0209-T-1079

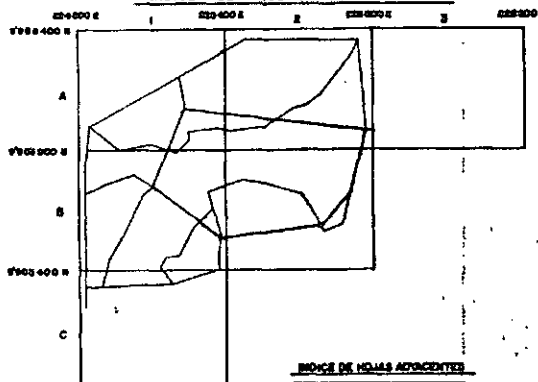


CUADRO DE COORDENADAS			
ABSCISAS	COORDENADAS		COTAS
	LATITUD	LONGITUD	
468	9°55.889,189	824.855,420	1.229,429
473	9°55.897,285	825.195,828	1.231,241
POLIGONO PRINCIPAL			
V-400	9°55.816,208	825.373,348	1.235,943
V-409	9°55.745,242	825.007,871	1.235,550
POLIGONO SECUNDARIO "A"			
406	9°55.712,271	825.055,600	1.242,872
457	9°55.621,305	825.011,179	1.242,554
488	9°55.640,712	824.977,345	1.240,085
499	9°55.484,186	824.840,333	1.250,308
400-C	9°55.440,170	824.820,757	1.251,551
404-C	9°55.497,028	824.831,422	1.251,239
407-C	9°55.530,622	824.828,363	1.255,006
401-C	9°55.619,365	824.829,700	1.255,216
409-C	9°55.701,454	824.829,144	1.259,485
410-C	9°55.809,832	824.829,154	1.243,734
411-C	9°55.742,828	824.879,087	1.255,158
412-C	9°55.755,657	825.010,108	1.231,358
413-C	9°55.757,748	825.070,132	1.254,245
POLIGONO SECUNDARIO "C"			
437	9°55.543,273	825.273,146	1.253,053
438	9°55.539,247	825.354,753	1.244,632
439	9°55.721,040	825.514,473	1.229,672
440	9°55.740,324	825.338,785	1.231,713
441	9°55.754,637	825.388,194	1.213,301
POLIGONO SECUNDARIO "D"			
453	9°55.408,200	825.114,812	1.250,148
454	9°55.454,251	825.159,400	1.246,623
455	9°55.458,661	825.203,642	1.236,800
456	9°55.506,554	825.234,691	1.246,606
457	9°55.561,000	825.256,270	1.246,764
447	9°55.440,280	825.361,178	1.254,613
448	9°55.407,977	825.389,782	1.259,000

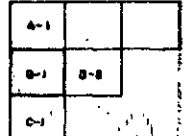
SIMBOLOGIA

- ▲ HITO - PUNTO DE CONTROL, HORIZONTAL - TRANSLACION
- DE POLIGONO O REFERENCIA
- HITO DE REVELACION
- PUNTO POLIGONO SECUNDARIO
- ~ ELEVACION NO COMPROBADA
- ~ RIO GRANDE O PRINCIPAL
- ~ RIO PEQUEÑO O QUEBRADA
- ~ CURVA DE NIVEL C/5m
- ~ CURVA DE NIVEL C/1m
- ~ CURVA DE FORMA
- ~ BORDE INFERIOR DE QUEBRADA
- ~ DARRANCO
- ~ QUEBRADA INTERMITENTE
- ~ CURVA DE DEPRESION
- ~ CAMPAMENTO
- ~ SENDERO

INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



INDICE DE HOJAS ADYACENTES



ESCALA 1:1.000

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

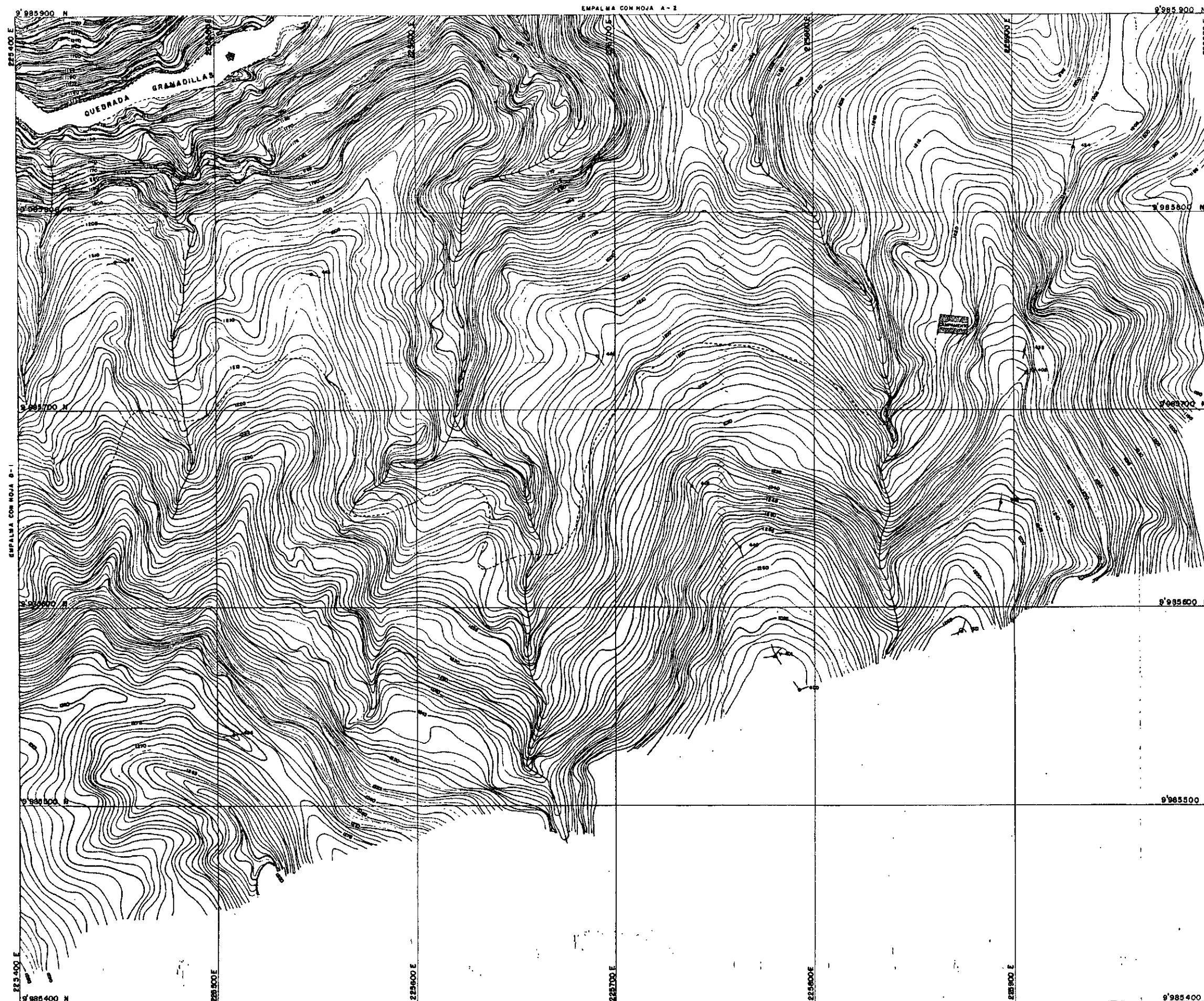
HOJA 4 DE 6

REVISADO: S. M. C. A. B. N. RECOMENDADO: S. M. C. A. B. N.

DISEÑADO: CAMINOS Y CANALES R. A. APROBADO: S. M. C. A. B. N.

FECHA: 9 SEPTIEMBRE /07 REF: 0209-T-1080



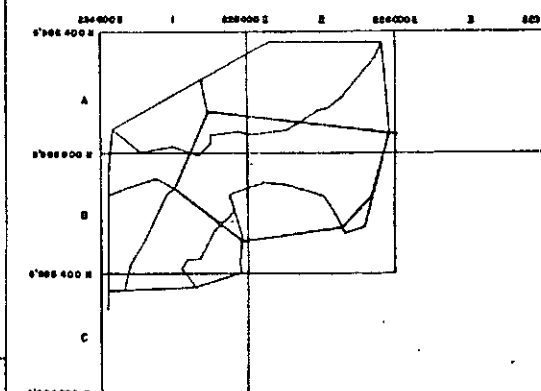


CUADRO DE COORDENADAS			
ABSCISAS	COORDENADAS		COTAS
	LATITUD	LONGITUD	
POLIGONO PRINCIPAL			
V-401	9°58' 57,5, 430	225.740, 285	1.289, 783
V-402	9°58' 57,5, 432	225.906, 284	1.284, 683
POLIGONO SECUNDARIO			
" C "			
430	9°58' 55,0, 143	225.742, 837	1.289, 871
431	9°58' 55,0, 141	225.742, 836	1.281, 121
432	9°58' 55,3, 225	225.993, 308	1.287, 238
433	9°58' 57,25, 055	225.905, 955	1.282, 975
434	9°58' 52,2, 823	225.130, 245	1.202, 074
435	9°58' 53,5, 006	225.508, 181	1.277, 044
436	9°58' 57,5, 822	225.445, 745	1.281, 187
437	9°58' 56,8, 336	225.447, 622	1.282, 312
438	9°58' 57,28, 079	225.890, 622	1.280, 049
439	9°58' 56,1, 067	225.738, 679	1.284, 679
440	9°58' 53,0, 419	225.763, 102	1.254, 019

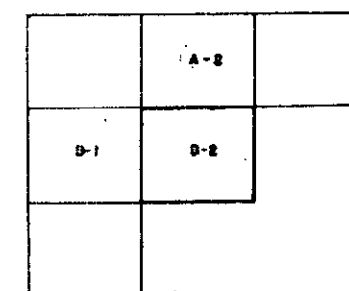
SIMBOLOGIA

- A NUDO-PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL-TRIANGULACION DE POLIGONO O REFERENCIA
- B NUDO DE REVELACION
- C PUNTO POLIGONO SECUNDARIO
- X 163.20 ELEVACION NO COMPROBADA
- RIO GRANDE O PRINCIPAL
- RIO PEQUEÑO O QUEBRADA
- CURVA DE NIVEL C/5 m
- CURVA DE NIVEL C/1 m
- CURVA DE FORMA
- BORDE SUPERIOR DE QUEBRADA
- BARRANCO
- QUEBRADA INTERMITENTE
- CURVA DE DEPRESION
- CAMPAMENTO
- SENDERO

INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS

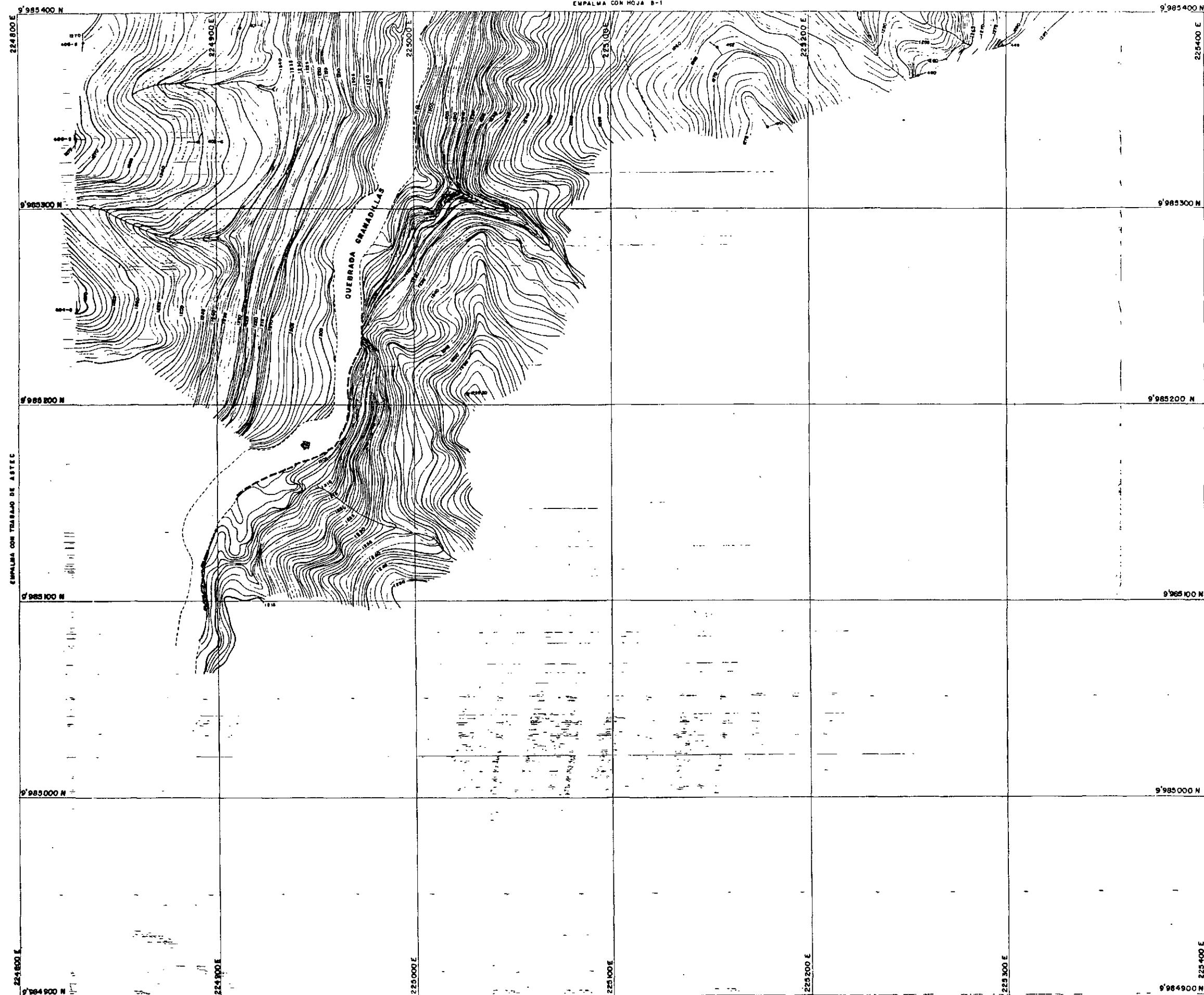


INDICE DE HOJAS ADYACENTES



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
TOPOGRAFIA SECTOR COMPENSADOR			
HOJA B DE B EDC: 1:1,000			
DISEÑADO	RECOMENDADO	APROBADO	
DIBUJADO	CAMINOS Y CANALES	APROBADO	
REVISADO	34	APROBADO	
REV N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APROB.
FECHA	SEPTIEMBRE /87	REP 0209 - T - 1081	

EMPALMA CON HOJA B-1

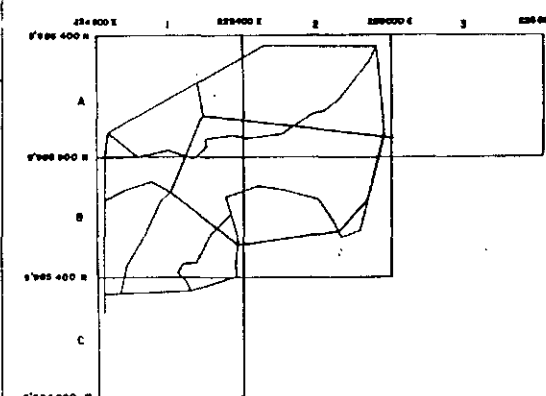


CUADRO DE COORDENADAS			
ABSCISAS	COORDENADAS		COTAS
	LATITUD	LONGITUD	
POLIGONO SECUNDARIO " A "			
401 - C	9°55' 392,310	224°12,531	1 251,865
402 - C	9°55' 333,963	224°09,851	1 256,216
403 - C	9°55' 333,613	224°28,524	1 279,225
404 - C	9°55' 248,227	224°28,213	1 271,101
405 - C	9°55' 384,022	224°32,682	1 272,832
POLIGONO SECUNDARIO " D "			
449	9°55' 382,546	225°298,182	1 281,102
450	9°55' 367,259	225°298,003	1 260,408
451	9°55' 340,873	225°179,647	1 277,167
452	9°55' 381,789	225°185,807	1 267,982

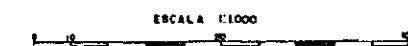
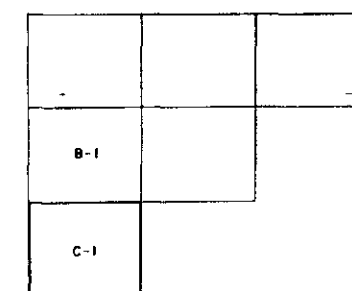
## SIMBOLOGIA

○	HITO DE NIVELACION
•	PUNTO POLIGONO SECUNDARIO
X 163.20	ELEVACION NO COMPROBADA
—	RIO GRANDE O PRINCIPAL
—	RIO PEQUEÑO O QUEBRADA
—	CURVA DE NIVEL C/5m
—	CURVA DE NIVEL C/1m
—	CURVA DE FORMA
—	BORDE INFERIOR DE QUEBRADA
—	SARRANCO
—	QUEBRADA INTERMITENTE
—	CURVA DE DEPRESION
—	CAMPAÑAMENTO
—	SENDEIRO
A	HITO - PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL - TRIANGULACION DE POLIGONO O REFERENCIA

## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



## INDICE DE HOJAS ADYACENTES



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA 8 DE 8

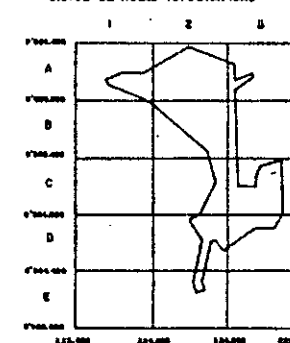
ESCALA 1:1000

DISEÑADO	RECOMENDADO
DIBUJADO	APROBADO
REVISADO	FECHA
REV. N°	FECHA
NATURALEZA DE LA REVISION	POR
VERIF	APROB.
FECHA	SEPTIEMBRE /87
REF	0209-T-1082

## COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
Ax-C-1	9°58'5.967,961	224.107,554	1253.163
Ax-C-2	9°58'5.965,721	224.100,782	1254.177
Ax-C-3	9°58'6.003,521	224.099,000	1253.724
Ax-C-4	9°58'6.002,889	224.010,708	1250.273
Ax-C-5	9°58'6.983,867	223.946,057	1275.167
Ax-C-6	9°58'6.011,811	223.907,546	1279.750
Ax-C-7	9°58'6.032,032	223.929,372	1284.163
Ax-C-8	9°58'6.047,763	223.929,929	1284.998
Ax-C-9	9°58'6.029,234	224.001,592	1282.040
Ax-C-10	9°58'6.074,584	224.045,067	1277.646
Ax-C-11	9°58'6.071,462	224.037,198	1279.151
Ax-C-12	9°58'6.029,311	224.157,665	1285.984
Ax-P-1	9°58'6.930,216	223.909,757	1283.630
Ax-P-2	9°58'6.946,454	223.973,046	1283.643
Ax-P-3	9°58'6.909,564	224.038,086	1281.428
Ax-P-4	9°58'6.834,331	224.004,716	1276.301
Ax-P-5	9°58'6.821,711	224.107,489	1279.424

## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



## INDICE DE HOJAS ADYACENTES

	A-1	A-2
	B-1	B-2

ELECTROCONSULTA-TRACCIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA A-1 DE 11

Escala: 1:1000

DESARROLLADO	ASISTENTE	REVISADO	APROBADO
FECHA	SEPTIEMBRE / 97	FECHA	SEPTIEMBRE / 97

REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF.	APROB.

## SÍMBOLOS CONVENCIONALES

PUNTO ANILLAS PARA TOPOGRAFIA	●
PUNTO DE CONTROL, HORODONDA Y VERTICAL	○
NO IDENTIFICADO O QUEBRADA	—
ALBURA DE CORDON	—
ALBURA DE CORDON	—
ALBURA DE CORDON	—

## NOTAS:

- INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRICULA 100 METROS
- EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 5 METROS

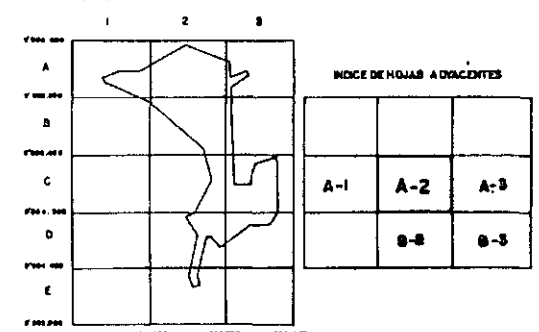






<u>VERTICES</u>	<u>LATITUDE</u>	<u>LONGITUDE</u>	<u>SOLAR</u>
As-T-3	9°05' 94,521	224,282,841	1248,479
As-T-5	9°05' 94,615	224,210,932	1247,289
As-C-10	9°05' 993,567	224,240,108	1270,542
C-141As-T-8	9°06,051,464	224,286,240	1246,470
As-C-15	9°06,070,294	224,210,148	1258,342
As-205-D	9°05' 900,274	224,286,440	1246,908
As-205-E	9°05' 958,249	224,294,020	1249,475
As-205-F	9°06,041,723	224,303,948	1272,362
As-205-G	9°06,052,378	224,342,375	1258,928
As-205-H	9°06,054,963	224,369,880	1263,518
As-205-I	9°06,056,371	224,414,473	1267,442
POT-E-E	9°05' 954,486	224,430,338	1254,964
POT-E-E	9°05,956,114	224,403,287	1257,549
As-T-11	9°05,952,649	224,377,344	1252,343
As-T-9	9°05,984,908	224,378,853	1255,087
V-204	9°06,118,095	224,445,939	1301,826
POT-E-B	9°06,184,248	224,463,717	1257,900
POT-E-B	9°06,187,914	224,471,768	1256,880
POT-E-6	9°06,194,909	224,487,179	1258,036
POT-E-7	9°06,203,330	224,505,503	1310,836
POT-E-5	9°06,216,880	224,534,474	1255,792
POT-E-4	9°06,224,231	224,580,243	1303,634
V-203	9°06,245,980	224,598,819	1296,074
POT-E-3	9°06,172,029	224,679,481	1306,241
POT-E-2	9°06,159,118	224,693,553	1304,813
V-202+V-294	9°06,146,674	224,707,138	1295,782
POT-E-1A	9°06,142,126	224,727,302	1296,469
V-200	9°06,013,618	224,796,344	1253,564
POT-E-12+POT-1	9°05,939,552	224,780,421	1236,840
As-T-1-A	9°05,932,231	224,789,896	1220,089
As-2-A	9°05,900,783	224,791,706	1192,461
As-3-A	9°05,928,333	224,794,008	1194,312
As-4-A	9°05,943,938	224,734,074	1194,288
As-5-A	9°05,942,737	224,794,558	1193,146
As-6-A	9°05,946,964	224,677,408	1248,586
As-7-A	9°05,942,900	224,684,791	1223,978
As-8-A	9°05,908,994	224,597,004	1222,114
As-9-A	9°05,900,431	224,543,149	1225,184
As-10-A	9°05,925,370	224,532,408	1226,692
As-3+As-205-E	9°05,909,673	224,497,051	1223,842
As-2+As-2-E	9°05,942,632	224,444,773	1235,029
As-2-1	9°05,910,236	224,394,196	1230,903
As-T-12	9°05,939,363	224,564,743	1242,798
As-T-10	9°06,094,029	224,408,930	1315,649
As-T-13	9°06,116,714	224,370,342	1321,293
As-T-2	9°06,131,834	224,346,134	1321,199
As-T-1	9°06,160,893	224,419,282	1304,407
As-25	9°06,187,404	224,400,082	1284,581
As-26	9°06,135,051	224,480,928	1271,947
As-27	9°06,114,948	224,529,228	1263,598
As-18	9°06,104,330	224,472,872	1254,505
POT-10	9°06,222,506	224,663,018	1303,096
POT-20	9°06,196,834	224,387,183	1306,752
POT-30	9°06,187,328	224,564,317	1307,739
POT-50	9°06,059,393	224,552,505	1264,467
POT-4+POT-6D	9°05,937,696	224,537,426	1268,361
As-T-2-A	9°05,905,849	224,536,322	1253,768
POT-2	9°06,102,915	224,442,225	1302,066
POT-11	9°05,962,210	224,683,281	1238,358

### INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES


**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
 QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**TOPOGRAFIA**  
**SECTOR COMPENSADOR**

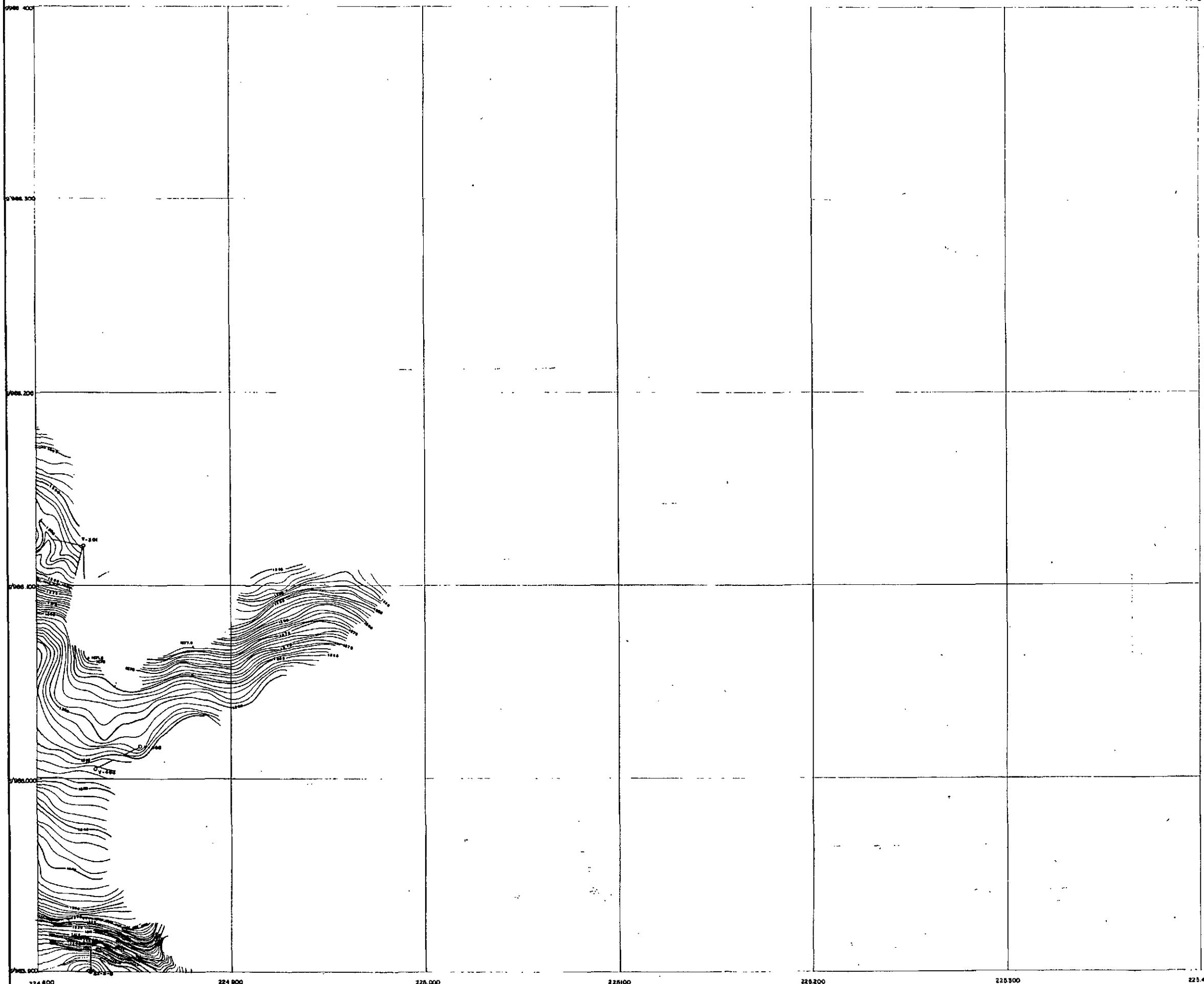
HOJA 2 DE 11

ESC: 1:1000

ORIGINADO	<i>[Signature]</i>	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
DIBUJADO	ASTEC	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>		
FECHA	SEPTIEMBRE / 07	REF.	0209 - T - 1084

## COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
V-201	0°06'120,248	224.824,221	1288.932
V-465	PUNTO CAMINOS Y CAÑALES		
V-486	PUNTO CAMINOS Y CAÑALES		



## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS

	1	2	3
A			
B			
C			
D			
E			

## INDICE DE HOJAS ADYACENTES

A-2	A-3
B-2	B-3

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CAÑALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA A-3 DE 11 ESC: 1:1000

DISEÑADO	ASTEC	RECOMENDADO	
DIBAJADO		APROBADO	
REVISADO		FECHA	SEPTIEMBRE / 87
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	PON VERIF APROB.

REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	PON	VERIF	APROB.
---------	-------	---------------------------	-----	-------	--------

## SÍMBOLOS CONVENCIONALES

PUNTO ADELANTADO PARA TOPOGRAFIA	● A-20
PUNTO DE CONTROL, OBSERVACION Y MEDICION	○ P-200
SEÑALAMIENTO DE CARRILLO	—
SEÑAL DE BARRIO	—

## NOTAS:

- INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRICULA 100 METROS
- EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 5 METROS

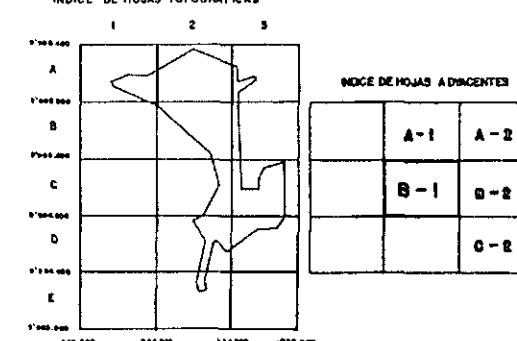
0 30 70 100 m  
Escala 1:1000



COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

<u>VERTICES</u>	<u>LATITUDE</u>	<u>LONGITUDE</u>	<u>COYAR</u>
AJ-P-6	9°05.585,462	224.154,045	1280.464
AJ-P-7	9°05.874,156	224.173,236	1283.166

INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



**ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RADIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES**

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR







PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**TOPOGRAFIA**  
**SECTOR COMPENSADOR**

HOJA B-1 DE 11 EPC 11000

ORSEADO	<i>[Signature]</i>	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
ENVIADO	AREG	APROBADO	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>	FECHA	SEPTIEMBRE / 87	
REF	0209-T-1086			

SEMIO CONVENCIONAL E S

1. *Amphiprion melanopus* (Forsk.)  1/2-1 1/2  
 2. *Amphiprion melanopus* (Forsk.)  1/2-1 1/2  
 3. *Amphiprion melanopus* (Forsk.)  1/2-1 1/2  
 4. *Amphiprion melanopus* (Forsk.)  1/2-1 1/2  
 5. *Amphiprion melanopus* (Forsk.)  1/2-1 1/2  
 6. *Amphiprion melanopus* (Forsk.)  1/2-1 1/2

NOTAS 5:

- 1) INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRICULA 100 METROS  
2) EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 5 METROS

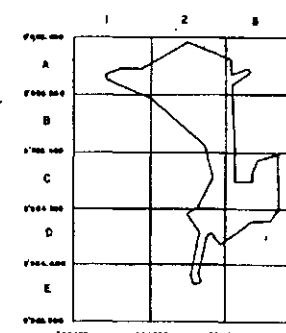


						DISEÑADO	<i>[Signature]</i>	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
						DIBUJADO	A.B.T.G.		
						REVISADO	<i>[Signature]</i>	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF	PROB	FECHA	SEPTIEMBRE / 87	REF	0209-T-1086

## COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
V-208	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1282.493
V-208-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1287.404
As-208-E	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1288.186
As-252-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1249.564
As-253-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1257.009
As-254-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1270.478
As-255-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1273.628
POT-8	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1271.167
V-223-D	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1324.774
As-248-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1313.324
As-248-B	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1307.987
As-250-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1298.517
As-251-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1282.156
As-205-D	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1283.905
As-205-C	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1278.701
As-205-B	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1291.344
As-205-A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1304.366
V-203	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1306.054
As-7	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1286.367
As-7-4	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1261.678
POT-5-E	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1299.464
POT-8-A-4	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1249.874
V-223-C	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1307.874
V-223-E	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1323.438
V-223-F	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1312.192
V-209	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1307.008
POT-8-10	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1294.033
V-206	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1284.087
POT-8-9	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1306.705
POT-7-D	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1254.230
V-207	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1304.537
POT-8-11	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1305.238
POT-2-A-239A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1288.480
As-240A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1272.311
As-241A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1298.936
As-242A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1292.773
As-243A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1298.992
As-244A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1257.503
As-245A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1264.399
As-246A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1278.804
As-247A	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1287.187
V-293	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1353.883
As-1	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1330.428
As-1-P	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1328.098
As-2-P	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1329.542
As-M-4	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1320.641
As-M-3	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1308.388
As-M-2	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1323.528
As-M-1	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1328.386
V-1000	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1333.927
V-223-E	9°58'57.15" S	224°17'08" W	1328.031

## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



## INDICE DE HOJAS ADYACENTES

A-1	A-2	A-3
B-1	B-2	B-3
C-1	C-2	C-3

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA B-20E II ESC. 1:1000

DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
FECHA	FECHA	FECHA
SEPTIEMBRE / 87	SEPTIEMBRE / 87	SEPTIEMBRE / 87

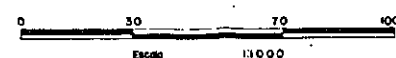
REF. 0209-T-1087

## SIGNOS CONVENCIONALES

PUNTO DE NIVELACION	○
PUNTO DE NIVELACION DE ALTA	●
NO REPRESENTADO EN COORDENADAS	—
LINEA DE NIVEL	—
LINEA DE NIVEL DE ALTA	—
LINEA DE NIVEL DE BAJA	—

## NOTAS:

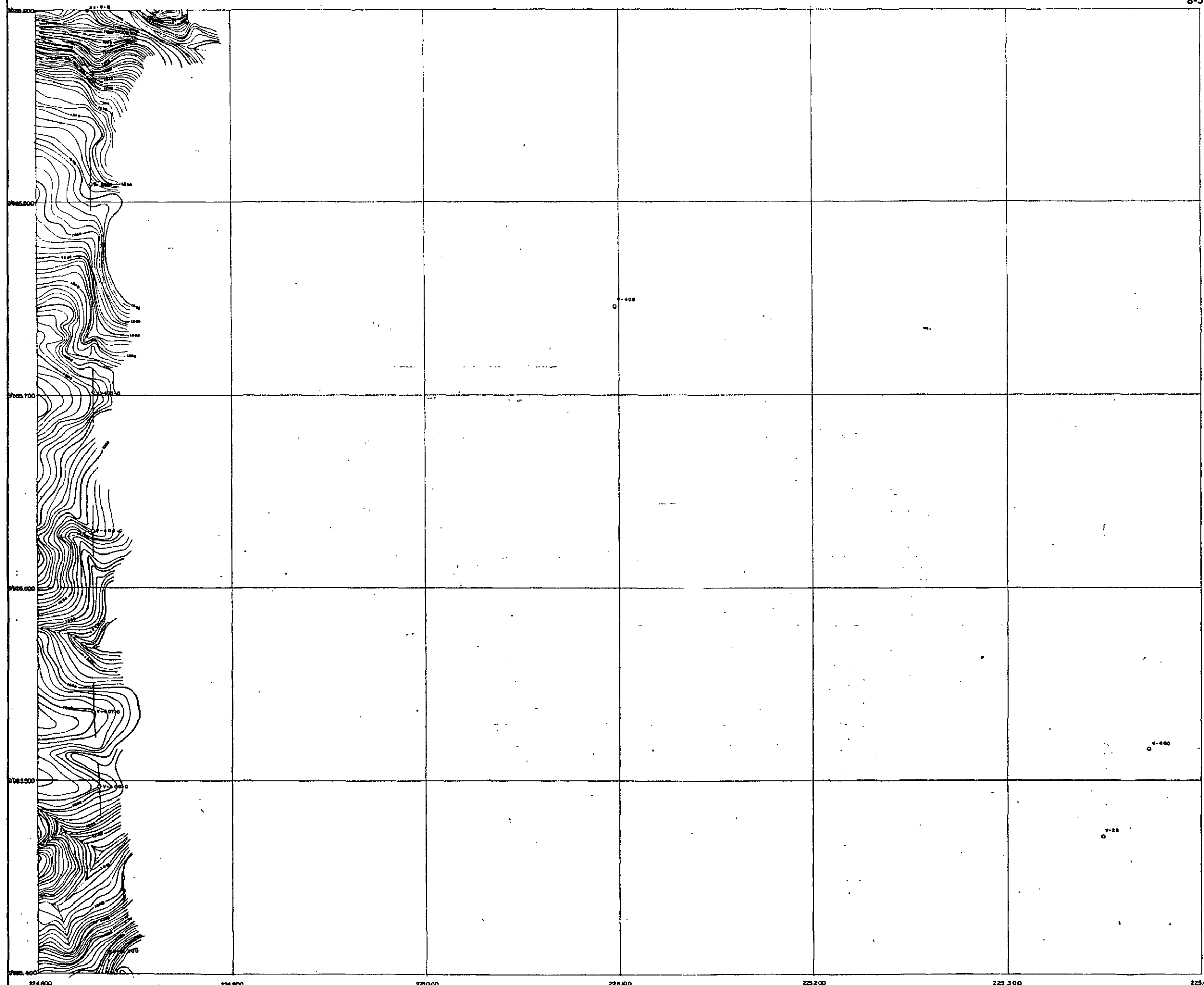
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRICULA 100 METROS
- EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 5 METROS



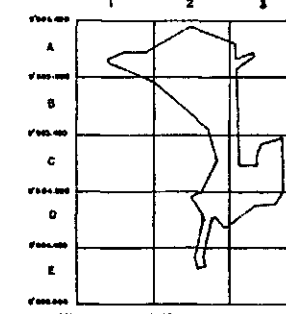
REV. Nº	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF.	APROB.

## COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
V-408-C	9°55.487, 547	824.831, 606	1251.277
V-407-C	9°55.535, 908	824.825, 463	1256.028
V-408-C	9°55.529, 365	824.828, 703	1256.216
V-409-C	9°55.701, 434	824.828, 164	1255.498
V-410-C	9°55.009, 832	824.828, 154	1243.734
V-400	9°55.516, 205	825.373, 341	1266.863
V-405	9°55.745, 942	825.097, 871	1236.650
V-211	9°55.471, 104	825.349, 304	1293.389



## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



## INDICE DE HOJAS ADYACENTES

A-2	A-3
B-2	B-3
C-2	C-3

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA B-3 DE 11 ESC. 1:1000

DISEÑADO	ASTEC	RECOMENDADO	APROBADO
REVISADO			
FECHA	SEPTIEMBRE / 87	FECHA	0209 - T - 1088

## NOTAS

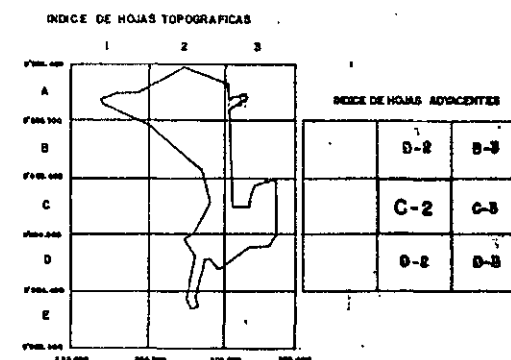
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRICULA 100 METROS
- EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 5 METROS



REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF	APROB.



VERTICES	LATITUDE	LONGITUDE	COTAN
POT - 3	9°08' 186, 223	224.715, 872	1285.118
AL - 234	9°08' 196, 308	224.728, 850	1287.827
AL - 232A	9°08' 235, 722	224.748, 907	1290.090
AL - 233A	9°08' 270, 304	224.757, 448	1294.159
AL - 234A	9°08' 325, 292	224.794, 010	1300.563
AL - 235A	9°08' 327, 975	224.743, 025	1305.170
AL - 236A	9°08' 398, 007	224.706, 987	1317.521
AL - 237A	9°08' 304, 194	224.685, 507	1322.768
POT # E-18	9°08' 090, 387	224.682, 658	1328.704
V - 225	9°08' 076, 608	224.555, 732	1338.951
POT - E-2	9°08' 000, 431	224.587, 777	1319.932
V - 224	9°08' 089, 087	224.612, 080	1316.890
POT - E	9°08' 165, 884	224.695, 637	1324.662
V - 223	9°08' 205, 683	224.670, 392	1323.638
V - 223-A	9°08' 223, 109	224.687, 352	1328.409
V - 223-B	9°08' 301, 618	224.644, 229	1328.417
AL - 288 A	9°08' 460, 220	224.671, 408	1275.954
AL - 289 A	9°08' 545, 957	224.677, 161	1287.875
AL - 290 A	9°08' 958, 600	224.677, 247	1287.472
AL - 291	9°08' 000, 287	224.685, 111	1277.276
AL - 292	9°08' 031, 718	224.669, 518	1279.014
AL - 293	9°08' 082, 743	224.694, 778	1274.105
AL - 294	9°08' 094, 459	224.703, 651	1276.543
AL - 295	9°08' 136, 970	224.726, 810	1287.517
AL - 296	9°08' 148, 383	224.714, 150	1290.434
AL - 5	9°08' 041, 807	224.750, 080	1269.903
POT - AL - 273 A	9°08' 030, 636	224.782, 523	1265.035
AL - 274 A	9°08' 985, 928	224.739, 282	1268.679
AL - 275 A	9°08' 926, 250	224.738, 285	1273.724
AL - 276 A	9°08' 914, 880	224.738, 738	1272.804
AL - 282 B	9°08' 924, 573	224.750, 574	1221.214
V - 221	9°08' 153, 033	224.791, 416	1259.544
V - 292	9°08' 116, 985	224.431, 116	1354.316



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA ODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EN EL "A"

**TOPOGRAFIA**  
**ECTOR COMPENSADOR**

HO-1A 02 DE 11

DISEÑADO	<i>[Signature]</i>	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i> <i>[Signature]</i>
DIBUJADO	ASTE	APROBADO	<i>[Signature]</i> <i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>		
FECHA	SEPTIEMBRE / 87	REF.	0209 - T - 1089

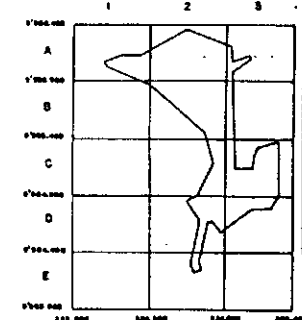
REF 0209 - T - 1089



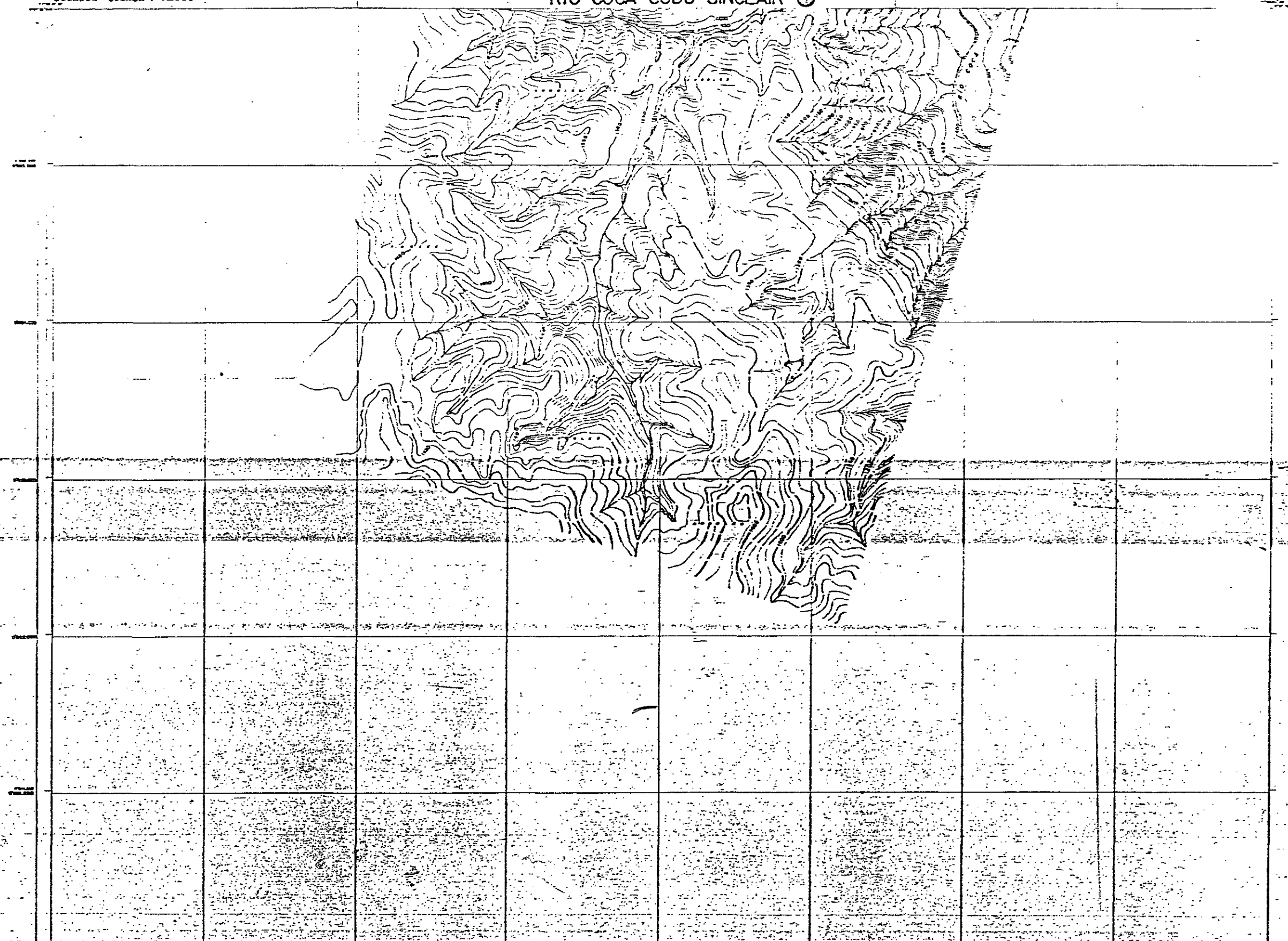
## COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
V-227	9°44' 33,980	225° 07,268	1305.323
AA-231	9°44' 42,767	225° 08,377	1304.480
AA-232	9°44' 52,862	225° 08,317	1270.288
V-222	9°45' 02,860	225° 11,143	1308.251
AA-271	9°45' 07,210	225° 13,783	1303.233
AA-272	9°45' 08,317	225° 17,338	1302.134
AA-273	9°45' 08,368	225° 18,177	1295.082
AA-274	9°45' 13,262	225° 08,265	1276.651
AA-275	9°45' 17,182	225° 08,280	1268.008
AA-276	9°45' 23,374	225° 11,107	1241.746
AA-277	9°45' 28,333	225° 12,638	1253.311
AA-278	9°45' 35,165	225° 17,402	1258.578
AA-279	9°45' 43,693	225° 20,578	1281.510
AA-280	9°45' 47,571	225° 22,317	1295.021
AA-281	9°45' 48,090	225° 25,453	1299.234
AA-282	9°45' 52,425	225° 27,727	1305.650
AA-283	9°45' 56,338	225° 29,370	1310.217
AA-284	9°45' 57,143	225° 30,028	1311.678
AA-285	9°45' 58,794	225° 29,080	1302.184
AA-286	9°45' 59,894	225° 28,032	1287.624
AA-287	9°45' 59,248	225° 28,295	1294.814
AA-288	9°45' 59,078	225° 27,710	1280.408
AA-289	9°45' 58,014	225° 23,221	1288.181
AA-290	9°45' 58,005	225° 20,727	1282.373
AA-233	9°45' 59,798	225° 17,470	1318.219
AA-234	9°45' 57,804	225° 17,462	1313.880
AA-235	9°45' 52,307	225° 14,402	1306.189
AA-246	9°45' 51,824	224° 52,221	1277.988
AA-247	9°45' 51,322	224° 50,380	1268.414
AA-248	9°45' 49,642	224° 45,827	1262.057
AA-249	9°45' 48,505	224° 47,008	1246.900
AA-250	9°45' 48,360	225° 00,959	1257.180
AA-251	9°45' 48,437	225° 05,285	1262.315
AA-252	9°45' 52,318	225° 09,041	1301.546
POT-4F	9°45' 40,336	224° 42,887	1252.572
AA-270	9°45' 43,639	224° 40,716	1247.368
AA-271A	9°45' 43,582	224° 42,038	1254.252
AA-272A	9°45' 43,576	224° 43,998	1256.854
AA-280B	9°45' 41,481	224° 42,115	1267.741
AA-281B	9°45' 40,638	224° 44,702	1265.288
AA-282B	9°45' 40,278	224° 47,156	1268.768
AA-283B	9°45' 41,580	224° 43,885	1272.987
AA-284B	9°45' 40,247	224° 40,119	1278.141
AA-6	9°45' 46,874	225° 21,744	1262.625
AA-7	9°45' 48,498	225° 24,343	1270.349
AA-8	9°45' 48,029	225° 24,082	1274.908
POT-E-1-E	9°45' 41,447	225° 10,734	1308.811
V-449	PUNTO CAMINOS Y CANALES		
V-451	PUNTO CAMINOS Y CANALES		

## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS







**LEYENDA**

1. LÍNEA DE CONTORNO DE 100 METROS

2. LÍNEA DE CONTORNO DE 200 METROS

3. LÍNEA DE CONTORNO DE 300 METROS

4. LÍNEA DE CONTORNO DE 400 METROS

5. LÍNEA DE CONTORNO DE 500 METROS

6. LÍNEA DE CONTORNO DE 600 METROS

7. LÍNEA DE CONTORNO DE 700 METROS

8. LÍNEA DE CONTORNO DE 800 METROS

9. LÍNEA DE CONTORNO DE 900 METROS

10. LÍNEA DE CONTORNO DE 1000 METROS

**PROYECTO**

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO

SECTOR GOSPERADOR - CODO SINCLAIR

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRICIDAD**

UNIDAD - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO

SECTOR GOSPERADOR - CODO SINCLAIR

1. LÍNEA DE CONTORNO DE 100 METROS

2. LÍNEA DE CONTORNO DE 200 METROS

3. LÍNEA DE CONTORNO DE 300 METROS

4. LÍNEA DE CONTORNO DE 400 METROS

5. LÍNEA DE CONTORNO DE 500 METROS

6. LÍNEA DE CONTORNO DE 600 METROS

7. LÍNEA DE CONTORNO DE 700 METROS

8. LÍNEA DE CONTORNO DE 800 METROS

9. LÍNEA DE CONTORNO DE 900 METROS

10. LÍNEA DE CONTORNO DE 1000 METROS

**PROYECTO**

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO

SECTOR GOSPERADOR - CODO SINCLAIR

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRICIDAD**

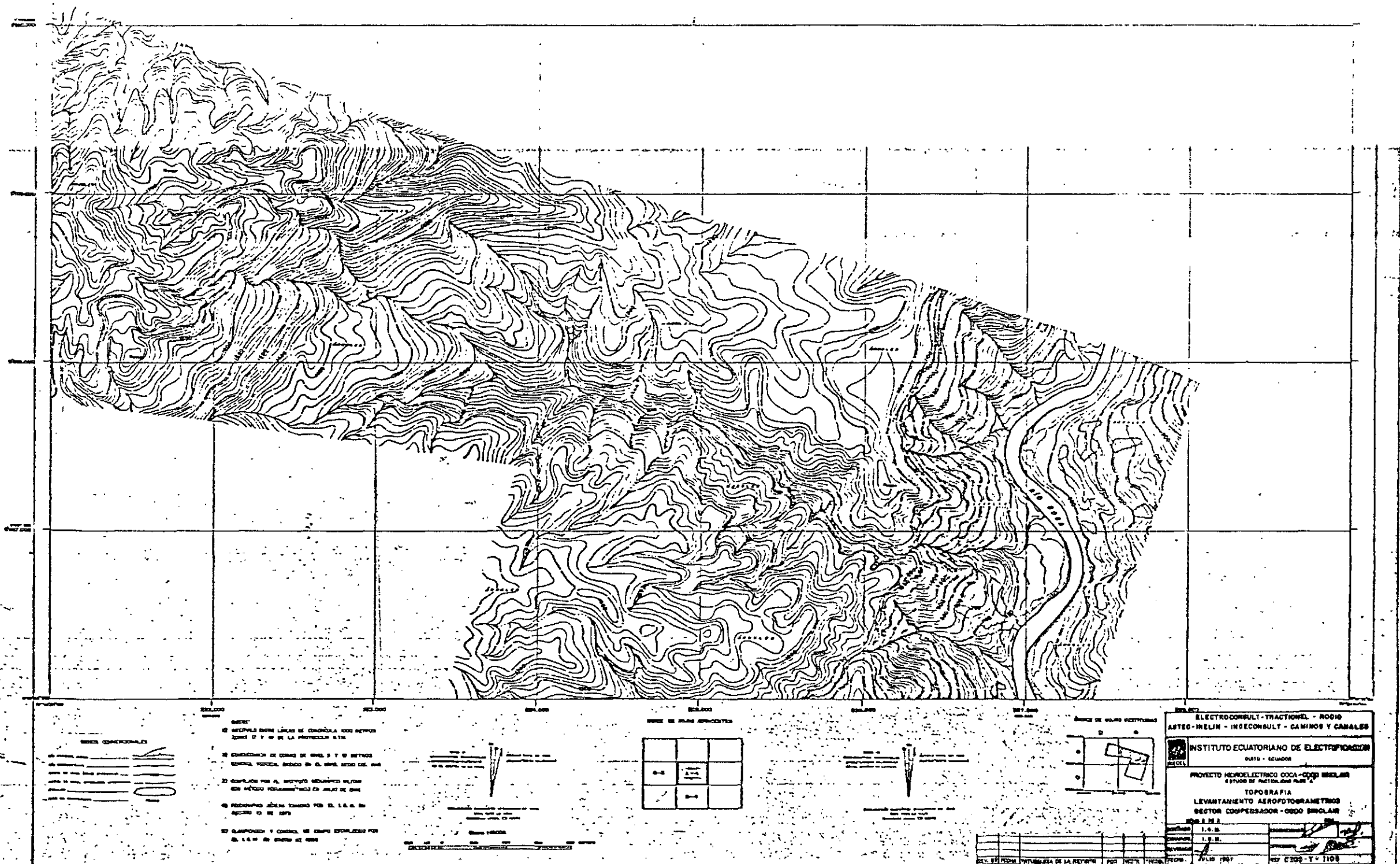
UNIDAD - ECUADOR

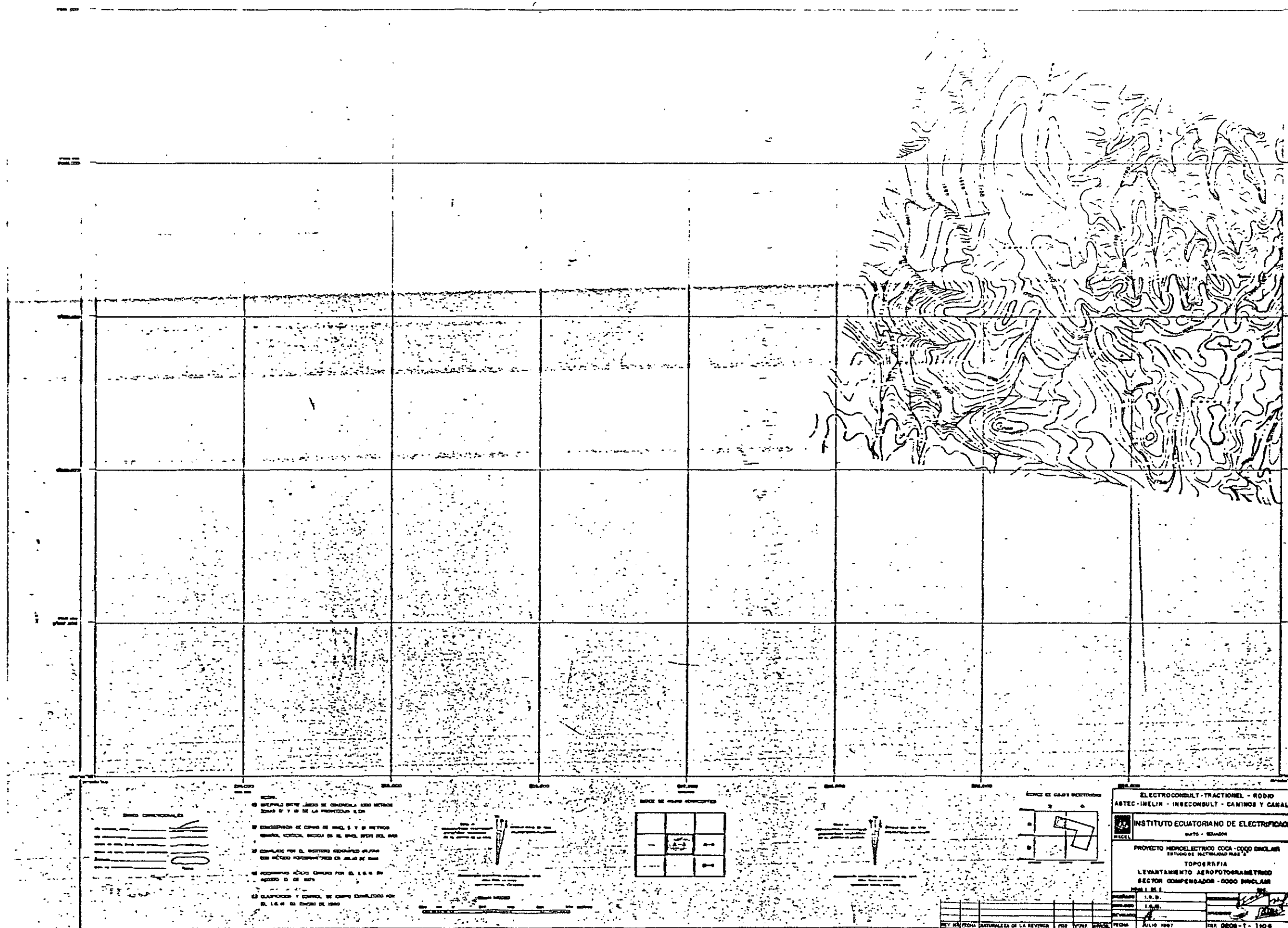
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

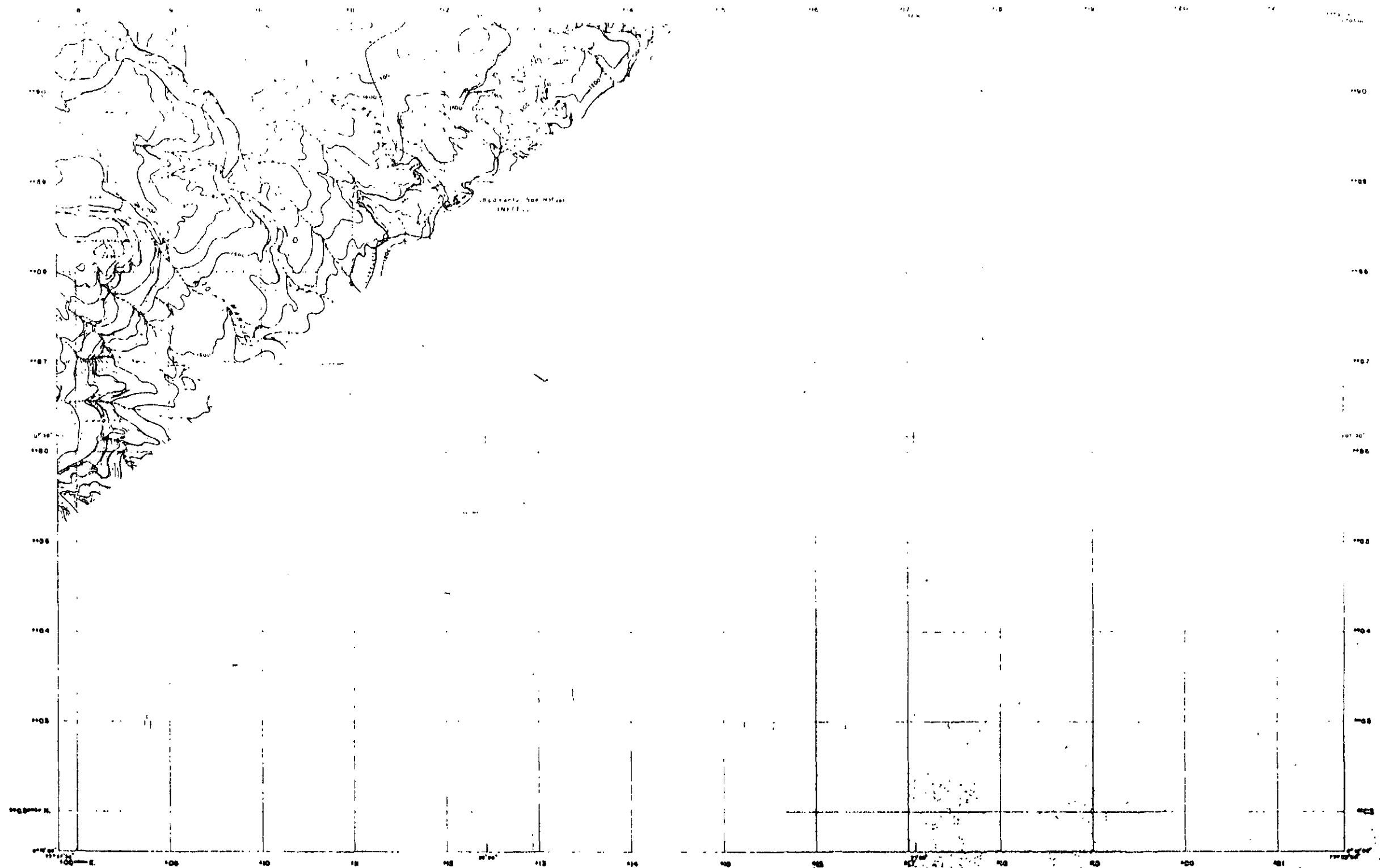
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO

SECTOR GOSPERADOR - CODO SINCLAIR





# VOLCÁN EL REVENTADOR



## ESQUEMA CONVERSIONALES

Distancia horizontal en metros	-----
Distancia horizontal en pies	-----
Altura vertical en metros	-----
Altura vertical en pies	-----
Área en hectáreas	-----
Área en acres	-----
Volumen en metros cúbicos	-----
Volumen en pies cúbicos	-----
Peso en toneladas	-----
Peso en libras	-----

## NOTAS

1. INTERVALO ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
2. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
3. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
4. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
5. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
6. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
7. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
8. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
9. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS
10. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS DE CURVAS 1000 METROS

ESQUEMA DE LA ZONA DEL VOLCÁN EL REVENTADOR

ESQUEMA DE LA ZONA DEL VOLCÁN EL REVENTADOR

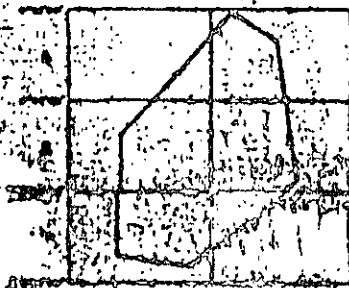
ESQUEMA DE LA ZONA DEL VOLCÁN EL REVENTADOR

ESQUEMA DE LA ZONA DEL VOLCÁN EL REVENTADOR

ESQUEMA DE LA ZONA DEL VOLCÁN EL REVENTADOR

## INDICE DE HOJAS ADYACENTES

B-1	B-2
C-1	C-2



ELECTROCONSULT-TRACCIONEL-RODIO	
ASTEC-INELIN-INSECONSULT-CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA	
TOPOGRAFIA	
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFOMETRICO	
ZONA DEL VOLCAN EL REVENTADOR	
HOJA 1 DE 1	ESCALA 1:50000
FECHA 1960	PROYECTO 1108

## A detailed black and white topographic map of a mountainous region, likely in the Himalayas. The map features numerous contour lines indicating elevation, with peaks reaching above 10,000 feet. A prominent peak is labeled '10,000' and another '10,000'. The map is overlaid with a grid of latitude and longitude lines. The terrain is rugged and mountainous, with many smaller peaks and valleys. The map is oriented with North at the top.


[illegible][illegible]

1

[illegible]

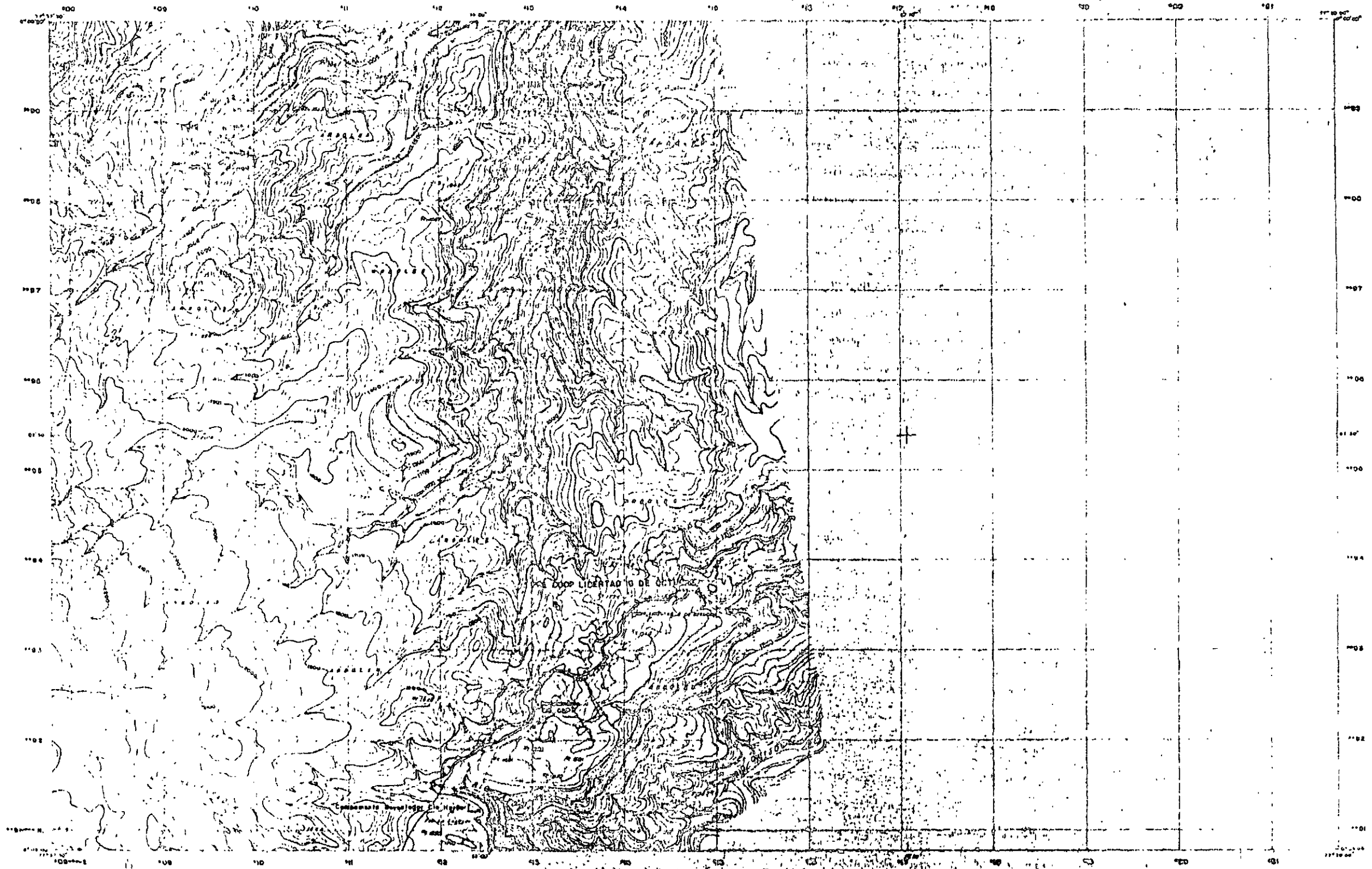
	B-1	B-2
	C-1	C-2

A 3x3 grid with a shaded pentagonal region in the center. The shaded region is a pentagon with vertices at the intersections of the grid lines. It is shaded with a stippled pattern.

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO	
ASTEC - INELIN - INDECONSULT - CANIHOT Y CAÑALES	
 <b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b> QUITO - ECUADOR	
<b>PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODU BINULAR</b> ESTACION DE TRANSFORMACION T.M. "A"	
<b>TOPOGRAFIA</b> <b>LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO</b> <b>ZONA DEL VOLCAN EL REVENTADOR</b>	
HOJA 1 DE 2 1:50,000	
DISEÑADO POR: <b>J. M.</b> CORRECCION: <b>J. M.</b> AUTORIZADO: <b>J. M.</b> FECHA: <b>1967-11-10</b>	REVISADO POR: <b>J. M.</b> REVISADO POR: <b>J. M.</b> REVISADO POR: <b>J. M.</b> REVISADO POR: <b>J. M.</b>



# VOLCÁN EL REVENTADOR

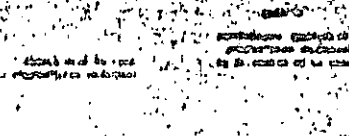
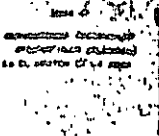


## SEÑALES CONVENCIONALES

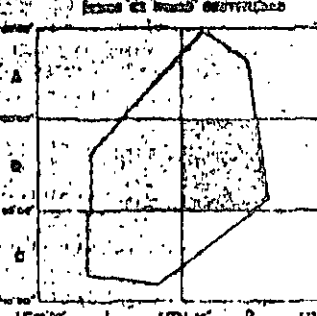
CAMINOS CARRETEROS A DERECHA	—
CAMINOS CARRETEROS A IZQUIERDA	—
PUENTES	—
LINEAS DE FERROCARRIL	—
PUENTES DE FERROCARRIL	—
PUENTES DE CABLE	—
PUENTES DE CABLE	—
PUENTES DE CABLE	—
PUENTES DE CABLE	—
PUENTES DE CABLE	—
PUENTES DE CABLE	—

## NOTAS

- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)
- INTERVALO ENTRE LINEAS DE COTAS (100 METROS)

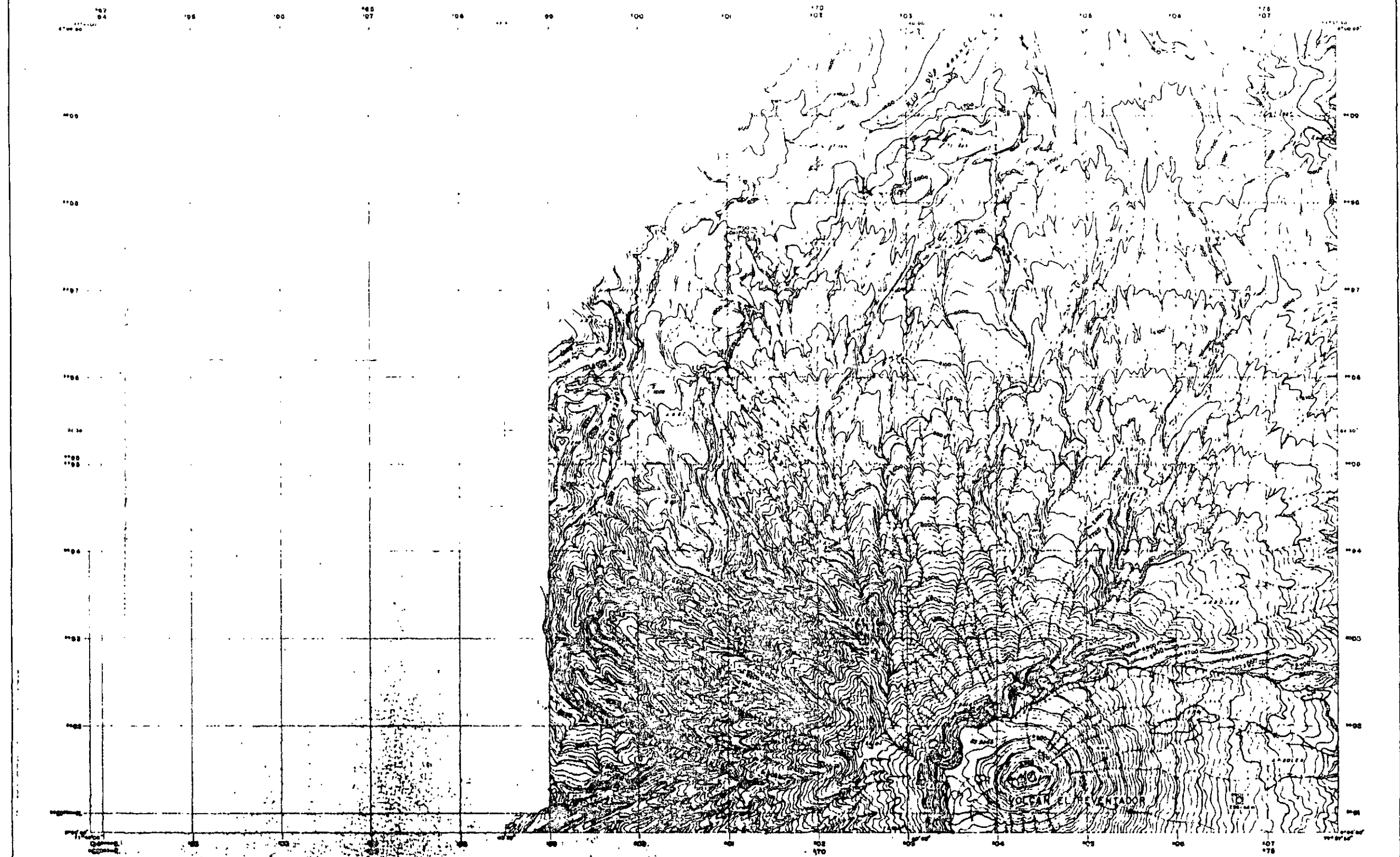


INDICE DE VEGAS ADYACENTES	
A-1	A-2
B-1	B-2
C-1	C-2



ELECTROCONSULTA-TRACCIONEL-RODIO	
ASTEC-INELIN-INGENIERIA-CAMINOS Y CAÑALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINGLAR	
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO	
ZONA DEL VOLCAN EL REVENTADOR	
FECHA	1950
ENCARGADO	...
REVISADO	...
APROBADO	...
FECHA	1950
ENCARGADO	...
REVISADO	...
APROBADO	...

# VOLCÁN EL REVENTADOR

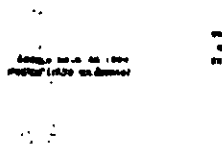
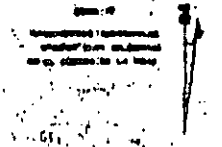


## LEYENDA COMERCIAL

- Carreteras pavimentadas y no pavimentadas
- Carreteras de tierra
- Carreteras de piedra
- Carreteras de cemento
- Carreteras de asfalto
- Carreteras de grava
- Carreteras de arena
- Carreteras de barro
- Carreteras de yeso
- Carreteras de cal
- Carreteras de arcilla
- Carreteras de limo
- Carreteras de fango
- Carreteras de lodo
- Carreteras de barro
- Carreteras de yeso
- Carreteras de cal
- Carreteras de arcilla
- Carreteras de limo
- Carreteras de fango
- Carreteras de lodo

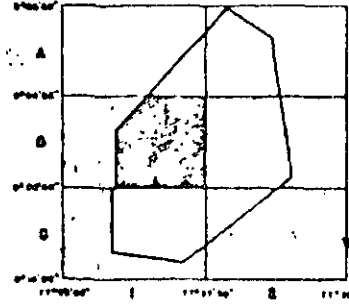
## NOTAS

1. El terreno es muy irregular y se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
2. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
3. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
4. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
5. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
6. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
7. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
8. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
9. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.
10. Se han tomado muchas mediciones para determinar la elevación exacta de cada punto.



INDICE DE HOJAS ADYACENTES			
A-1	A-2	A-3	A-4
B-1	B-2	B-3	B-4
C-1	C-2	C-3	C-4

## INDICE DE HOJAS RESTITUIDAS



ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO  
 ASTEC - INELIN - INECONSULT - CAMINOS Y CANALES  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
 LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO  
 ZONA DEL VOLCAN EL REVENTADOR  
 ESCALA 1:25,000  
 FECHA: 1968-1-15  
 HOJA: 0208-1-1100

[illegible]

The image shows a technical drawing of a map grid. The grid is composed of solid and dashed lines. The right side of the grid features a topographic map with contour lines and elevation markers. Two small crosses are marked on the grid. The topographic map shows a hilly area with contour lines indicating elevation. The grid lines are labeled with numbers, likely representing coordinates or distances. The overall appearance is that of a technical drawing or a map for a specific purpose, possibly related to land surveying or engineering.

[illegible]

1. INTERVALS ENTRE LES ANS DE CONCOMPLA 1000 ANS PUIS  
MENS 17 9 10 DE 10 POURSUIVRE 2 1/2.
2. QUANTITAT DE SUIVRE 20 ANS DE SUIVRE  
OBTENIR VERTICAL DE 2000 DE 10 ANS DE 1000.
3. QUANTITE DE SUIVRE 20 ANS DE SUIVRE  
OBTENIR VERTICAL DE 2000 DE 10 ANS DE 1000.
4. QUANTITE DE SUIVRE 20 ANS DE SUIVRE  
OBTENIR VERTICAL DE 2000 DE 10 ANS DE 1000.
5. QUANTITE DE SUIVRE 20 ANS DE SUIVRE  
OBTENIR VERTICAL DE 2000 DE 10 ANS DE 1000.
6. QUANTITE DE SUIVRE 20 ANS DE SUIVRE  
OBTENIR VERTICAL DE 2000 DE 10 ANS DE 1000.
7. QUANTITE DE SUIVRE 20 ANS DE SUIVRE  
OBTENIR VERTICAL DE 2000 DE 10 ANS DE 1000.

ප්‍රකාශනවලින් සම්බන්ධතාවය  
 ප්‍රකාශනවලින් සම්බන්ධතාවය  
 ප්‍රකාශනවලින් සම්බන්ධතාවය

1997 (1998) 2000 (2001)

STANDARD CHARTERED  
PLC LTD LONDON  
DE LA CITE DE LA PLOME

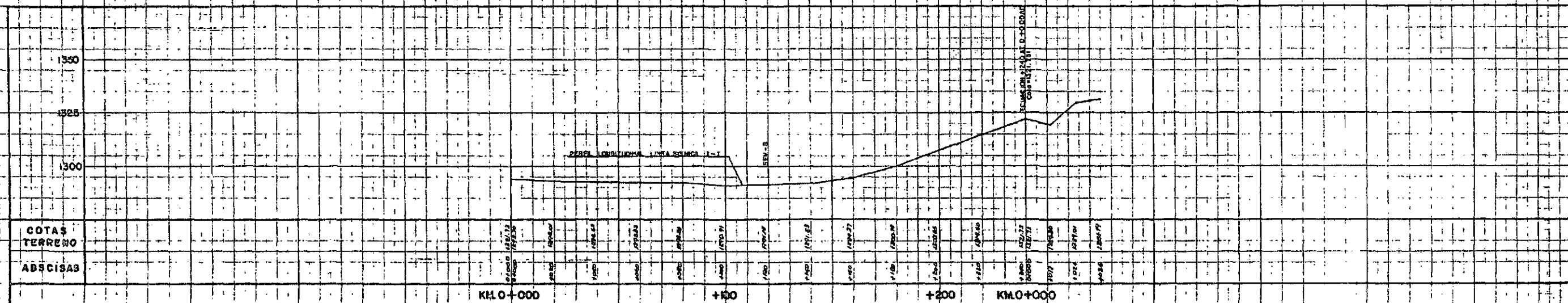
	A-1	A-2
	B-1	B-2

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO	
ASTEC - INELIN - INSECONSULT - CAMINOS Y CAÑALES	
<b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b>	
QUITO - Ecuador	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD N° 2*	
TOPOGRAFIA	
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAMETRICO ZONA DEL VOLCAN EL REVENTADOR	
MOEDA BOL	
FECHA:	RECIBIDO:
HORA:	ASISTENTE:
REVISADO:	REF:
APROBADO:	



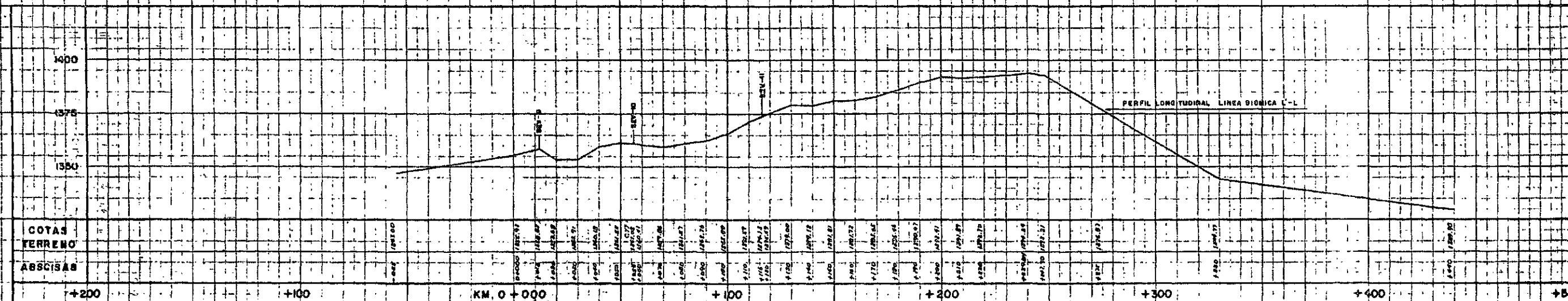
# LINEA SISMICA I'-I

ESCALA: H: 1:1000  
V: 1:1000



# LINEA SISMICA C'-L

ESCALA: H: 1:1000  
V: 1:1000

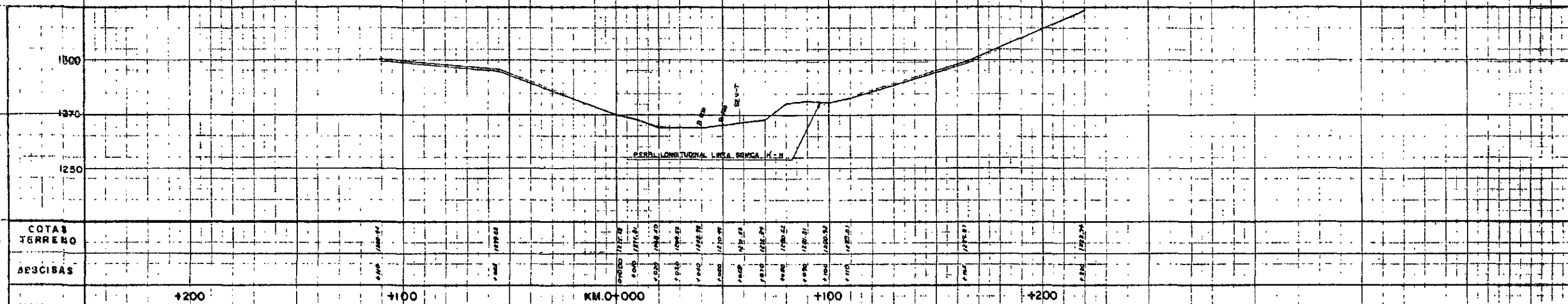


REFERENCIAS:  
- VER PLANO 0209-T-1094

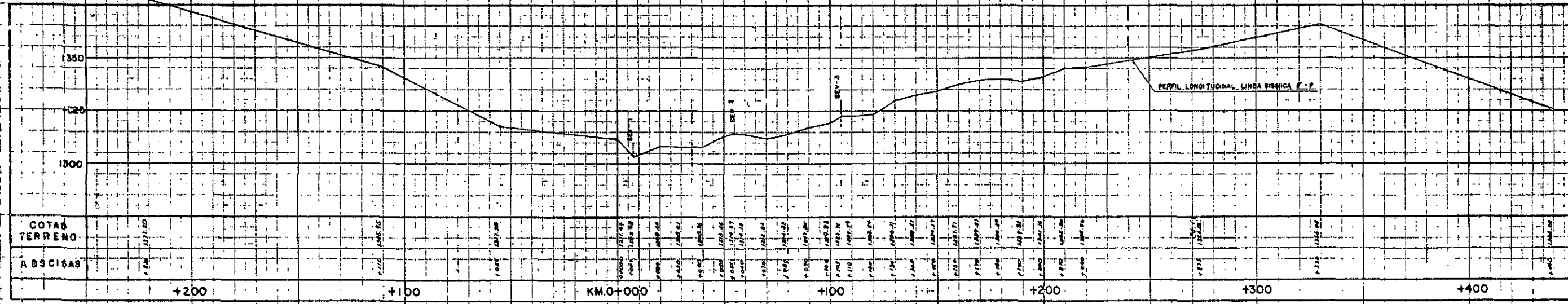
ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RQDIO	
ASTEC - INELIN - INGECONOULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFILES LONGITUDINALES - LINEAS SISMICAS	
SECTOR BALADO	
LINEAS I'-I, C'-L	
HOJA DE	
DISEÑADO	RECOMENDADO
DIBUJADO	APROBADO
REVISADO	FECHA
REV. N°	FECHA
NATURALEZA DE LA REVISION	POR
VER	APROB.
FECHA	SEPTIEMBRE / 87
REV. 0209-T-1097	



LINEA SISMICA H'-H  
H: 1.000  
ESC: 1:1.000



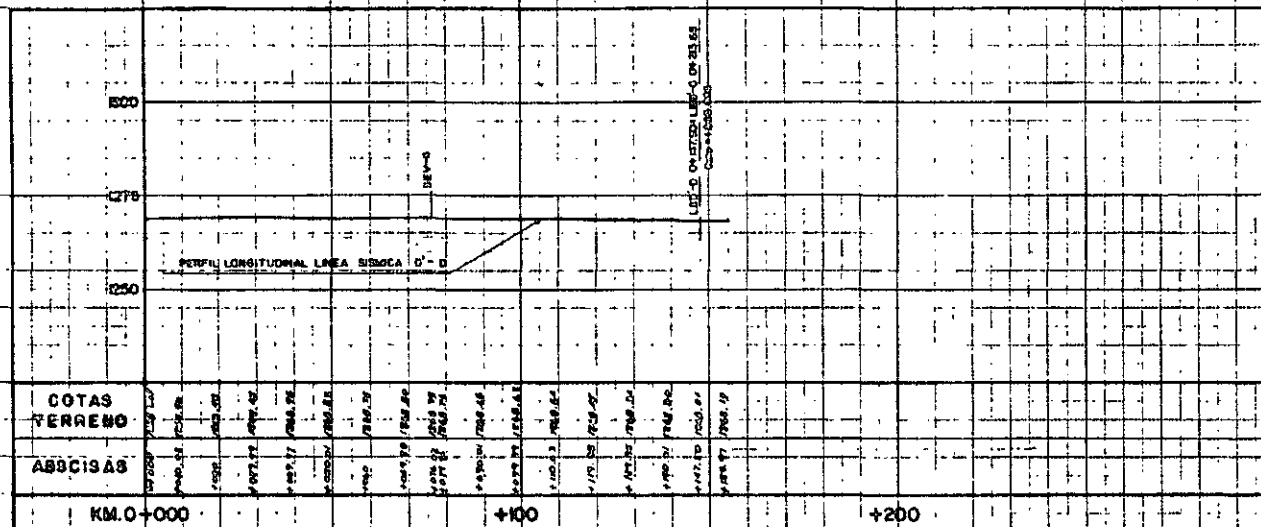
LINEA SISMICA F'-F  
H: 1.000  
ESC: 1:1.000



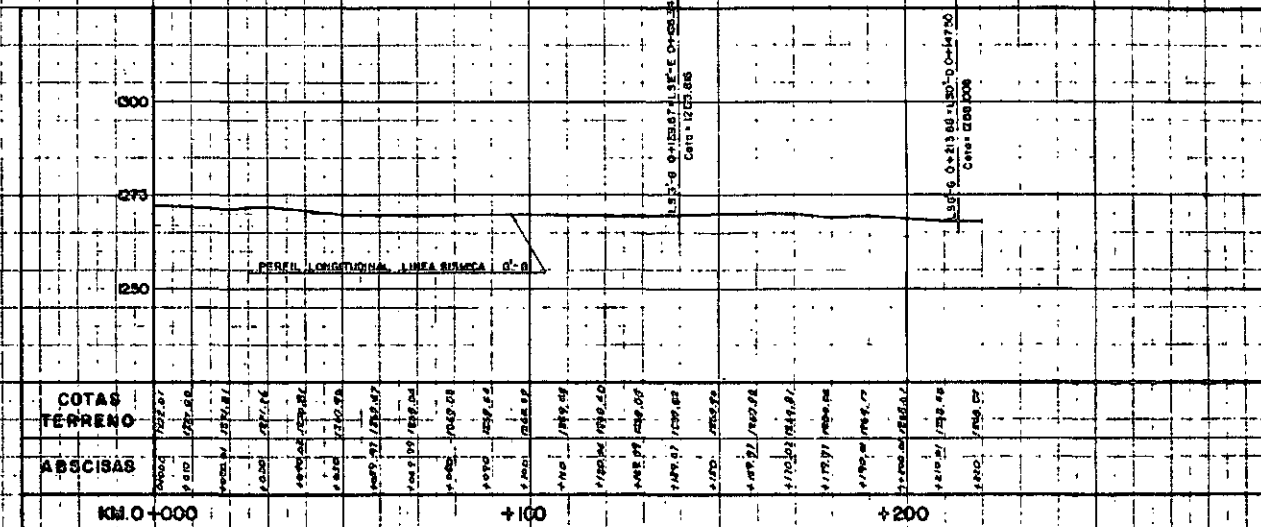
REFERENCIAS:  
- VER PLANO 0209-T-1094

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL - RODIO	
ASTEC-INELIN- INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO-ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFILES LONGITUDINALES - LINEAS SISMICAS	
SECTOR BALADO	
LINEAS H'-H y F'-F	
HOJA 2 DE 2	OTRO DISEÑADOR
DISEÑADO: <i>[Signature]</i>	RECOMENDADO: <i>[Signature]</i>
DIBUJADO: <i>[Signature]</i>	APROBADO: <i>[Signature]</i>
REVISADO: <i>[Signature]</i>	
FECHA: SEPTIEMBRE 1987	REF. 0209-T-1096

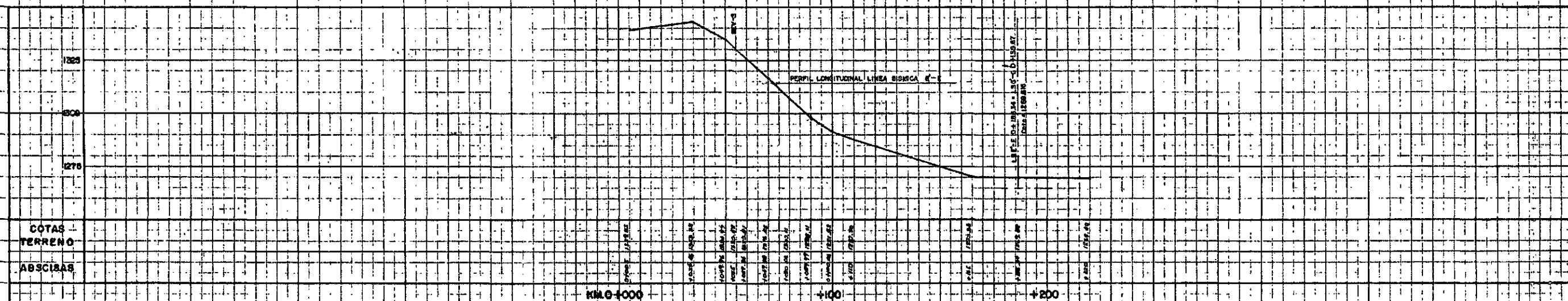
LINEA SISMICA D'-D  
Escala: H: 1:1000 V: 1:1000



LINEA SISMICA G'-G  
Escala: H: 1:1000 V: 1:1000



LINEA SISMICA E'-E  
Escala: H: 1:1000 V: 1:1000



REFERENCIAS  
- VER PLANO 0209-T-1094

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - ROSIO	
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO MICROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
PERFILES LONGITUDINALES - LINEAS SISMICAS	
SECTOR SALADO	
LINEAS D'-D, D'-G, y E'-E	
HOJA 2 DE 4	
DISEÑADO	REVISADO
DIBUJADO	APROBADO
FECHA	FECHA
SEPTIEMBRE / 1987	REP. 0209 - T - 1095

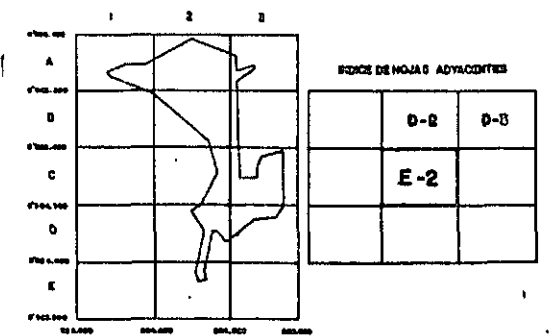


COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
A <sub>1</sub> - 298	0°04' 30.00", 707	224.506, 627	1280.705
A <sub>2</sub> - 300	0°04' 34.85", 200	224.672, 200	1204.770
A <sub>3</sub> - 301	0°04' 327, 724	224.864, 108	1208.512
A <sub>4</sub> - 302	0°04' 300, 008	224.866, 808	1264.000
A <sub>5</sub> - 303	0°04' 388, 151	224.860, 808	1277.787
A <sub>6</sub> - 304	0°04' 382, 501	224.871, 420	1276.970



INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**TOPOGRAFIA**  
SECTOR COMPENSADOR

**SIKINOS CONVENCIONALES**

-----

-----

-----

-----

-----

**NOTAS**

1) INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRICULA 100 METROS

2) EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 0 METROS



REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF	APROB.

HOJA 8-DE 11	ESC. 1:1000
DISEÑADO <i>[Signature]</i>	RECOMENDADO <i>[Signature]</i>
DIBUJADO <i>[Signature]</i>	APROBADO <i>[Signature]</i>
FECHA <i>[Signature]</i>	FECHA <i>[Signature]</i>

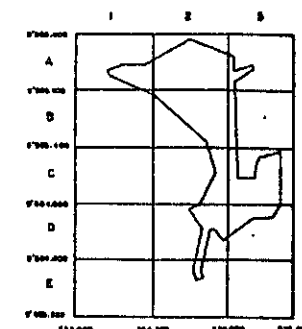
REF. 0209-T-1093



## COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
As-236	9° 84.874,008	225.175,900	1316.426
As-237	9° 84.826,815	225.153,648	1326.600
As-238	9° 84.791,427	225.159,028	1332.080
As-239	9° 84.761,721	225.065,885	1317.976
As-240	9° 84.798,323	225.004,010	1316.688
As-241	9° 84.810,467	224.991,133	1313.038
As-242	9° 84.791,728	224.943,352	1313.810
As-243	9° 84.785,462	224.838,380	1310.574
V-226	9° 84.808,222	224.911,543	1297.847
As-244	9° 84.852,375	224.874,340	1293.068
As-245	9° 84.877,027	224.860,883	1278.100
As-253	9° 84.775,827	224.873,404	1287.198
As-254	9° 84.732,175	224.803,002	1285.530
As-255	9° 84.701,356	224.838,246	1294.971
As-256	9° 84.692,008	224.894,812	1293.067
As-257	9° 84.603,720	224.810,617	1288.778
As-264	9° 84.837,041	224.805,787	1289.440

## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS



## INDICE DE HOJAS ADYACENTES

C-2	C-3
D-2	D-3
E-2	

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD BASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA D-3 DE 11

ESC. 1:1000

DISEÑADO	REVISADO
APROBADO	FECHA
SEPTIEMBRE / 87	REF. 0209-T-1092

REV. N.º FECHA NATURALEZA DE LA REVISIÓN POR VERIF. APROB.

## SÍMBOLOS CONVENCIONALES

NOTAS:  
1) INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRICULA 100 METROS  
2) EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 5 METROS

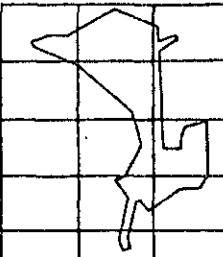




## COORDENADAS Y COTAS DE VERTICES

VERTICES	LATITUD	LONGITUD	COTAS
POT-E-1	0°08'48.892,113	224°7'38,233	1205.004
As-277 A	0°08'48.845,227	224°7'19,443	1204.437
As-278 A	0°08'47.900,710	224°7'10,223	1203.912
As-279 A	0°08'47.511,610	224°7'00,032	1203.770
As-280 A	0°08'47.119,700	224°6'53,005	1203.528
As-281 A	0°08'46.711,410	224°6'46,274	1203.327
As-282 A	0°08'46.308,515	224°6'39,543	1203.127
As-283 A	0°08'45.900,428	224°6'32,812	1202.927
As-284 A	0°08'45.492,333	224°6'26,081	1202.727
As-285 A	0°08'45.084,240	224°6'19,350	1202.527
As-286 A	0°08'44.676,147	224°6'12,619	1202.327
As-287 A	0°08'44.268,054	224°6'05,888	1202.127
As-288 A	0°08'43.860,961	224°5'59,157	1201.927
As-289 A	0°08'43.452,868	224°5'52,426	1201.727
As-290 A	0°08'43.044,775	224°5'45,694	1201.527
As-291 A	0°08'42.636,682	224°5'38,963	1201.327
As-292 A	0°08'42.228,589	224°5'32,232	1201.127
As-293 A	0°08'41.820,496	224°5'25,501	1200.927
As-294 A	0°08'41.412,403	224°5'18,771	1200.727
As-295 A	0°08'41.004,310	224°5'12,040	1200.527
As-296 A	0°08'40.596,217	224°5'05,309	1200.327
As-297 A	0°08'40.188,124	224°4'58,578	1200.127
As-298 A	0°08'39.780,031	224°4'51,847	1199.927
As-299 A	0°08'39.372,938	224°4'45,116	1199.727
As-300 A	0°08'38.964,845	224°4'38,385	1199.527
As-301 A	0°08'38.556,752	224°4'31,654	1199.327
As-302 A	0°08'38.148,659	224°4'24,923	1199.127
As-303 A	0°08'37.740,566	224°4'18,192	1198.927
As-304 A	0°08'37.332,473	224°4'11,461	1198.727
As-305 A	0°08'36.924,380	224°4'04,730	1198.527
As-306 A	0°08'36.516,287	224°3'57,999	1198.327
As-307 A	0°08'36.108,194	224°3'51,268	1198.127
As-308 A	0°08'35.700,101	224°3'44,537	1197.927
As-309 A	0°08'35.292,008	224°3'37,806	1197.727
As-310 A	0°08'34.884,915	224°3'31,075	1197.527
V-291	0°08'34.476,822	224°3'24,344	1197.327

## INDICE DE HOJAS TOPOGRAFICAS

	1	2	3		
f' 100.000				INDICE DE HOJAS ADYACENTES	
A					
B					
C					
D					
E					
f' 000.000					
f' 200.000					
f' 400.000					
f' 600.000					
f' 800.000					
f' 1.000.000					

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL-RADIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

QUITO - ECUADOR

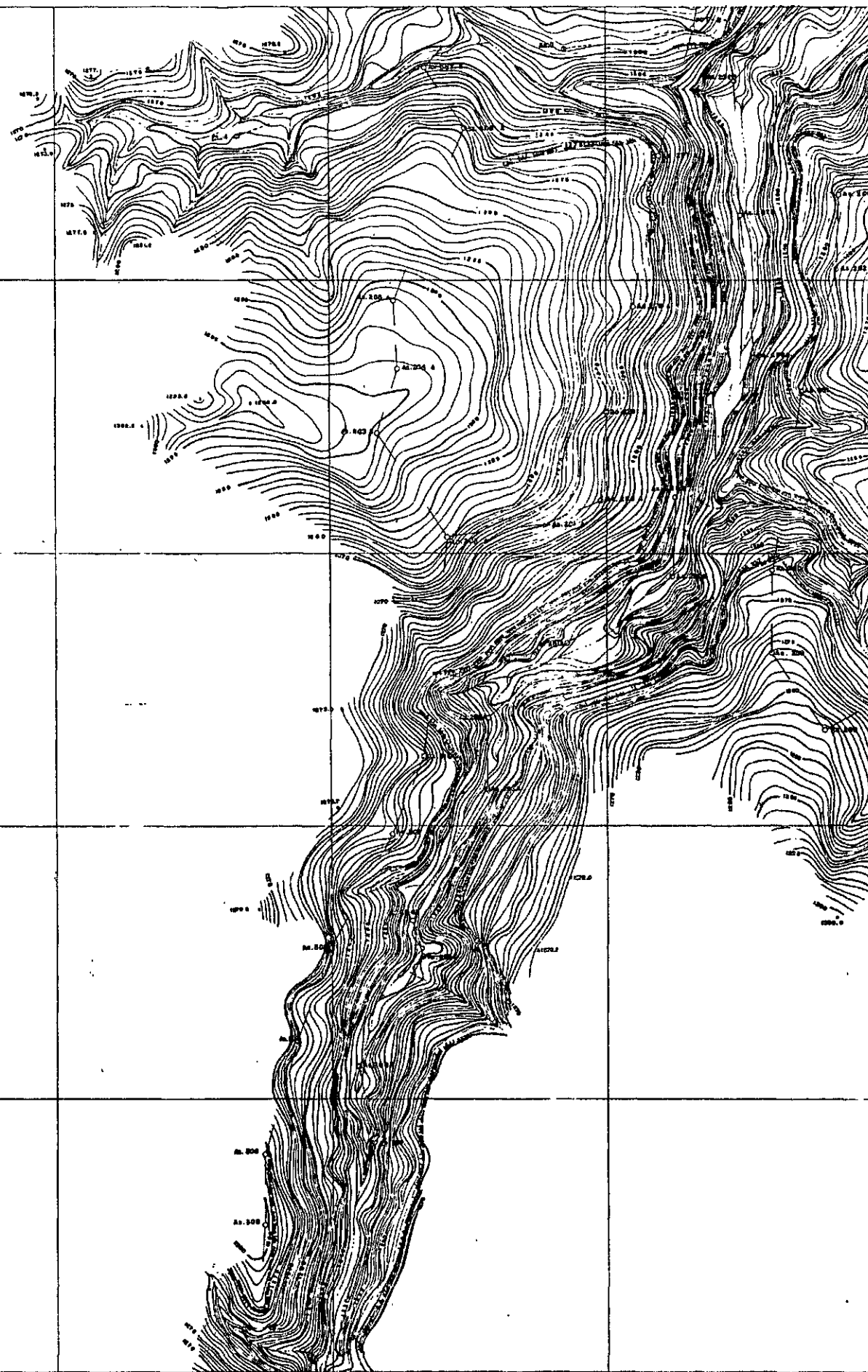
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

TOPOGRAFIA  
SECTOR COMPENSADOR

HOJA D-2 DE 11

ESC. 1:1000

DISEÑADO	RECOMENDADO
DIBUJADO	APROBADO
REVISADO	FECHA
REV. N°	FECHA
NATURALEZA DE LA REVISION	POR
VERIF.	APROB.
FECHA	REF. 0209-T-1091



## SIGNOS CONVENCIONALES

LINEA DE COTAS	100 METROS
LINEA DE COTAS	50 METROS
LINEA DE COTAS	20 METROS
LINEA DE COTAS	10 METROS
LINEA DE COTAS	5 METROS
LINEA DE COTAS	2 METROS
LINEA DE COTAS	1 METRO

## NOTAS:

- INTERVALO ENTRE LINEAS DE CUADRO A 100 METROS
- COQUSTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 1 Y 5 METROS





**INECEL**

**REPUBLICA DEL ECUADOR**

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**

---

## **PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"**

**SELECCION DE ALTERNATIVAS**

**ANEXO B**

**HIDROLOGIA**

**TOMO I**

*Anexo Fec-2962*

**MAYO 1988**

---

**ESTUDIOS REALIZADOS POR INECEL Y LA ASOCIACION DE FIRMAS CONSULTORAS**

**ELECTROCONSULT - TRACTIONEL - RODIO  
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES**

---

**FINANCIAMIENTO: INECEL - BID - FONAPRE**

**SELECCION DE ALTERNATIVAS**

**ANEXO B**

**HIDROLOGIA**

**TOMO I**

El presente Anexo forma parte de los documentos que constituyen el Informe Final del Estudio de Selección de Alternativas del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair.

La documentación completa se compone de los siguientes Informes:

0209-A-150	INFORME GENERAL
0209-A-151	ANEXO A: Topografía y Cartografía
0209-A-152	ANEXO B: Hidrología
0209-A-153	ANEXO C: Sedimentología
0209-A-154	ANEXO D: Geología
0209-A-155	ANEXO E: Geofísica
0209-A-156	ANEXO F: Perforaciones
0209-A-157	ANEXO G: Vulcanología
0209-A-158	ANEXO H: Sismología y Tectónica
0209-A-159	ANEXO I: Mecánica de Suelos
0209-A-160	ANEXO J: Mecánica de Rocas
0209-A-161	ANEXO K: Preselección de Alternativas
0209-A-162	ANEXO L: Equipos Electromecánicos
0209-A-163	ANEXO M: Obras Subterráneas
0209-A-164	ANEXO N: Metodología Constructiva y Costos
0209-A-165	ANEXO O: Planificación Económica
0209-A-166	ANEXO P: Diagnóstico Ambiental

El Anexo B de del Estudio de Selección de Alternativas, se compone de 2 tomos. El Tomo I está conformado por 2 partes A y B. El Tomo II contiene los apéndices de la parte A.

El presente volumen constituye el Tomo I del Anexo B. Este volumen contiene en la parte A, el estudio básico de Hidrología basado sobre la serie histórica de caudales diarios para el período 1973-1985; en la parte B, se incluye un estudio complementario de generación de caudales mensuales para los sitios de aprovechamiento, con el fin de tener una serie de valores mensuales de enero 1964 a diciembre 1985.

Este informe sustituye los Informes 0209-A-108/1 de junio de 1987 y 0209-A-303-H de julio de 1987, titulados respectivamente "Estudio de Hidrología" y "Serie de caudales mensuales para los sitios de aprovechamiento para el período enero 1964-diciembre 1985".

Cabe anotar que el contenido de este informe fue preparado antes del evento del 5 de marzo de 1987, que afectó notablemente la hidromorfología de la zona destruyendo algunas de las principales estaciones hidrométricas de la cuenca; parte de estas estaciones tendrán que ser reconstruidas lo antes posible.



PARTE A  
ESTUDIO BASICO DE HIDROLOGIA

Indice

	Página
1. INTRODUCCION	1
1.1 Alcance de los estudios	1
1.2 Estudios anteriores y documentación utilizada	1
1.3 Agradecimientos	2
2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	3
2.1 La cuenca hidrográfica	3
2.2 La información meteorológica	3
2.3 La información pluviométrica	4
2.4 La información hidrométrica	5
2.5 Estimación de caudales en los sitios de presa previstos	7
2.5.1 Sitios de presa del río Coca. Caudal medio mensual	7
2.5.2 Sitios de presa del río Coca. Caudal derivable a filo de agua	8
2.5.3 Sitios de presa del río Quijos	8
2.6 Estudio de crecidas	9
2.7 Estimación del caudal en el sitio del embalse compensador	10
2.7.1 Escurrimiento del río Malo	10
2.7.2 Caudal en el sitio del embalse compensador	11
3. HIDROGRAFIA GENERAL DEL SISTEMA QUIJOS-COCA	12
4. CLIMATOLOGIA GENERAL	14
4.1 La red de estaciones meteorológicas	14
4.2 Información meteorológica	14
4.2.1 Características climáticas para las obras del río Coca	15
4.2.2 Características climáticas para el embalse compensador	18
4.2.3 Características climáticas para los embalses del río Quijos	18

	Página
5. PLUVIOMETRIA	20
5.1 La red de estaciones pluviométricas	20
5.2 Información pluviométrica	20
5.2.1 Características de precipitación para las obras del río Coca	25
5.2.2 Características de precipitación en la zona del embalse compensador	25
5.2.3 Características de precipitación en la zona de los embalses del río Quijos	27
6. HIDROMETRIA	29
6.1 Estaciones de aforo	29
6.2 Estaciones de aforo del río Coca	31
6.2.1 Evaluación de los datos	31
6.2.2 Series de caudales en las estaciones Coca en San Rafael y Coca AJ Malo	33
6.3 Otras estaciones de aforo de mayor interés	37
6.3.1 Estación de aforos Quijos en Baeza	37
6.3.2 Estación de aforos Cosanga AJ Quijos	37
6.3.3 Estación de aforos Quijos AJ Borja	37
6.3.4 Estación de aforos Oyacachi AJ Quijos	38
6.3.5 Estación de aforos Quijos AJ Bombón	38
6.3.6 Estación de aforos Salado AJ Coca	38
6.3.7 Estación de aforos Malo AJ Coca	39
6.4 Control, relleno y extensión de las series de caudales medios mensuales	39
6.4.1 Control por contraste	39
6.4.2 Relleno y extensión	40
7. ESTIMACION DE CAUDALES EN LOS SITIOS DE PRESA PREVISTOS	43
7.1 Los sitios de presa	43
7.2 Sitios de presa del río Coca	43
7.2.1 Serie histórica de caudales medios mensuales	43
7.2.2 Generación de series de caudales medios mensuales	45
7.3 Sitios de presa en el río Quijos	52

	Página
7.3.1 Serie histórica de caudales medios mensuales	52
7.3.2 Generación de series de caudales medios mensuales	56
7.4 Análisis del caudal derivable en los sitios	56
7.4.1 Análisis de datos históricos en la Estación Coca en San Rafael	56
7.4.2 Caudal derivable en los sitios de las obras	59
7.4.3 Análisis estadístico del escurrimiento derivable a filo de agua	59
8. ESTUDIO DE CRECIDAS	63
8.1 Metodología	63
8.2 Análisis probabilístico de las crecidas en la Estación Coca en San Rafael	64
8.3 Aplicación del método probabilístico-determinístico de las isocronas	65
8.3.1 Trazado de las curvas isocronas	65
8.3.2 Distribución espacial de las lluvias de tormenta sobre la cuenca	66
8.3.3 Distribución temporal de las precipitaciones de tormenta	66
8.3.4 Agrupación de estaciones y zonas de pluviosidad uniforme dentro de la cuenca	69
8.3.5 Análisis de frecuencia de las precipitaciones de tormenta	73
8.3.6 Calibración del modelo de isocronas	73
8.3.7 Generación de hidrogramas de crecidas de diseño	74
8.4 Evaluación de los resultados	77
8.5 Método probabilístico-determinístico de generación de hidrogramas de crecida mediante aplicación del programa HEC-1	78
8.5.1 Programa HEC-1	79
8.5.2 Calibración del modelo	79
8.5.3 Generación de hidrogramas de crecida de diseño	80
8.6 Comparación final de los tres métodos	82
8.7 Volúmenes de crecida	83

	Página
9. ESTIMACION DEL ESCURRIMIENTO EN EL SITIO EMBALSE COMPENSADOR	85
9.1 Ubicación y cuenca hidrográfica	85
9.2 Estimación del escurrimiento	85
9.2.1 Escurrimiento del río Malo	85
9.2.2 Escurrimiento de la cuenca embalse compensador	89

## CUADROS

Cuadro 2/1	Caudales típicos de la serie histórica 1973-1985 en los sitios de presa M1, M2 y Salado	7
Cuadro 2/2	Caudal derivable a filo de agua en sitios de presa M1 y M2	9
Cuadro 2/3	Caudales típicos de la serie histórica 1973-1985 en sitios de presa Borja, El Chaco y Balsas	9
Cuadro 3/1	Áreas de las cuencas del sistema hidrográfico Quijos-Coca	13
Cuadro 4/1	Estaciones meteorológicas - Características principales	14
Cuadro 4/2	Observación meteorológica - Valores mensuales y anuales	16
Cuadro 5/1	Estaciones pluviométricas - Características principales	21
Cuadro 5/2	Precipitaciones medias mensuales y anuales en las principales estaciones	23
Cuadro 5/3	Precipitación media en el curso alto del río Coca	25
Cuadro 5/4	Precipitaciones anuales en nueve estaciones de la cuenca	26
Cuadro 5/5	Precipitación media en la zona del embalse compensador	27
Cuadro 5/6	Precipitación media en la zona de los embalses del río Quijos	28

		Página
Cuadro 6/1	Estaciones de aforo - Características principales	30
Cuadro 6/2	Caudales medios mensuales registrados Estación Coca en San Rafael	35
Cuadro 6/3	Estación Coca en San Rafael - Características hidrométricas (1973-1985)	36
Cuadro 6/4	Estaciones de aforos del río Quijos y tributarios principales. Relleno de las series de caudales medios mensuales entre el lapso enero de 1973-diciembre de 1985	41
Cuadro 6/5	Estaciones de aforos del río Quijos y tributarios principales. Resumen de caudales medios mensuales (1973-1985)	42
Cuadro 7/1	Caudales medios mensuales, Sitio M1	47
Cuadro 7/2	Caudales medios mensuales, Sitio M2	48
Cuadro 7/3	Caudales medios mensuales, Sitio Salado	49
Cuadro 7/4	Resumen de los resultados de la generación de series, Sitios M1 y Salado	51
Cuadro 7/5	Caudales medios mensuales (serie histórica) Sitio Borja	53
Cuadro 7/6	Caudales medios mensuales (serie histórica) Sitio El Chaco	54
Cuadro 7/7	Caudales medios mensuales (serie histórica) Sitio Balsas	55
Cuadro 7/8	Resumen de los resultados de la generación de series, Sitios Borja, El Chaco y Salado	57
Cuadro 7/9	Curva de duración con caudales medios diarios - Valores principales. Estación Coca en San Rafael	58
Cuadro 7/10	Estación Coca en San Rafael. Derivación de agua por debajo de $Q\ 90\% = 135,5\ m^3/s$ en lapsos anuales de junio a mayo del período histórico julio 1972-mayo 1986	60
Cuadro 7/11	Sitios de Presa M1 y M2. Escurrimientos derivables y otros elementos característicos para el lapso histórico julio 1972-mayo 1986	61



		Página
Cuadro 8/1	Caudales máximos instantáneos en la Estación Coca en San Rafael	64
Cuadro 8/2	Análisis de frecuencia de cuadales máximos instantáneos. Distribución probabilística de Gumbel. Estación Coca en San Rafael	64
Cuadro 8/3	Tormentas seleccionadas para definir las curvas altura-área-duración	67
Cuadro 8/4	Zonas de igual característica de precipitación de tormenta. Cuenca hidrográfica hasta la Estación Coca AJ Malo	71
Cuadro 8/5	Parámetros estadísticos de las series de precipitación máxima en 24 horas	70
Cuadro 8/6	Precipitaciones máximas correspondientes a un aguacero de dos días	76
Cuadro 8/7	Caudales máximos de los hidrogramas de crecida para aguaceros de 2 días. Método de las isocronas. Estación Coca AJ Malo	77
Cuadro 8/8	Resumen de las estimaciones de caudales máximos de crecidas. Estación Coca AJ Malo	78
Cuadro 8/9	Lluvias máximas de 2 días	81
Cuadro 8/10	Caudales máximos de crecidas. Método del Programa HEC-1 (SCS). Estación Coca AJ Malo	82
Cuadro 8/11	Volúmenes de crecida máximos registrados	84
Cuadro 8/12	Análisis estadístico de volúmenes de crecida registrados	84
Cuadro 8/13	Volúmenes de crecida en la Estación Coca AJ Malo. Método de las isocronas	84
Cuadro 9/1	Caudales Q y escurrimientos R medios mensuales. Estación Malo AJ Coca	88
Cuadro 9/2	Parámetros característicos del escurrimiento (1975-1984). Estación Malo AJ Coca	89
Cuadro 9/3	Caudales característicos. Cuenca río Malo	89
Cuadro 9/4	Parámetros característicos del escurrimiento. Cuenca del embalse compensador	91

## GRAFICOS

- Gráfico 5/1 Diagrama de barras de información pluviométrica
- Gráfico 5/2 Curvas diferenciales de masas para diferentes estaciones pluviométricas
- Gráfico 7/1 Curva diferencial de masa. Estación Quijos en Baeza
- Gráfico 8/1 Curva de distribución horaria de la precipitación máxima en 24 horas
- Gráfico 8/2 Histograma área-tiempo. Método de las isocronas. Estación Coca AJ Malo
- Gráfico 8/3 Hidrograma de crecida del 2 y 3 de mayo de 1983. Método de las isocronas. Estación Coca AJ Malo
- Gráfico 8/4 Hidrograma de crecida. Método de isocronas. Estación Coca AJ Malo, TR = 10 años
- Gráfico 8/5 Hidrograma de crecida. Método de isocronas. Estación Coca AJ Malo, TR = 100 años
- Gráfico 8/6 Hidrograma de crecida. Método de isocronas. Estación Coca AJ Malo, TR = 1.000 años
- Gráfico 8/7 Hidrograma de crecida. Método de isocronas. Estación Coca AJ Malo, TR = 10.000 años
- Gráfico 8/8 Curvas de frecuencia de caudales máximos. Estación Coca AJ Malo
- Gráfico 8/9 Curva de frecuencia de caudales de crecida, en los sitios de aprovechamiento del río Coca: M1, M2 y Salado
- Gráfico 8/10 Hidrogramas adimensionales de crecida. Estación Coca AJ Malo
- Gráfico 8/11 Hidrogramas unitarios adimensionales del Soil Conservation Service y de la Estación Coca AJ Malo
- Gráfico 8/12 Hidrograma de crecida del 2 y 3 de mayo de 1983. Método del programa HEC-1. Estación Coca AJ Malo
- Gráfico 8/13 Hidrograma de crecida. Método del programa HEC-1. Estación Coca AJ Malo TR = 10 años
- Gráfico 8/14 Hidrograma de crecida. Método del programa HEC-1. Estación Coca AJ Malo TR = 100 años
- Gráfico 8/15 Hidrograma de crecida. Método del programa HEC-1. Estación Coca AJ Malo TR = 1.000 años

Gráfico 8/16 Hidrograma de crecida. Método del programa HEC-1. Estación Coca AJ Malo TR = 10.000 años

#### PLANOS

- 0209-H-1001-4 Hidrología  
Estaciones hidrometeorológicas
- 0209-H-1003-1 Hidrología  
Isocronas para Coca AJ Malo
- 0209-H-1004-2 Hidrología  
Zonas hidrológicas para la aplicación del método año-estación

PARTE B

ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE HIDROLOGIA

SERIES DE CAUDALES MENSUALES PARA LOS SITIOS DE APROVECHAMIENTO  
MALO M1, MALO M2 Y SALADO  
PARA EL PERIODO ENERO 1964-DICIEMBRE 1985

Indice

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. METODOLOGIA	2
3. SERIE DE CADUALES MENSUALES PARA LA ESTACION COCA EN SAN RAFAEL	4
4. CONSISTENCIA DE DATOS EXTENDIDOS	8
5. RESULTADOS	9
6. TRANSPOSICION DE CAUDALES A LOS SITIOS DE APROVECHAMIENTO	10
 CUADROS	
Cuadro 2/1 Resumen de las correlaciones	3
Cuadro 3/1 Resumen de caudal medio. Estación Coca en San Rafael. Período 1964-1985	4
Cuadro 3/2 Caudales medios mensuales. Estación Coca en San Rafael. Correlación COR2	5
Cuadro 3/3 Caudales medios mensuales. Estación Coca en San Rafael. Correlación COR3	6
Cuadro 3/4 Caudales medios mensuales. Estación Coca en San Rafael. Correlación COR4	7
Cuadro 6/1 Caudales medios mensuales en los sitios de aprovechamiento	10
Cuadro 6/2 Caudales medios mensuales. Sitio M1 Período 1964-1985	11
Cuadro 6/3 Caudales medios mensuales. Sitio M2 Período 1964-1985	12

		Página
Cuadro 6/4	Caudales medios mensuales. Sitio Salado Período 1964-1985	13
Cuadro 6/5	Curva de duración general mensual Sitio M1 Período 1964-1985	14
Cuadro 6/6	Curva de duración general mensual Sitio M2 Período 1964-1985	15
Cuadro 6/7	Curva de duración general mensual Sitio Salado. Período 1964-1985	16
Cuadro 6/8	Caudales característicos de las curvas de duración general mensual en los sitios de interés	17
Cuadro 6/9	Curva de duración general mensual Sitio M1 Período 1973-1985	18
Cuadro 6/10	Curva de duración general mensual Sitio M2 Período 1973-1985	19
Cuadro 6/11	Curva de duración general mensual Sitio Salado. Período 1973-1985	20
GRAFICO		
Gráfico 4/1	Hidrogramas medios mensuales en la Estación Coca en San Rafael	



## Tomo II

### APENDICES DE LA PARTE A

#### Indice

		Página
APENDICE A	Precipitación mensual y anual de estaciones principales (A-1 a A-12)	A-1
APENDICE B	Caudales medios diarios y mensuales Estación Coca en San Rafael (B-1 a B-16)	B-1
APENDICE C	Caudales medios diarios y mensuales Estación Coca AJ Malo (C-1 a C-15)	C-1
APENDICE D	Caudales medios diarios y mensuales Estación Quijos en Baeza (D-1 a D-21)	D-1
APENDICE E	Caudales medios diarios y mensuales Estación Cosanga AJ Quijos (E-1 a E-17)	E-1
APENDICE F	Caudales medios diarios y mensuales Estación Quijos AJ Borja (F-1 a F-9)	F-1
APENDICE G	Caudales medios diarios y mensuales Estación Oyacachi AJ Quijos (G-1 a G-15)	G-1
APENDICE H	Caudales medios diarios y mensuales Estación Quijos AJ Bombón (H-1 a H-9)	H-1
APENDICE I	Caudales medios diarios y mensuales Estación Salado AJ Coca (I-1 a I-12)	I-1
APENDICE J	Caudales medios diarios y mensuales Estación Malo AJ Coca (J-1 a J-11)	J-1
APENDICE K	Caudales mensuales y anuales de estaciones principales extendidas al período común 1973-1985 (K-1 a K-6)	K-1
APENDICE L	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Malo" (M1) (L-1 a L-8)	L-1
APENDICE M	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Salado" (M-1 a M-8)	M-1
APENDICE N	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Borja" (N-1 a N-6)	N-1
APENDICE O	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "El Chaco" (O-1 a O-6)	O-1

		Página
APENDICE P	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Balsas" (P-1 a P-6)	P-1
APENDICE Q	Curvas de duración con caudales medios diarios Estación Coca en San Rafael (Q-1 a Q-15)	Q-1
APENDICE R	Curva: Altura-área-duración (R-1)	R-1
APENDICE S	Precipitaciones máximas para 1, 2 y 3 días (S-1 a S-10)	S-1
APENDICE T	Precipitaciones máximas instantáneas: distri- bución estadística Gumbel-Momentos (T-1 a T-3)	T-1
APENDICE U	Curvas de frecuencia de precipitaciones máxi- mas: distribución estadística Gumbel-Momentos (U-1 a U-12)	U-1
APENDICE V	Método de las isocronas Cuenca de la Estación Coca AJ Malo. Parámetros principales (V-1 y V-2)	V-1

**PARTE A**

**ESTUDIO BASICO DE HIDROLOGIA**

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Alcance de los estudios

Los estudios hidrológicos efectuados han tenido las siguientes finalidades principales:

- a. Determinación de las aportaciones hídricas disponibles en los sitios de embalses y obras de derivación de las plantas hidroeléctricas previstas en el presente estudio de aprovechamiento. Los lugares propuestos para dichas obras están ubicados esencialmente en las secciones M1, M2 y en el sitio de presa Salado, en el tramo del río Coca comprendido entre la confluencia de los ríos Quijos y Salado, y la confluencia con el río Malo. Además, en consideración del futuro desarrollo de aprovechamientos hidroeléctricos aguas arriba, sobre el río Quijos, se han estimado las aportaciones hídricas en los embalses de Balsas, el Chaco y Borja, propuestos en estudios anteriores.
- b. Previsión de crecidas, según un intervalo prefijado de años de recurrencia, en los sitios arriba mencionados, sobre el curso del río Coca.
- c. Estimación del escurrimiento de la cuenca hidrográfica cerrada por el embalse "compensador", en correspondencia del Codo Sinclair del río Coca.
- d. Determinación de caracteres climáticos y meteorológicos principales, de interés para las obras en estudio.

### 1.2 Estudios anteriores y documentación utilizada

En el desarrollo de los estudios se ha tenido en consideración estudios hidrológicos efectuados con anterioridad y, en particular, los siguientes:

- a. Proyecto Hidroeléctrico Coca, por el Consorcio Hidroservice-Integral-Idco-Adec-Ingeconsult (1976-1978).
- b. Estudio de Actualización, por INECEL, División de Hidrología (1984).
- c. Información Hidrometeorológica del Proyecto Coca, por INECEL, División de Hidrología (1984).
- d. Estudio Hidrológico Preliminar para el Aprovechamiento de la Cuenca del río Malo, por INECEL, División de Hidrología (1982).

- e. Informe de Revisión de Información Hidrológica, Segunda Parte, por INECEL, División de Hidrología (1986).
- f. Plan Maestro de Electrificación. Resumen del Caudal Mensual Extendido en las Estaciones Hidrométricas, por INECEL, Dirección de Planificación, 1981.

La revisión y actualización de los estudios hidrológicos anteriores ha requerido la consulta y evaluación de la documentación hidro-meteorológica disponible en los archivos de la División de Hidrología de INECEL, del INAMHI y del INERHI.

En el curso de los presentes estudios se ha efectuado varias inspecciones a las estaciones de observación y medición hidro-meteorológicas en la cuenca del sistema Quijos-Coca y se ha desarrollado una campaña de aforos simultáneos de control en las estaciones de Coca en San Rafael, Coca AJ Malo y Coca AJ Machacuyacu sobre el río Coca, Quijos AJ Bombón sobre el río Quijos y Salado AJ Coca sobre el río Salado.

### 1.3 Agradecimientos

En el desarrollo de los estudios se ha disfrutado de la constante y valiosa colaboración del Ing. Nelson Salazar Delgado, representante por INECEL en el área de hidrología del Proyecto Coca, a quien va nuestro más sentido agradecimiento. También se reconoce con gratitud la colaboración prestada por el Sr. Jorge Escalante, hidrometrista, destacado desde la División de Hidrología de INECEL, quien ha cooperado en distintos aspectos del trabajo. Se agradece la asistencia dispensada por Directivos de la División de Hidrología de INECEL, con particular referencia al Ing. Eduardo Mosquera, Jefe de División, al Ing. Marcial Villagómez, Jefe del Departamento de Estudios, al Ing. Oscar Villacís, Jefe de la Sección de Estudios de Hidrología, al Ing. Angel Correa, del Departamento de Estudios, con quienes se han tenido varias consultas durante el desarrollo de los estudios.

En lo referente a la colaboración prestada por la División de Hidrología, nos es grato mencionar, además del suministro de datos e información hidrológica existentes en sus archivos, el procesamiento acelerado de registros limnigráficos más recientes, de mayor interés para estos estudios y la ejecución de una campaña de aforos de control, en julio de 1986, en los ríos Coca, Quijos y Salado.

A los servicios hidrológicos de INAMHI e INERHI se agradece por la cooperación recibida en el suministro de datos e informaciones disponibles en sus archivos.

Ha sido de gran ayuda para el desarrollo de muchos aspectos de los estudios el haber podido utilizar los equipos de computación de INECEL y varios programas elaborados por el Plan Maestro de Electrificación.



## 2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 2.1 La cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica que se ha tomado en consideración para el presente estudio es la del sistema Quijos-Coca hasta la altura del Codo Sinclair, la cual comprende las subcuencas tributarias de los sitios de presa propuestos.

Los límites de la cuenca principal y los de las subcuencas de los cursos de agua tributarios han sido revisados y en parte modificados, respecto a los de estudios antecedentes, en base a una mayor disponibilidad de información cartográfica. Esta información está constituida por mapas del IGM en escala 1:25.000 que cubren la mayor parte de la cuenca y en la parte restante se ha utilizado la restitución desde aerofotografías. Los mayores cambios conciernen a la cuenca del río Cosanga, la cuenca y el curso inferior del río Salado, la cuenca y el curso del río Malo y la ubicación del volcán Reventador.

Las áreas de la cuenca total y de las subcuencas de los ríos tributarios, han sido planimetradas sobre el mapa corregido en escala 1:100.000; los valores calculados se muestran en el Cuadro 3/1. Han experimentado variaciones también las áreas de las cuencas cerradas por las distintas secciones de aforos y por los sitios de presa en estudio, cuyos valores corregidos se indican en el texto a continuación.

El trabajo efectuado constituye un notable adelanto respecto a la información planimétrica y altimétrica existente, pero no puede considerarse todavía completo debido a la falta del total recubrimiento de la cuenca con los mapas del IGM en escala 1:25.000.

Se recomienda completar la edición de los mapas IGM 1:25.000 en la parte faltante y oriental de la cuenca Quijos-Coca, para, en una etapa más avanzada de los estudios disponer del área total de la cuenca.

### 2.2 La información meteorológica

Para los efectos, estrictamente, de las obras en estudio la red de estaciones meteorológicas aparece suficiente, como también la dotación instrumental de las estaciones.

Unicamente podría recomendarse la instalación de una estación meteorológica automática en las proximidades del sitio previsto para el embalse compensador, en la meseta que domina el Codo Sinclair. Esta estación estaría equipada de termohigrógrafo, anemó-

grafo y pluviógrafo, todos de registro mensual, por lo menos, según la posibilidad de inspección. Por lo que respecta a las estaciones existentes, en consideración de las frecuentes interrupciones de las observaciones y de datos de escasa confiabilidad y congruencia, se recomienda aumentar la frecuencia de las inspecciones y un más rápido procesamiento de las observaciones con el objeto de permitir una inmediata intervención para reparación o calibración de instrumentos dañados o corrección de errores de observación del encargado de la estación.

### 2.3 La información pluviométrica

La red de estaciones pluviométricas es insuficiente para proporcionar una información totalmente representativa de la distribución de las precipitaciones sobre la cuenca y sus características, con particular referencia a la intensidad de tormentas.

Se recomienda la instalación de las siguientes nuevas estaciones pluviográficas como programa "mínimo" para cubrir la más urgente necesidad de información.

Estación recomendada	Cuenca (río)	Cotas* msnm	Coordenadas Geográficas*	
			Latitud	Longitud
Bermejo	Cosanga	3.500	00°32'52"S	77°58'16"W
Santa María	Oyacachi	2.500	00°13'47"S	77°52'03"W
Clavaderos	Salado	3.500	00°02'42"S	77°56'29"W
Mono	Murallas	2.000	00°18'23"S	77°41'02"W
Compensador	Coca	1.200	00°06'46"S	77°25'00"W

\*: Valores aproximados

Por otra parte, sería conveniente la revisión cuidadosa o rehabilitación de las estaciones pluviográficas existentes Santa Rosa Superior y Salado AJ Cascabel, cuya información es deficiente, a tal punto que no han sido consideradas en este estudio.

Además se recomienda la dotación de un pluviógrafo para la estación Borja-Misión Josefina y su reubicación en un lugar cercano, por la importancia de la misma en cuanto a ubicación y antigüedad se refiere, y también por las ventajas secundarias de la existencia del poblado.

En consideración de las frecuentes y prolongadas fallas en el funcionamiento de las estaciones pluviográficas que operan en zonas aisladas y de difícil acceso, y así también para las nuevas que se recomienda instalar, deberá mejorarse y hacer más frecuentes las inspecciones para prevenir la ocurrencia de desperfectos que interrumpan o malogren el registro de las precipitaciones. Si los aparatos existentes no son aptos a las condiciones climáticas o de larga autonomía en que deben operar, para garantizar la continuidad y confiabilidad de las mediciones será necesaria su sustitución con otros más aptos. En los presentes estudios, de las numerosas esta-

ciones existentes en la cuenca, solamente unas pocas han podido ofrecer datos confiables en todo su lapso de operación, mientras que, para la mayoría de las estaciones la información disponible ha sido utilizada tan solo en una mínima parte.

Como correctivo parcial a desperfectos de funcionamiento del aparato registrador, se sugiere disponer para el almacenamiento de la lluvia recogida por el pluviógrafo, de tanques calibrados como totalizadores, y su medición en cada visita de inspección a la estación para el control de las cantidades registradas, o como total de precipitación entre dos inspecciones, información ésta que, a falta de un registro más detallado, también podrá ser aprovechada.

#### 2.4 La información hidrométrica

El sistema de estaciones de aforo existente se considera sustancialmente adecuado para los aprovechamientos en estudio y la calidad de la información suministrada generalmente es satisfactoria.

En particular, se recomienda una especial atención para garantizar la continuación de las observaciones y registro de los niveles de agua, en las estaciones de Coca en San Rafael, Coca AJ Malo, Malo, Salado, Quijos AJ Bombón, Oyacachi, Quijos AJ Borja, Quijos en Baeza y Cosanga.

De estas estaciones algunas requieren mejoras en su instalación, a saber:

1. Coca AJ Malo: el defectuoso funcionamiento del limnógrafo ha motivado la limitada utilización de las observaciones en esta estación; la misma que es de mucho interés por su ubicación en la proximidad de los sitios de presa en estudio sobre el río Coca. Se recomienda su rehabilitación conforme a los siguientes puntos:
  - a. Revisión del aparato registrador y de su instalación para garantizar la fidelidad de los registros de niveles de agua.
  - b. Prolongación de la tubería del flotador del limnógrafo por debajo del nivel mínimo actual para evitar que falte el registro de niveles de agua en la ocasión de estiaje más severos del Coca, como ha ocurrido en el pasado.
  - c. Instalar una regla hidrométrica en la orilla izquierda del río, con el cero hidrométrico al mismo nivel de la actual, para facilitar la lectura diaria al observador encargado de la estación.
2. Salado AJ Coca: el sitio de emplazamiento de la estación no es favorable para su normal operación y tampoco para la ejecución

de aforos; se recomienda su traslado a otro tramo del río que ofrezca mejores condiciones hidráulicas.

3. Malo AJ Coca: se recomienda la transformación de la actual estación hidrométrica en una limnigráfica, equipada con instrumento registrador de niveles de agua.

Se recomienda la instalación de una nueva estación limnigráfica en el tramo del río Coca en el Codo Sinclair, en correspondencia con la restitución de la casa de máquinas en estudio; esta estación tiene por objeto registrar los niveles de agua del río, los cuales son de interés para el diseño de las obras de descarga. En consideración de que la estación de aforo Coca AJ Machacuyacu, ubicada aguas abajo, no parece ofrecer suficientes garantías de confiabilidad para la medición de los caudales del río; sería recomendable trasladar sus instalaciones de aforo al sitio de la nueva estación limnigráfica que se propone en el Codo Sinclair.

Se continuará la ejecución de aforos en todas las estaciones con el objeto de controlar la validez de las curvas de descarga. Se recomienda intensificar las mediciones en los meses de diciembre a marzo, en la temporada de caudales de estiaje, y en los meses de crecidas, particularmente de mayo a julio, con el objeto de disponer de un mayor número de mediciones de caudales en condiciones extremas, las que actualmente son insuficientes.

Los procedimientos aplicados en la ejecución de los aforos son sustancialmente correctos, según las normas usuales, se observa, sin embargo, que en consideración de las velocidades elevadas y profundidades apreciables del agua en varias secciones de aforo, junto a la general turbulencia de la corriente, se requiere el lastrado del correntímetro con escandallos de mayor peso (75 y 100 kg) y la observación del ángulo vertical de arrastre del correntímetro mismo. También es aconsejable el uso constante de correntímetros tipo OTT por razones de uniformidad en el instrumento de medición y para permitir el lastrado con escandallos de mayor peso.

La revisión y actualización de las curvas de descarga, teniendo en cuenta los aforos efectuados después del Informe de Actualización de la División de Hidrología de INECOL (1984), ha sido extendida a todas las estaciones de aforo de mayor interés. Las ecuaciones de las curvas de descarga que han sido modificadas se establecen en el numeral 6.2.1 para las estaciones de Coca en San Rafael y Coca AJ Malo y en el numeral 6.3 para las estaciones restantes. Los valores de caudales medios diarios actualizados para el período de observaciones disponibles en cada estación se presentan en los Apéndices B y C para las dos estaciones mencionadas del río Coca y en los Apéndices D a J para todas las demás estaciones.

El lapso de 13 años completos de observaciones en la estación Coca en San Rafael, desde 1973 hasta 1985, ha sido tomado como base histórica para las estimaciones del escurrimiento en los sitios de presa en estudio y en todas las demás estaciones consideradas y las series de los caudales medios mensuales han sido completadas y

extendidas (mediante correlaciones) hasta cubrir todo el período indicado.

La utilización de la serie histórica de observaciones en la estación de aforo Quijos en Baeza que cuenta con 21 años completos, desde 1965 hasta 1985, se ha descartado en consideración de que la cuenca hidrográfica drenada por esta estación constituye tan solo el 23% de la cuenca cerrada por las obras en estudio y las características de pluviosidad en la cuenca no son representativas de la precipitación en la cuenca total.

## 2.5 Estimación de caudales en los sitios de presa previstos

Los sitios de presa en estudio son tres, ubicados en el tramo del río Coca comprendido entre la confluencia de los ríos Quijos y Salado y la confluencia con el río Malo; a saber: sitios M1, M2 y Salado. Además, en el curso intermedio del río Quijos, estudios antecedentes han propuesto tres sitios de presa: Borja, El Chaco y Balsas. Para todos estos sitios se han hecho estimaciones de escurrimiento.

**2.5.1 Sitios de presa del río Coca. Caudal medio mensual** La estimación de caudales medios mensuales para el período histórico de 13 años, 1973-1985, se ha efectuado en base a los caudales medios mensuales de la estación Coca en San Rafael, según el procedimiento ilustrado en el numeral 7.2.1 por el cual se ha utilizado la correlación con caudales medios mensuales de Coca AJ Malo, la razón de cuencas tributarias y una corrección por diferente pluviosidad. En el Cuadro 2/1 se resumen algunos valores característicos de los tres sitios de presa M1, M2 y Salado.

Cuadro 2/1

CAUDALES TÍPICOS DE LA SERIE HISTÓRICA 1973-1985 EN LOS SITIOS DE PRESA M1, M2 Y SALADO

Caudales Típicos m <sup>3</sup> /s	Sitios de Presa		
	M1	M2	Salado
<b>Caudales anuales</b>			
medio	294,0	292,5	290,5
máximo	356,0	354,0	352,0
mínimo	243,0	242,0	240,0
desviación estándar	38,5	38,3	38,1
<b>Caudales mensuales</b>			
máximo	666,0	663,0	658,0
mínimo	78,0	78,0	77,0

Considerando que la serie histórica de 13 años es demasiado corta para ser analizada en el estudio de regulación de los embalses, se ha aplicado el procedimiento estocástico de Thomas/Fiering



para la generación de series de 50 años de valores medios mensuales. Dicho procedimiento y los resultados conseguidos están ilustrados en el numeral 7.2.2.

En el mismo numeral se proporciona también, indicaciones para seleccionar la serie generada que pueda responder mejor a los requerimientos del estudio de regulación en los embalses y el aprovechamiento hidroeléctrico.

En particular, la presencia en la serie histórica de San Rafael (y en la de Quijos en Baeza que cuenta con 21 años de observaciones) de una serie de 7 años todas con caudal promedio menor del caudal promedio general, constituye una característica que sería difícil encontrar en las series generadas y requeriría la generación de un gran número de éstas para conseguir una circunstancia similar.

2.5.2 Sitios de presa del río Coca. Caudal derivable a filo de agua Para los sitios de presa M1 y M2 está prevista la alternativa de derivación de caudales del Coca a filo de agua, es decir sin regulación de los mismos.

La estimación de las posibilidades de derivación se ha analizado en base a la serie histórica de caudales diarios en San Rafael, los cuales, para estos efectos, se han agrupado en años hidrológicos de junio a mayo del año sucesivo para poder incluir la temporada de estiaje del río, por lo general desde octubre-noviembre a febrero, dentro del año. Con la disponibilidad de datos de observación hidrométrica en dicha estación, hasta mayo de 1986 se han podido así analizar 14 temporadas de estiaje, que son las que determinan las características de esta derivación. El procedimiento de análisis es ilustrado en el numeral 7.4 y comprende un estudio sobre la serie histórica de 14 temporadas de estiaje y un análisis probabilístico de caudales mínimos y de escurrimientos derivables, probables según diferentes períodos de retorno. En el Cuadro 2/2 se resumen los valores estimados.

2.5.3 Sitios de presa del río Quijos Para los sitios de presa ubicados en el curso medio del río Quijos: Borja, El Chaco y Balsas, donde están previstos sendos embalses, han sido estimados caudales medios mensuales en el lapso histórico 1973-1985 y se ha aplicado el procedimiento Thomas/Fiering para la generación estocástica de series de caudales medios mensuales. Los procedimientos respectivos están expuestos en los numerales 7.3.1 y 7.3.2.

Los resultados conseguidos para el período histórico mencionado se resumen en el Cuadro 2/3.

Cuadro 2/2

## CAUDAL DERIVABLE A FILO DE AGUA EN SITIOS DE PRESA M1 Y M2

Caudal Derivable (m <sup>3</sup> /s)	Sitio de presa			
	M1	M2		
<u>Lapso histórico (1972-73 a 1985-86)</u>				
Caudal de diseño Q 90%	130,1	128,5		
Caudal mínimo diario (histórico)	54,0	53,4		
Escorrentamiento medio anual derivable, con Q 90% (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	3.990,0	3.970,0		
<u>Análisis probabilístico</u>				
Período de Retorno (años)	Q <sub>mín</sub> (m <sup>3</sup> /s)	E (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Q <sub>mín</sub> (m <sup>3</sup> /s)	E (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
10	72,4	3.871	72,1	3.995
50	58,3	3.788	58,0	3.767
100	53,9	3.757	53,6	3.736
200	50,6	3.725	50,3	3.704

Q<sub>mín</sub>: Caudal mínimo diario

E: Escorrentamiento medio anual derivable

Cuadro 2/3

## CAUDALES TÍPICOS DE LA SERIE HISTÓRICA 1973-1985 EN SITIOS DE PRESA BORJA, EL CHACO Y BALSAS

Caudales típicos (m <sup>3</sup> /s)	Sitios de presa		
	Borja	El Chaco	Balsas
<u>Caudales anuales</u>			
medio	96,0	116,0	187,0
máximo	121,0	147,0	228,0
mínimo	75,0	90,0	151,0
desviación estándar	15,0	18,0	25,0
<u>Caudales mensuales</u>			
máximo	232,0	280,0	433,0
mínimo	21,0	25,0	44,0

## 2.6 Estudio de crecidas

El estudio efectuado ha tenido como finalidad la de estimar los valores del caudal máximo y los hidrogramas de crecida para distintos períodos de retorno en los sitios de presa del río Coca. La estación Coca AJ Malo se ha tomado como representativo de los tres

sitios de presa M1, M2 y Salado. El análisis de los caudales máximos se ha realizado en base a la estación Coca en San Rafael, en cambio el análisis de los hidrogramas de crecidas se ha efectuado básicamente sobre los registros limnigráficos de la estación Coca AJ Malo.

Las estimaciones efectuadas para diferentes períodos de retorno resultan de la aplicación de tres métodos: análisis probabilístico de los caudales de crecida registrados en la estación Coca en San Rafael y los métodos probabilístico-determinístico de las isocronas y del HEC-1, que utilizan también las precipitaciones de tormenta sobre la cuenca y otras características físicas de la misma. La ilustración de los tres procedimientos mencionados se ilustran en los numerales 8.2, 8.3 y 8.5 respectivamente.

Los resultados conseguidos están resumidos en los Cuadros 8/8, 8/10 y en el Gráfico 8/8. En base a los comentarios hechos en el numeral 8.4 sobre la evaluación de los resultados se estima prudente asumir los siguientes valores de caudal máximo para los períodos de retorno indicados:

Períodos de Retorno (años)	10	50	100	500	1.000	10.000
Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	3.100	3.900	4.200	5.100	5.500	7.000

## 2.7 Estimación del caudal en el sitio del embalse compensador

El sitio propuesto para el embalse "compensador", se encuentra en la meseta que domina por la orilla derecha, el río Coca en el Codo Sinclair. El área de la cuenca tributaria es de unos 10,75 km<sup>2</sup> y, a falta de cualquier información pluviométrica e hidrométrica, sus características climáticas se estima puedan ser asimiladas a las de la estación meteorológica de San Rafael, su régimen pluviométrico intermedio entre las precipitaciones en San Rafael y el Reventador y el escurrimiento del río que se piensa embalsar, similar al del río Malo. Para los elementos meteorológicos véase el numeral 4.2.2, para los pluviométricos el numeral 5.2.2 y para los hidrométricos el numeral 9.2.

Se resumen a continuación los resultados de las estimaciones hechas para los escurrimientos del río Malo y en el sitio del embalse compensador.

**2.7.1 Escurrimiento del río Malo** Se dispone de observaciones hidrométricas por un lapso de unos 10 años, desde 1975 hasta 1984, caracterizadas por frecuentes y prolongadas lagunas de datos, particularmente en los primeros años de funcionamiento de la estación hidrométrica y cuya confiabilidad es modesta. Por medio de correlación con las precipitaciones de San Rafael, el Reventador y río Salado se ha logrado completar una serie histórica de 7 años de caudales medios mensuales, entre 1978 y 1984, según se expone en el

numeral 9.2.1. Los valores medios mensuales para el lapso total de observaciones se resumen a continuación:

Caudales (m <sup>3</sup> /s)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Media	8,6	7,9	8,7	9,3	8,1	9,4	7,9	7,0	7,0	6,7	8,3	6,1

El caudal medio anual resulta de 7,90 m<sup>3</sup>/s, variando entre valores extremos anuales de 9,50 y 6,43 m<sup>3</sup>/s, el caudal con probabilidad 90% se estima en 6,16 m<sup>3</sup>/s.

2.7.2 Caudal en el sitio del embalse compensador La precipitación sobre la cuenca tributaria se ha estimado en unos 4.900 mm medios anuales y con la aplicación del coeficiente de escorrentía 0,6 estimado para el río Malo, el caudal medio anual en el sitio del embalse compensador resulta ser de aproximadamente 1 m<sup>3</sup>/s. Por la similitud asumida con la cuenca del río Malo los demás parámetros característicos del escurrimiento se han derivado de los datos históricos de observación en este río. Los valores extremos del caudal medio anual se estiman en 1,2 y 0,79 m<sup>3</sup>/s y el valor de probabilidad 90% en 0,78 m<sup>3</sup>/s. Una información más detallada de los valores medios mensuales y mínimos probables al 90% se describe en el numeral 9.2.2.

### 3. HIDROGRAFIA GENERAL DEL SISTEMA QUIJOS-COCA

La cuenca del sistema hidrográfico de los ríos Quijos y Coca se extiende al este de la cordillera andina central entre las latitudes  $0^{\circ}45'S$  y  $0^{\circ}10'N$  y las longitudes  $78^{\circ}15'$  y  $77^{\circ}25'$  oeste.

La parte de la cuenca de interés en el presente estudio hidrológico es relativa al curso del río Quijos y del río Coca hasta su confluencia con el río Machacuyacu. A continuación el río discurre en la alta área amazónica hasta desembocar en el río Napo, tributario de la margen izquierda del río Amazonas.

Los accidentes topográficos más importantes de la cuenca Quijos-Coca son los volcanes Antisana (altitud 5.704 msnm) y Cayambe (5.790 msnm) en la divisoria de aguas andina, cubiertos por glaciares y nevados permanentes; el volcán Reventador (3.562 msnm) en la divisoria norte y el cerro Sarauro (4.670 msnm) dentro de la cuenca. Otros cerros como el cerro Pan de Azúcar y el cerro Negro se ubican en la cordillera oriental, divisoria con la cuenca del río Napo.

Los tributarios principales del río Quijos son: por la margen izquierda, los ríos Papallacta, Oyacachi, Santa Rosa y Salado y por la margen derecha los ríos Cosanga, Borja, Bombón y Murallas. A su vez los afluentes importantes del río Coca, en el tramo de interés para el estudio son: el río Malo por la margen izquierda y Machacuyacu por la derecha.

El mapa general de la cuenca Quijos-Coca figura en el Plano 0209-H-1001-1.

En el Cuadro 3/1 se resumen las áreas parciales y acumuladas de las cuencas del sistema hidrográfico Quijos-Coca y de sus tributarios más importantes.



Cuadro 3/1

## AREAS DE LAS CUENCAS DEL SISTEMA HIDROGRAFICO QUIJOS-COCA

Cuenca	Areas (km <sup>2</sup> )	
	parcial	acumulada
Río Quijos hasta la confluencia con el río Papallacta		266
Río Papallacta en la confluencia	507	
Río Quijos hasta la confluencia con el río Cosanga	97	889
Río Cosanga en la confluencia	496	
Río Oyacachi en la confluencia	702	
Río Quijos en la confluencia con el río Oyacachi	413	2.381
Río Salado en la confluencia	923	
Río Quijos en la confluencia con el río Salado	177	3.600
Río Malo en la confluencia	81	
Río Coca en la confluencia con el río Malo	29	3.710
Río Coca antes confluencia con el río Machacuyacu	249	4.004

Nota: las áreas de las cuencas han sido medidas por planimetrado sobre un mapa a escala 1:100.000 basado en la cartografía del IGM 1:25.000, que cubre la mayor parte de la cuenca Quijos-Coca, y en la parte restante en la restitución de aerofotografías.

#### 4. CLIMATOLOGIA GENERAL

##### 4.1 La red de estaciones meteorológicas

Al interior de la cuenca hidrográfica Quijos-Coca considerada, operan 6 estaciones meteorológicas con períodos de funcionamiento entre 9 y 12 años.

En el Cuadro 4/1 se presenta una lista de dichas estaciones con sus características principales.

Cuadro 4/1

##### ESTACIONES METEOROLOGICAS - CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Comienzo operación	Tipo de observación						
			T	HR	V	Ep	Et	HE	P
Papallacta	3.150	ago-1963	x	x	x	x			x
Baeza	1.925	ene-1975	x	x	x	x	x	x	x
El Chaco	1.640	jun-1977	x	x	x	x	x	x	x
Río Salado	1.310	may-1977	x	x	x	x	x		x
San Rafael	1.330	may-1975	x	x	x	x	x	x	x
El Reventador	1.470	nov-1974	x	x	x	x	x	x	x

##### Simbología:

T = temperatura del aire; HR = humedad relativa del aire, V = velocidad y frecuencia del viento; Ep = evaporación Piche; Et = evaporación de tanque; P = precipitación; HE = heliofanía.

La ubicación de las estaciones hidrometeorológicas se presenta en el Plano 0209-H-100-1.

##### 4.2 Información meteorológica

La totalidad de las estaciones están ubicadas a lo largo de la carretera Quito-Lago Agrio y por lo tanto, se carece de información meteorológica en los valles laterales de los tributarios del curso principal Quijos-Coca (con la excepción del río Papallacta).

La información meteorológica suministrada se refiere generalmente a temperatura del aire (media, máxima y mínima diaria); humedad relativa del aire, evaporación en la tina (Clase A) y/o Piche, recorrido del viento (a la altura de la tina); precipitación diaria

y horaria. Algunas estaciones están equipadas con anemógrafo a la altura de 6 m sobre el suelo y de heliofanógrafo, para medir la duración de las horas del sol.

A pesar de la frecuencia y duración de las fallas en la observación y registro de los fenómenos meteorológicos, se estima que la información disponible es suficientemente representativa de las condiciones climáticas en correspondencia con los sitios de las obras.

La observación meteorológica en otras estaciones ubicadas en zonas periféricas a la cuenca del Proyecto, no ha proporcionado una mayor información para la finalidad de los estudios.

En el Cuadro 4/2 se presentan los valores mensuales y anuales de las principales observaciones meteorológicas de cada estación.

Las estaciones más cercanas a los sitios de las obras en estudio son:

- Río Salado y campamento en San Rafael, para los embalses previstos en los sitios de presa M1, M2 y Salado sobre el río Coca.
- Baeza y El Chaco para los embalses Borja, El Chaco y Balsas sobre el río Quijos.

#### 4.2.1 Características climáticas para las obras del río Coca

Para los embalses previstos en el río Coca se pueden estimar las siguientes características climáticas principales:

- Temperatura media anual alrededor de 19°C con máxima hasta 32°C y mínima 9°C; la variación de la temperatura media mensual en el año es de tan sólo unos dos grados, en promedio los meses más cálidos, generalmente son noviembre y diciembre y el más frío es julio.
- Humedad relativa media alrededor de 90% con variación en el año de la media mensual entre 86% y 95%, en promedio. Los meses más húmedos son de febrero a julio y los menos húmedos de noviembre a enero.
- Velocidad media del viento alrededor de 1,5 m/s; con variación dentro del año de la media mensual y máximas anuales registradas del orden de 6 m/s.
- Evaporación Piche (bajo casilla meteorológica) con variación de 420 y 520 mm por año.
- Evaporación del tanque (tanque normalizado clase "A") entre 950 y 1.090 mm anuales; la evaporación mensual mínima se observa en los meses de febrero y junio con alrededor de 65 a 80 mm/mes y

Cuadro 4/2

## OBSERVACION METEOROLOGICA - VALORES MENSUALES Y ANUALES

Estación	Período Nº años		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Papallacta	1974-81 (8)	Tmd (°C)	9,6	9,5	9,5	9,7	9,5	9,0	8,8	9,0	9,3	9,5	9,9	9,8	9,4
		Tmx (°C)	18,5	18,0	17,4	17,6	18,8	17,0	18,8	16,8	17,6	17,0	18,4	18,0	18,8
		Tmn (°C)	1,6	0,0	0,4	1,5	1,4	1,6	0,0	0,2	0,5	0,2	1,5	0,5	0,0
		HR (%)	95,0	95,4	93,4	95,0	95,0	95,8	94,4	94,7	94,5	94,8	94,4	93,4	94,7
	1977-81 (3) 1963-80 (13)	V (m/s)	0,3	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,5	0,4
		Ep (mm)	56	44	42	41	42	36	38	45	42	47	54	54	541
Baeza	1974-82 (8)	Tmd (°C)	16,8	16,5	15,8	16,7	16,7	15,6	15,1	15,5	16,0	16,8	17,0	16,1	16,2
		Tmx (°C)	26,5	26,6	26,0	26,0	25,8	25,2	25,5	25,5	26,2	27,0	26,0	26,0	27,0
		Tmn (°C)	7,5	8,5	8,3	8,0	9,0	9,0	6,0	6,5	6,5	8,5	8,5	7,5	6,0
		HR (%)	88,0	88,0	90,0	90,0	90,0	92,0	91,0	90,0	90,0	88,0	88,0	87,0	89,3
		V (m/s)	3,4	3,4	3,6	3,6	3,1	3,1	3,3	3,6	3,3	3,6	3,3	3,3	3,4
		Ep (mm)	58	45	49	44	41	35	40	45	50	56	57	59	614
	1977-83 (5)	Et (mm)	106	82	94	85	103	72	74	79	88	107	102	106	1.098
		He (horas)	111	72	62	74	81	63	59	78	71	105	110	105	992
El Chaco	1977-81 (4)	Tmd (°C)	19,1	18,8	18,2	18,7	18,8	17,8	17,2	17,2	17,8	18,7	19,0	19,2	18,4
		Tmx (°C)	30,2	29,0	29,5	29,0	28,5	28,0	27,2	28,2	29,0	29,9	29,3	28,5	30,2
		Tmn (°C)	7,8	6,4	10,6	10,1	9,6	8,6	7,5	7,7	9,2	10,1	10,4	8,2	6,4
		HR (%)	87,8	88,3	92,0	91,0	90,3	91,8	90,4	90,2	87,4	88,8	89,0	89,7	89,9
	1976-83 (6) 1977-81 (4) 1977-82 (4)	V (m/s)	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,3	1,5	1,3	1,6	1,7	1,6	1,4
		Ep (mm)	54	42	34	36	37	29	32	38	38	48	51	51	490
		Et (mm)	92	75	78	71	77	61	57	66	64	88	96	95	920
		He (horas)	130	86	57	70	78	63	57	73	86	110	121	116	1.047
Río Salado	1977-81 (4)	Tmd (°C)	20,3	20,3	20,1	20,4	20,0	19,1	18,1	18,7	19,2	20,1	20,4	20,4	19,8
		Tmx (°C)	29,0	29,5	29,5	29,0	28,7	29,0	28,0	28,5	29,4	29,9	29,7	29,0	29,9
		Tmn (°C)	10,5	14,3	12,0	13,5	12,5	12,0	12,0	10,5	10,5	12,3	12,5	12,0	10,5
		HR (%)	89	94	89	92	90	92	91	89	89	88	86	86	89,6

Cuadro 4/2 (continuación)

Estación	Período Nº años		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
San Rafael	1977-83 (6)	V (m/s)	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4
		Ep (mm)	60	34	42	41	39	30	32	39	38	50	53	61	519
		Et (mm)	90	64	80	81	79	64	69	75	74	92	85	92	945
	1975-81 (5)	Tmd (°C)	19,3	19,0	18,9	19,1	19,0	18,0	17,7	18,0	18,6	19,4	19,5	19,4	18,7
		Tmx (°C)	28,1	28,0	28,0	26,8	26,6	29,0	26,0	29,7	29,2	32,0	29,5	29,8	32,0
		Tmn (°C)	9,0	13,4	12,0	13,2	10,0	10,2	11,2	11,0	10,5	13,0	10,8	12,6	9,0
		HR (%)	88,0	89,0	93,0	93,0	93,0	95,0	94,0	92,0	91,0	90,0	90,0	90,0	91,5
	1977-83 (6)	V (m/s)	1,5	1,9	1,8	1,7	1,7	1,5	1,7	2,0	1,7	1,6	1,8	1,5	1,7
	1975-85 (5)	Ep (mm)	45	33	46	23	28	21	26	33	37	43	40	47	422
	1977-83 (5)	Et (mm)	116	78	92	90	82	79	88	80	89	95	105	105	1.089
		He (horas)	91	55	45	50	62	59	63	81	78	91	97	86	858
	1975-81 (6)	Tmd (°C)	18,3	18,7	18,4	18,2	18,2	17,5	16,8	17,7	18,2	18,6	18,8	18,3	18,2
		Tmx (°C)	26,0	26,9	26,5	28,2	30,5	29,5	32,4	35,8	26,2	26,0	27,6	26,6	35,8
		Tmn (°C)	12,2	12,5	8,0	11,1	11,5	11,3	10,3	11,2	12,2	14,1	12,4	12,3	8,0
		HR (%)	85,0	89,0	90,0	92,0	92,0	93,0	91,0	89,0	88,0	89,0	89,0	91,0	89,8
	1976-81 (5)	V (m/s)	1,9	2,3	2,8	2,0	2,4	2,1	2,2	2,9	2,7	2,6	2,4	2,5	2,4
	1975-81 (7)	Ep (mm)	38	38	34	29	28	20	29	30	42	44	41	37	410
	1976-83 (5)	Et (mm)	95	85	86	74	86	73	70	95	106	114	96	87	1.067
		He (horas)	79	57	50	60	63	52	65	88	90	106	91	88	889

Simbología: Tmd = temperatura media  
 Tmx = temperatura máxima absoluta  
 Tmn = temperatura mínima absoluta  
 HR = humedad relativa  
 (8) = número de años de registro

V = velocidad del viento  
 Ep = evaporación piche  
 Et = evaporación del tanque clase "A"  
 He = heliofanía

Nota: Para la precipitación, véase Cuadro 5/2.

Fuente: INECCEL, División de Hidrología, Información Hidrometeorológica del Proyecto Coca (1984).



la más elevada entre octubre y enero con valores de 100 hasta 116 mm/mes). Los datos de evaporación de tanque son los más apropiados para estimar la evaporación de los embalses puesto que se refieren a una superficie de agua expuesta a la intemperie.

- Heliofanía, o sea el número de horas de brillo del sol, resulta de 858 horas al año en promedio, variando entre un mínimo de 45 horas en el mes de marzo hasta un máximo de 97 horas en el mes de noviembre, en promedio.
- La precipitación media anual es de 4.052 mm, siendo el 39% del total de lluvias que se descargan en los meses de abril a julio. Para mayores detalles, referirse al numeral 5.2.1.

#### 4.2.2 Características climáticas para el embalse compensador

La zona del embalse compensador, ubicado en correspondencia del Codo Sinclair del río Coca, se encuentra alejada de cualquier estación meteorológica. Por su orientación y altitud, las condiciones climáticas de dicha obra se pueden asimilar a las de la estación en el campamento de San Rafael, esto es:

- Temperatura media anual, aproximadamente 20°C, variando en el promedio mensual entre unos 18°C en julio y 22°C en noviembre-diciembre.
- Humedad relativa del orden de 92%, variable entre unos 88% enero-febrero y más de 95% en junio-julio.
- Evaporación del tanque, alrededor de 1.100 mm anuales, variable en el total mensual entre unos 80 y 120 mm.

Para la precipitación en la zona, véase el numeral 5.2.2.

#### 4.2.3 Características climáticas para los embalses del río

Quijos Para los embalses de Borja, El Chaco y Balsas se pueden estimar las siguientes características climáticas:

- Temperatura media anual entre 16°C y 18°C con valores extremos de aproximadamente 6°C y 30°C. Las variaciones de la temperatura media mensual es del orden de 2°C a 4°C entre 15-17°C en julio-agosto y alrededor de 17-10°C de noviembre a enero.
- Humedad relativa media anual de aproximadamente 90%, variable, en la media mensual, desde el 87% entre septiembre y diciembre hasta un 92% de marzo a julio.
- Velocidad del viento entre 1,4 y 3,4 m/s en el promedio anual; con marcas mínimas, en el promedio mensual, en junio (1,2 a 3,1 m/s) y máximas de noviembre a diciembre (1,7 a 3,9 m/s).
- Evaporación Piché total anual del orden de 500-600 mm.

- Evaporación del tanque total anual del orden de 900-1.100 mm, y totales mensuales variables entre unos 60-70 mm en junio-julio y 95-110 mm entre octubre y enero.
- Heliofanía alrededor de 85 horas al año en promedio, variando entre un mínimo de 58 horas en el mes de julio hasta un máximo de 120 horas en el mes de enero, en promedio.
- La precipitación media anual está comprendida entre 2.500 y 2.600 mm; la distribución mensual de las lluvias en el año no es muy variable, notándose una temporada más lluviosa en los meses de abril a julio y otra de menor pluviosidad de diciembre a febrero. Para mayores detalles nos remitimos al numeral 5.2.3.

## 5. PLUVIOMETRIA

### 5.1 La red de estaciones pluviométricas

Suman 27 las estaciones pluviométricas ubicadas dentro del área del Proyecto, incluyendo también a las seis estaciones meteorológicas ya mencionadas. Seis estaciones están equipadas únicamente con pluviómetro, las demás con pluviómetro y pluviógrafo. La lista de estas estaciones con sus características principales se presenta en el Cuadro 5/1. En el mismo cuadro se añade también una lista de estaciones de mayor interés ubicadas en las cuencas aledañas.

En el Plano 0209-H-1001-1, se presenta la ubicación de las estaciones hidrometeorológicas de la cuenca Quijos-Coca. Se puede observar que a lo largo del curso del río Quijos-Coca hay ocho estaciones pluviométricas, las demás se encuentran en los valles laterales de los tributarios, según se indica a continuación:

- Río Papallacta: 2 (Papallacta y Cuyuja)
- Río Cosanga: 2 (Cosanga y Cosanga Superior)
- Río Borja: 2 (Borja AJ Quijos y Borja Superior)
- Río Oyacachi: 3 (San Juan Grande, Saraurco Sur y Oyacachi)
- Río Santa Rosa: 1 (Santa Rosa Superior)
- Río Bombón: 1 (Murallas del medio)
- Río Salado: 5 (Salado AJ Huataringo, Salado AJ Casca-bel, Planada de la Virgen, río Arturo, río San Pedro)
- Río Reventador: 2 (Reventador, Faldas del Reventador)

Dos estaciones pluviométricas se localizan en el tramo del río Coca, aguas abajo del Codo Sinclair (Codo Sinclair Superior e Inferior).

### 5.2 Información pluviométrica

Los períodos de observación cubren desde un máximo de 22 años (Papallacta) y 19 años (Borja-Misión Josefina) hasta un mínimo de 6 años (nueve estaciones). Según se puede ver en el Gráfico 5/1 "Diagrama de barras de información pluviométrica".

Hay una docena de estaciones con pocas fallas de observaciones, mientras que las demás, presentan muy frecuentes y hasta largas interrupciones en los registros.

Cuadro 5/1

## ESTACIONES PLUVIOMETRICAS - CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Estación	Altitud (msnm)	Tipo	Comienzo operación	Observaciones
<b>A. Estaciones dentro de la cuenca</b>				
Papallacta	3.150	M	1949	regular desde ago/63
Chalpi	2.850	Pm	ene 1949	retirada oct/64
Cuyuja	2.380	Pg	abr 1977	algunas fallas
Quijos Superior	2.950	Pg	feb 1980	muy irregular
Baeza	1.925	M	feb 1974	regular
Cosanga	1.940	Pg	dic 1973	muchas fallas
Cosanga Superior	2.150	Pg	dic 1979	muy irregular
Borja AJ Quijos	1.580	Pm	jun 1973	varias fallas
Borja Superior	2.120	Pg	dic 1979	muy irregular
Misión Josefina (Borja)	1.740	Pm	sep 1965	algunas fallas
Sardinas	1.615	Pm	ago 1972	algunas fallas
El Chaco	1.640	M	jul 1972	regular
Oyacachi	3.120	Pg	feb 1974	varias fallas
Saraurco Sur	2.880	Pg	ene 1980	muy irregular
San Juan Grande	2.200	Pg	ene 1980	muy irregular
Santa Rosa Superior	1.870	Pg	feb 1980	muy irregular
Santa Rosa	1.520	Pm	ago 1972	datos hasta may/74
Murallas del medio	2.180	Pg	mar 1980	muy irregular
Planadas de la Virgen	3.340	Pg	ene 1982	muy irregular
Salado Cascabel	1.530	Pg	mar 1980	muy irregular
Salado Huataringo	1.500	Pg	feb 1974	retirada ago/77
Río Salado	1.310	M	may 1977	algunas fallas
San Rafael	1.330	M	dic 1974	algunas fallas
El Reventador	1.470	M	mar 1974	algunas fallas
Faldas del Reventador	1.800	Pg	nov 1980	muy irregular
Codo Sinclair Superior	940	Pg	mar 1980	muy irregular
Codo Sinclair Inferior	875	Pm	mar 1980	muy irregular
<b>B. Estaciones fuera de la cuenca</b>				
Puente Aguatico	470	Pm	mar 1974	regular
Santa Cecilia	395	M	may 1974	muchas fallas
Tena	665	M	oct 1964	muchas fallas
Archidona	630	M	oct 1964	algunas fallas
Puyo	960	M	jul 1964	algunas fallas
Baños	1.043	M	ago 1917	regular

Simbología: Pg = pluviográfica; Pm = pluviométrica.  
M = meteorología

La cantidad de puntos de observación pluviométrica a lo largo del curso del río Quijos-Coca, donde están previstas las obras de aprovechamiento, puede considerarse adecuada, si bien la información existente cubre tan sólo el período más reciente de unos doce años. Sobre el resto de la cuenca, debido a la escasez de los puntos de observación, el generalmente corto período de su funcionamiento y las numerosas interrupciones en las observaciones, no se ha podido conseguir una información suficientemente detallada de las precipitaciones.

En el Apéndice A se exponen 12 cuadros conteniendo la precipitación mensual y anual de las estaciones de mayor interés y más completa información.

Los valores de la precipitación media mensual y anual sobre todo el período de observación de cada estación, están resumidos en el Cuadro 5/2.

A pesar de que los períodos de observación son muy diferentes en las estaciones consideradas, se puede observar el aumento de la precipitación anual desde las estaciones ubicadas en las partes más altas de la cordillera andina central (Papallacta, Oyacachi), con precipitación media del orden de 1.400 mm, hasta la zona del curso medio del río Quijos (Misión Josefina, El Chaco) con alrededor de 2.700 mm anuales, y hasta la parte inferior de la cuenca en estudio que corresponde al curso superior del río Coca, con precipitaciones que aumentan rápidamente más arriba de los 3.000 mm (río Salado), a casi 4.900 mm en San Rafael y unos 6.300 mm cerca del Codo Sinclair (El Reventador).

La información pluviométrica disponible para la cuenca Quijos-Coca Superior tiene un interés limitado respecto a las características a largo plazo de la precipitación de la cuenca, debido esencialmente a la brevedad y la irregularidad de las observaciones en la mayor parte de las estaciones. Las observaciones disponibles en la estación de Papallacta cubren escasamente 22 años desde 1963 hasta 1984, se dispone además de 5 años de observaciones entre 1949 y 1953, los cuales sin embargo, se han considerado no confiables por presentar una pluviosidad demasiado elevada respecto a la serie de datos sucesivos y han sido eliminadas. En la estación de Chalpi, ubicada a unos 5 km de distancia se dispone de 16 años de datos mensuales, entre 1949 y 1964 pero también en este caso los valores se consideran no confiables por una excesiva pluviosidad respecto al período de observaciones sucesivas de Papallacta, ubicada aguas arriba, y en Cuyuja, aguas abajo. El hecho también de que la terminación de las observaciones en Chalpi coincida con el comienzo de las en Papallacta con una superposición de poco más de un año, no ha permitido efectuar alguna correlación para tratar de aprovechar la información de Chalpi para alargar la serie de datos de Papallacta.

Se ha examinado la posibilidad de relacionar las precipitaciones dentro de la cuenca del río Coca con aquellas de otras estaciones pluviométricas aledañas de mayor antigüedad, con el objeto de

Cuadro 5/2

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES Y ANUALES EN LAS PRINCIPALES ESTACIONES (mm)															
Estación	Período de Observación	Nº de años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Papallacta	1963-84	22	97	86	106	131	127	156	185	128	120	90	80	70	1.377
Cuyuja	1977-85	7	88	99	137	184	171	168	189	128	145	118	113	102	1.642
Baeza	1974-84	11	133	134	191	262	232	267	243	197	205	175	172	134	2.344
Cosanga	1972-84	10	108	150	209	337	290	340	339	251	283	191	175	146	2.905
Oyacachi	1974-84	10	64	89	95	120	125	194	191	152	107	122	85	83	1.442
Misión Josefina	1966-84	19	179	188	216	263	276	305	285	243	219	284	210	149	2.758
Borja AJ Quijos	1973-84	9	159	187	266	310	310	341	298	238	288	175	166	147	2.908
El Chaco	1972-84	12	185	175	219	267	272	296	270	214	223	184	197	132	2.622
Río Salado	1977-84	7	241	249	275	323	324	349	331	246	282	200	224	186	3.128
San Rafael	1975-84	10	383	371	501	488	469	445	407	358	345	349	414	343	4.871
Reventador	1974-84	11	495	419	573	603	587	562	546	454	459	465	555	551	6.270



calificar la pluviosidad del relativamente corto período de observaciones en la cuenca de estudio, dentro de un lapso más largo. Habiéndose limitado la búsqueda a estaciones de la misma vertiente amazónica; por razones de similitud hidrológica, las únicas que podrían tener interés para el objeto indicado podrían ser las de Tena, cuenca superior del río Napo y Baños, de cuenca aledaña, pero en zona cordillerana.

La estación de Tena cuyo comienzo de las observaciones se remonta a 1925, tiene una larga laguna de datos entre 1935 y 1965 y también en el lapso sucesivo hay varios años faltantes o no confiables. Además, sus precipitaciones son del orden de los 3.000-5.000 mm, esto es más bien similares a las de la cuenca del Coca aguas abajo de San Rafael y por ende mucho más elevadas de las de la cuenca Quijos-Coca tributario de los aprovechamientos en estudio.

La estación de Baños dispone de datos de observación desde 1917, de buena regularidad con excepción del período más reciente, desde 1978 donde se observan lagunas de datos, como también valores dudosos; la precipitación media anual para los 68 años, 1917-1984, es de 1.413, esto es del orden de magnitud de la zona de más baja precipitación de la cuenca Quijos-Coca, y por tanto menos representativa.

Otras estaciones en cuencas cercanas son las de Puyo y Archidona, también de la alta cuenca del río Napo, cuyas observaciones se iniciaron en 1965 y por lo tanto no disponen de períodos de observación bastante largos. Sus precipitaciones son normalmente superiores a los 4.000 mm y, consecuentemente, más elevadas que los promedios de la cuenca Quijos-Coca de interés.

Con el objeto de evidenciar la pluviosidad anual y comparar su comportamiento en algunas estaciones de mayor longitud de observaciones, dentro y fuera de la cuenca de estudio, se han trazado curvas diferenciales de masas, adimensionales, para las estaciones de Papallacta, Borja-Misión Josefina, Puyo y Archidona, las cuales se muestran en el Gráfico 5/2. Se puede observar que los comportamientos de la precipitación anual en Papallacta y Misión Josefina son apreciablemente distintos con excepción del último período desde 1980. La pluviosidad en Baños, en el lapso común con las dos estaciones antes mencionadas, tiene una buena similitud con Papallacta en el primer período hasta 1978, pero sucesivamente difiere totalmente.

Con el objeto de disponer de una serie de 12 años de precipitaciones anuales, en las estaciones más representativas de la red pluviométrica de la cuenca Quijos-Coca, se ha completado mediante promedios aritméticos con las estaciones próximas, para rellenar los valores diarios; mientras que, para los valores mensuales se ha aplicado la media ponderada  $P_x = 1/3[(NX/NA) \cdot PA + (NX/NB) \cdot PB + (NX/NC) \cdot PC]$  y por último, para las precipitaciones anuales a través de correlaciones gráficas. La heterogeneidad de la información faltante, ha exigido la utilización de varios procedimientos de co-

rrrelaciones. El Cuadro 5/4 contiene un resumen de las precipitaciones anuales así encontradas.

En las cercanías de las obras de aprovechamiento en estudio se encuentran varias estaciones pluviométricas que permiten apreciar las características de la precipitación, a saber:

- Sitios de presa M1, M2 y Salado, sobre el río Coca, las estaciones de río Salado y campamento en San Rafael.
- Zona del embalse compensador, río Coca en Codo Sinclair, las estaciones en el campamento de San Rafael y Reventador.
- Sitios de presa Borja, El Chaco y Balsas, sobre el río Quijos, las estaciones de Baeza, Misión Josefina, El Chaco entre las más representativas y confiables.

5.2.1 Características de la precipitación para las obras del río Coca Las características de la precipitación en el área de las obras en estudio sobre el río Coca Superior, sitios M1, M2 y Salado, se pueden asumir intermedias entre las de las estaciones el Salado y el campamento en San Rafael. En el Cuadro 5/3 se presentan valores de precipitación media mensual y su distribución porcentual en el año.

Cuadro 5/3

PRECIPITACION MEDIA EN EL CURSO ALTO DEL RIO COCA* (APROXIMADOS)												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	312	310	388	406	397	397	369	302	314	274	319	264
%	7,7	7,6	9,6	10,0	9,8	9,8	9,1	7,5	7,7	6,8	7,9	6,5

(\*) Media de las precipitaciones entre las estaciones del río Salado y campamento en San Rafael.

Se puede apreciar que la distribución de la precipitación en el año no es muy variable, presentándose una temporada de mayor pluviosidad entre marzo y julio y otra de menores lluvias en los meses restantes, con valores mínimos en octubre y diciembre. El total anual resulta de 4.052 mm en promedio.

5.2.2 Características de la precipitación en la zona del embalse compensador Las precipitaciones en el área del embalse compensador, por su orientación y altitud, pueden considerarse intermedias entre las del campamento en San Rafael y el Reventador. En el Cuadro 5/5 se exponen los valores medios mensuales resultantes de este promedio.

La distribución de la lluvia en el año es más uniforme que en el área del Coca Superior, con una temporada de mayor pluviosidad

Cuadro 5/4

## PRECIPITACIONES ANUALES EN NUEVE ESTACIONES DE LA CUENCA (mm)

Años	Papallacta	Baeza	Cosanga	Oyacachi	Misión Josefina	El Chaco	Río Salado	San Rafael	Reventador
1984	1.002	2.113	2.759	1.275	2.550	2.505	3.179	5.227	6.583
1983	1.056	2.256	3.058	1.332	2.425	2.376	3.164	5.004	6.569
1982	1.708	2.024	2.942	1.424	2.403	2.378	3.224	5.236	6.597
1981	1.933	2.373	2.647	1.246	2.703	2.581	3.214	4.653	6.575
1980	1.631	2.227	2.754	(1.136)	2.507	2.491	(2.928)	4.281	5.776
1979	1.479	2.124	2.637	(1.361)	2.713	2.373	(2.661)	4.188	5.068
1978	1.104	2.332	3.258	1.338	2.593	2.501	3.527	4.382	5.414
1977	1.595	2.671	3.246	1.649	2.931	2.940	(3.800)	5.036	6.571
1976	(1.377)	2.530	2.847	1.820	2.890	2.812	(3.830)	5.712	6.783
1975	1.632	2.722	(3.230)	1.691	2.870	3.121	(4.050)	4.989	6.171
1974	1.604	2.411	(2.925)	1.505	2.862	2.874	(3.700)	(5.387)	6.868
1973	1.233	(2.162)	(2.834)	(1.298)	2.390	2.510	(3.250)	(4.694)	(5.986)
Media	1.446	2.329	2.928	1.423	2.653	2.622	3.377	4.899	6.246

Nota: entre paréntesis valores estimados por varios procedimientos.

(Para mayores detalles referirse a las memorias de cálculo: precipitaciones máximas).

entre marzo y junio y una de menores lluvias en el trimestre agosto-octubre. La precipitación total anual resulta de 5.571 mm, en promedio.

Cuadro 5/5

PRECIPITACION MEDIA EN LA ZONA DEL EMBALSE COMPENSADOR\* (APROXIMADOS)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	439	395	537	546	528	504	476	406	402	407	484	447
%	7,9	7,1	9,6	9,8	9,5	9,1	8,5	7,3	7,2	7,3	8,7	8,0

(\*) Media de las precipitaciones entre las estaciones del campamento en San Rafael y el Reventador.

5.2.3 Características de la precipitación en la zona de los embalses del río Quijos A lo largo del tramo del río Quijos, donde están ubicados los embalses propuestos la pluviosidad va aumentando apreciablemente desde aguas arriba hacia aguas abajo. Se estima, por lo tanto, más apropiado considerar dos características diferentes de pluviosidad en correspondencia a las obras, a saber:

- Embalse Borja: precipitación media entre las estaciones de Baeza y Borja-Misión Josefina.
- Embalses El Chaco y Balsas: precipitación media entre las estaciones Borja-Misión Josefina y el El Chaco.

En el Cuadro 5/6 se presentan los valores mensuales característicos de dichas pluviosidades.

La distribución mensual de las lluvias en el año resulta prácticamente la misma en los dos casos, con una temporada más lluviosa entre abril y julio y otra de menor pluviosidad entre diciembre y febrero. La precipitación total anual resulta de 2.552 mm en la zona del embalse Borja y de 2.634 mm en los otros dos embalses.

Cuadro 5/6

---

 PRECIPITACION MEDIA EN LA ZONA DE LOS EMBALSES DEL RIO QUIJOS
 

---



---

Embalse	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

---

Borja (1)

P(mm)	156	161	204	262	254	286	264	220	212	200	191	142
%	6,1	6,3	8,0	10,3	10,0	11,2	10,3	8,6	8,3	7,8	7,5	5,6

El Chaco y Balsas (2)

P(mm)	182	182	217	265	274	301	277	229	221	204	203	141
%	6,8	6,7	8,0	9,8	10,2	11,2	10,3	8,5	8,2	7,6	7,5	5,2

---

(1) Media de las precipitaciones entre las estaciones de Baeza y Borja-Misión Josefina.

(2) Media de las precipitaciones entre las estaciones Borja-Misión Josefina y El Chaco.

## 6. HIDROMETRIA

### 6.1 Estaciones de aforo

La red de estaciones hidrométricas en la cuenca del río Coca incluye 15 estaciones, de las cuales, nueve están a lo largo del curso principal Quijos-Coca y las restantes en sus tributarios principales, en su mayoría en la proximidad de sus desembocaduras.

Entre éstas, las estaciones con mayor duración de mediciones son: Quijos en Baeza, en la cuenca alta del río Quijos y Quijos DJ Oyacachi con 22 y 21 años de operación; la estación del río Cosanga con unos 16 años, las demás tienen lapsos de duración entre 8 y 14 años.

Dentro de las actividades desarrolladas para los estudios, se ha inspeccionado las estaciones de aforo de mayor interés. Las instalaciones se han encontrado, en general, en buenas condiciones de conservación y eficiencia y sus secciones de aforo están en general suficientemente buenas teniendo en cuenta el carácter turbulento del escurrimiento del río Quijos, particularmente en el tramo aguas arriba de la confluencia con el río Oyacachi y de todos sus tributarios. En los numerales siguientes, se hace un análisis más detallado de la información suministrada por las estaciones de aforo utilizadas para los estudios.

En el Cuadro 6/1 se presenta la lista de las estaciones de aforo de la cuenca Quijos-Coca, con sus características principales.

La ubicación de las estaciones hidrométricas se indica en el Plano 0209-H-1001-1.

Las actividades de revisión y actualización de la información hidrométrica disponible, se han concentrado en las estaciones de mayor interés para los estudios de aprovechamiento. Para las obras previstas sobre el curso superior del río Coca, en los sitios de presa M1, M2 y Salado, se han tomado en consideración las estaciones de Coca en San Rafael, Coca AJ Malo (también denominada Coca DJ Salado) y del río Malo AJ Coca.



Cuadro 6/1

## ESTACIONES DE AFORO - CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Río	Sitio	Tipo	Area de drenaje (Km <sup>2</sup> )	Comienzo operación
Quijos	en Baeza	Lg	853	jun 1964
Cosanga	AJ Quijos	Lg	483	oct 1970
Quijos	AJ Borja	Lg	1.398	feb 1978
Borja	AJ Quijos	Lg	81	mar 1972
Sardinas Gr.	AJ Quijos	Lg	97	mar 1972
Oyacachi	AJ Quijos	Lg	692	jun 1972
Quijos	DJ Oyacachi	Lg	2.381	may 1965
Santa Rosa	AJ Quijos	Lg	58	ago 1972
Quijos	AJ Bombón	Lg	2.448	jun 1978
Bombón	AJ Quijos	Lg	50	mar 1978
Salado	AJ Coca	Lg	771	ago 1975
Coca	AJ Malo	Lg	3.628	ago 1975
Malo	AJ Coca	Lm	81	may 1975
Coca	en San Rafael	Lg	3.790	jul 1972
Coca	AJ Machacuyacu	Lg	4.004	mar 1980

Simbología: Lg = limnigráfica; Lm = limnimétrica.

Nota: las áreas de drenaje han sido medidas por planimetrado sobre un mapa escala 1:100.000 basado en la cartografía del IGM 1:50.000 y en una menor parte en la restitución aerofotográfica.

Los datos de los aforos y de los niveles de agua en la estación Coca AJ Machacuyacu también han sido analizados, pero en consideración de: 1) la variabilidad de las curvas de descarga debido posiblemente a la presencia de un lecho móvil del río, que modifica la sección mojada, 2) las frecuentes y extensas interrupciones en el registro de niveles de agua y 3) la ubicación de la estación demasiado aguas abajo del tramo del río Coca de interés para los estudios de regulación y derivación; todas estas circunstancias han determinado la exclusión de esta estación del presente estudio. Una análoga determinación fue tomada también por la División de Hidrología de INECCEL en su Estudio de Actualización de 1984, por considerar esta estación de escasa confiabilidad.

De las estaciones de aforo del río Quijos y sus tributarios, se han tomado en consideración los de mayor importancia, para efectuar controles por contraste con las estaciones mencionadas del Coca y para la estimación de los aportes hídricos a los embalses previstos de Borja, El Chaco y Balsas. Las estaciones seleccionadas son Quijos en Baeza, Quijos AJ Borja y Quijos AJ Bombón y aquellas de los ríos Cosanga, Oyacachi y Salado. La estación de Quijos DJ Oyacachi, no ha sido incluida a pesar de su antigüedad, habiendo sido ya

descartada por la División de Hidrología de INECCEL, debido a su escasa confiabilidad.

## 6.2 Estaciones de aforo del río Coca

**6.2.1 Evaluación de los datos** La información disponible sobre los caudales del río Coca en su tramo superior, de interés para las obras en estudio, reside en las observaciones del nivel de agua del río en las estaciones de Coca en San Rafael y Coca AJ Malo y en los aforos que se vienen efectuando en ambas secciones del río.

La estación de Coca AJ Malo, se encuentra en posición más próxima a los sitios de presa previstos sobre el río Coca y por lo tanto, se ha tomado con particular consideración para la revisión y actualización de la información disponible. La validez de los aforos efectuados en esta sección del río y las series de caudales calculados en base a las curvas de descarga, se han verificado por comparación y contraste con los datos hidrométricos de la estación Coca en San Rafael, ubicado unos 25 km aguas abajo y con una diferencia en el área de la cuenca de drenaje de 162 km<sup>2</sup>, correspondiente a tan sólo el 4,5% de la cuenca total hasta la estación Coca AJ Malo.

La revisión de los aforos en ambas estaciones se ha efectuado sobre los distintos elementos medidos, con particular referencia al área de la sección mojada, por carecer los aforos de la medición del ángulo de arrastre del correntímetro por efecto de la corriente. Para tales efectos, se ha tomado como referencia las secciones mojadas resultantes de los aforos efectuados en época de estiaje y con el uso de escandallos de menor peso. Para esta revisión se han utilizado también los resultados de la campaña de aforos simultáneos, efectuada por la División de Hidrología de INECCEL para estos estudios, aunque su beneficio ha resultado disminuido por el período de aguas altas con niveles muy variables, lo cual ha inutilizado en gran parte la simultaneidad de los aforos.

Como conclusión de esta revisión se han descartado por ser menos confiables, 18 aforos (sobre un total de 124 en el lapso de 1973-1985 en Coca en San Rafael y 24 aforos (sobre un total de 71 en el lapso de 1975-1985) en Coca AJ Malo.

A los caudales aforados se le ha aplicado un factor de reducción variable del 2% hasta 5% para los más elevados, con el objeto de compensar los efectos del arrastre del correntímetro y de la turbulencia del flujo.

Los máximos caudales aforados en ambas secciones rebasan escasamente los 650 m<sup>3</sup>/s, valor que es superado en el promedio diario, por aproximadamente el 5% de los días en cada año (más de 18 días), en promedio. Se ha procedido por lo tanto a extrapolar las curvas de descarga por arriba de 2,5 m de la regla hidrométrica en ambas estaciones hasta los máximos niveles registrados (unos 6,5 m en Coca en San Rafael y 7,0 m en Coca AJ Malo). Esta operación se ha efectuado con el auxilio de la fórmula de Manning, utilizando en el

factor geométrico de la fórmula  $AR^{2/3}$ , (en donde: A = área de la sección mojada, R = radio hidráulico), las secciones medias del río, resultantes de los aforos y su extensión obtenida de levantamientos topográficos de las orillas efectuadas oportunamente para estos efectos. En cuanto al factor hidráulico de la fórmula, se ha efectuado la extrapolación de la curva en función del nivel de agua, resultante de los aforos.

La definición de las curvas de descarga en las dos estaciones, ha requerido la ejecución de numerosos tanteos para evitar, en el contraste de los caudales calculados en ambas estaciones, la presencia de valores "cruzados", esto es caudales en Coca AJ Malo mayores que en San Rafael. Esta operación de revisión se ha efectuado sobre los valores medios mensuales de caudal, debido a la excesiva dificultad de operar sobre caudales diarios y el resultado se considera satisfactorio, aunque no se haya logrado evitar la ocurrencia de valores cruzados en muchos meses.

En conformidad con los estudios de la División de Hidrología de INECCEL, se ha resuelto adoptar tres curvas de descarga distintas para la estación Coca en San Rafael, cuyas ecuaciones y lapsos de validez se dan a continuación:

1.  $Q = 4.84 (h + 1,90)^{3.17}$  de 20 julio 1972 a 31 julio 1975
2.  $Q = 6.41 (h + 1,80)^{3.05}$  de 10 agosto 1975 a 31 marzo 1982
3.  $Q = 5.10 (h + 2,04)^{3.12}$  de 1 abril 1982 a 31 marzo 1986

Para la estación Coca AJ Malo se han considerado dos curvas de descarga, a saber:

1.  $Q = 52.998 (h + 1,15)^{2.02}$  de 18 agosto 1975 a 31 marzo 1982
2.  $Q = 31.110 (h + 1,47)^{2.23}$  de 1 abril 1982 a 31 diciembre 1985

Para la determinación de los parámetros de estas fórmulas se ha utilizado el programa "CDESG" elaborado por el Plan Maestro de Electrificación de INECCEL.

Con el uso de dichas ecuaciones de descarga, el contraste de los caudales medios mensuales, entre las dos estaciones sobre todo el lapso de operación común (120 meses) ha dado el resultado siguiente: 57 meses (48% del total) de correlación satisfactoria, 27 meses (22%) de correlación no satisfactoria y 36 meses (30%) de valores "cruzados". Un análisis efectuado sobre las hojas limnigráficas y las lecturas de niveles de agua en ambas estaciones durante los meses de caudales cruzados, ha evidenciado lo siguiente:

- Irregular funcionamiento del limnógrafo de Coca AJ Malo, con particular ocurrencia en la fase de recesión de crecidas.
- Lecturas de niveles de agua de parte del observador de Coca AJ Malo, no confiables.

Como consecuencia de estos resultados y en consideración también del hecho, que durante los estiajes más severos, el limnógrafo

de Coca AJ Malo se ha quedado en seco, se ha optado por utilizar la serie histórica de caudales de la estación Coca en San Rafael, para la determinación de las aportaciones hídricas, en correspondencia de los sitios de presa propuestos sobre el tramo del río Coca aguas arriba. Además la estación de San Rafael presenta mejores garantías de confiabilidad en consideración de:

1. Tener una sección de control aguas abajo, representada por la cascada de San Rafael.
2. Gozar de una mejor atención de parte del encargado de la estación.
3. Disponer de un lapso más largo de observaciones hidrométricas.

Los registros en Coca AJ Malo se han utilizado también, pero limitadamente para los siguientes efectos:

- Correlación de caudales con la estación Coca en San Rafael para la obtención de un caudal medio en los sitios de interés, aprovechando de la buena correlación encontrada en los 57 meses de mayor confiabilidad, según lo arriba mencionado. La ecuación de la curva de correlación es:

$$Q(\text{Coca AJ Malo}) = 0,9991 \times Q(\text{San Rafael}) - 15,14$$

$$\text{Coeficiente de correlación} = 0,9907$$

- Análisis de las ondas de crecida y de los caudales máximos instantáneos, previa la verificación de la confiabilidad con el registro de las mismas crecidas en la estación Coca en San Rafael.

6.2.2 Series de caudales en las estaciones Coca en San Rafael y Coca AJ Malo La serie histórica de caudales diarios y mensuales en la estación Coca en San Rafael, determinada mediante las curvas de descarga antes indicadas, para todo el lapso de observaciones disponible, se publica en el Apéndice B.

En base a estos valores y aplicando una relación diaria adimensional de caudales (k), se generaron las series de caudales para la estación Coca AJ Malo (Ver Apéndice C).

La relación adimensional (k) tiene la siguiente expresión:

$$k = \frac{Q(\text{SR})}{QM(\text{SR})}$$

En donde:

Q(SR) = caudal medio diario en la estación Coca en San Rafael  
 QM(SR) = caudal medio en la estación Coca en San Rafael = 309,4 m<sup>3</sup>/s

Luego:  $Q(MA) = k \times QM(MA)$

Donde:

$QM(MA)$  = caudal medio en la estación Coca AJ Malo =  $294,0 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q(MA)$  = caudal medio diario en la estación Coca AJ Malo

$k$  = relación adimensional diaria obtenida para los caudales de la estación Coca en San Rafael, que también puede expresarse de la siguiente forma:

$$k = \frac{Q(SR)}{QM(SR)} = \frac{Q(MA)}{QM(MA)} \quad k = \frac{Q(SR)}{309,4} = \frac{Q(MA)}{294,0} \quad Q(MA) = (0,9502)Q(SR)$$

En el Cuadro 6/2 se resumen los caudales medios mensuales y anuales en la estación Coca en San Rafael, relativos al período de 13 años completos 1973-1985. Del análisis de estos datos, se deriva lo siguiente:

Caudal promedio en todo el período (13 años)	= $309 \text{ m}^3/\text{s}$
Caudal promedio en el año más húmedo (1976)	= $375 \text{ m}^3/\text{s}$
Caudal promedio en el año más seco (1979)	= $256 \text{ m}^3/\text{s}$

La serie de 13 años completos disponibles evidencia una primera serie de 6 años, hasta el año de 1978, con caudales medios mayores al promedio general (menos 1973), y a continuación una serie de 7 años todos y cada uno con caudales medios inferiores.

En el Cuadro 6/3 se muestran algunas características hidrométricas medias mensuales para dicha serie de 13 años completos.

Cuadro 6/2

## CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

## EST. COCA EN SAN RAFAEL

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1972	-	-	-	-	-	-	-	372.45	394.59	239.32	321.24	263.65	-
1973	334.70	332.74	288.89	255.78	359.51	390.46	453.88	375.12	322.26	178.88	193.73	158.43	303.60
1974	171.34	267.49	192.35	254.67	415.09	422.95	608.00	408.70	306.48	305.05	361.32	341.56	338.51
1975	417.44	238.71	287.73	319.95	396.65	644.21	434.06	492.43	344.41	327.87	304.32	243.97	371.71
1976	324.62	212.75	225.32	355.79	457.20	700.80	677.12	509.36	307.13	211.81	269.10	239.90	374.75
1977	132.07	347.46	566.25	420.40	417.03	500.86	503.03	443.83	356.16	299.75	206.08	215.05	367.46
1978	207.76	322.65	393.00	439.68	313.29	483.10	466.27	337.86	295.83	323.01	192.58	132.63	325.36
1979	81.62	85.92	226.75	363.27	310.08	378.98	401.78	319.58	278.54	202.04	183.20	224.73	255.59
1980	221.87	123.81	350.01	334.45	371.79	547.40	368.28	281.89	227.66	281.53	204.67	124.90	286.95
1981	105.44	208.81	198.49	265.00	241.42	326.84	563.22	330.79	242.07	190.31	197.81	212.27	257.26
1982	201.21	152.83	243.00	323.41	364.33	310.40	442.17	400.18	281.58	204.31	232.75	192.99	280.05
1983	241.20	216.22	246.19	331.93	460.63	264.18	331.61	358.28	353.40	301.22	231.71	219.33	296.99
1984	213.26	285.38	236.17	317.41	242.04	390.34	365.60	278.69	318.37	241.84	210.73	211.05	275.49
1985	154.04	214.42	307.43	237.65	317.22	491.89	443.44	426.20	284.97	243.73	189.37	144.86	288.40
1986	170.24	139.07	258.85	386.41	334.38	-	-	-	-	-	-	-	-
MED. PON	212.63	224.74	287.17	328.99	357.19	450.18	466.04	381.10	308.10	253.62	235.61	208.95	309.40
MEDIA	212.63	224.88	287.17	328.99	357.19	450.19	466.04	381.10	308.10	253.62	235.61	208.95	309.39
MAXIMO	417.44	347.46	566.25	439.68	460.63	700.80	677.12	509.36	394.59	327.87	361.32	341.56	374.75
MINIMO	81.62	85.92	192.35	237.65	241.42	264.18	331.61	278.69	227.66	178.88	183.20	124.90	255.59
DS. TIP	89.65	77.72	94.42	59.40	66.76	123.29	95.92	68.18	43.56	50.02	54.36	55.40	40.56



Cuadro 6/3

## ESTACION COCA EN SAN RAFAEL - CARACTERISTICAS HIDROMETRICAS (1973-1985)

Característica Hidrométrica	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Q	213	225	287	329	357	450	466	381	308	254	236	209	309
q	56,2	59,4	75,7	86,8	94,2	118,7	123,0	100,5	81,3	67,0	62,3	55,1	81,4
R	151	144	203	225	252	308	329	269	211	179	161	148	2571
%	5,8	5,6	7,9	8,7	9,8	11,9	12,8	10,4	8,2	6,9	6,2	5,7	100

Simbología: Q = caudal promedio, en  $m^3/s$   
 q = aportación unitaria de la cuenca ( $A = 3.790 \text{ km}^2$ ), en  $l/s.Km^2$   
 R = escurrimiento repartido sobre la cuenca de drenaje, en mm  
 % = porcentaje del escurrimiento mensual con relación al escurrimiento anual

Se puede observar un período de cuatro meses entre noviembre y febrero con caudales más bajos, correspondiendo el valor mínimo al mes de diciembre, y un período también de cuatro meses, entre mayo y agosto, de caudales mayores con un valor máximo en el mes de julio. Los restantes meses pueden ser considerados de transición.

### 6.3 Otras estaciones de aforo de mayor interés

Según lo mencionado en el numeral 6.1 las estaciones de aforo seleccionadas son las de Quijos en Baeza, Quijos AJ Borja y Quijos AJ Bombón y las de los ríos Cosanga, Oyacachi, Salado y Malo.

Con referencia al ya citado estudio de Actualización de la División de Hidrología de INECEL, se ha efectuado una revisión general de las curvas de descarga de estas estaciones, con particular atención a las del período de operación más reciente, tomando en cuenta los aforos efectuados posteriormente a dicho estudio.

6.3.1 Estación de aforos Quijos en Baeza La aceptabilidad de las curvas de descarga utilizadas por la División de Hidrología de INECEL en su Estudio de Actualización de 1984, ha sido confirmada. En particular, los aforos efectuados después de dicho estudio resultan bien ubicados junto a la curva de descarga del último período hasta agosto de 1983, sin embargo la actualización de los caudales después de esta fecha, no ha podido llevarse a efecto por no estar disponibles los niveles de agua respectivos. Los valores de caudales históricos medios diarios, mensuales y anuales para todo el período de datos disponibles se adjuntan en el Apéndice D.

6.3.2 Estación de aforos Cosanga AJ Quijos En esta estación también los aforos ejecutados después del Estudio de Actualización de INECEL se sitúan bien, junto a los del lapso anterior, por lo cual se ha aceptado la curva de descarga del último período junio 1978-agosto 1983, para la actualización de los caudales diarios hasta febrero de 1985, última fecha de datos disponibles.

Los valores de los caudales medios diarios, mensuales y anuales para todo el período de datos disponibles se adjuntan en el Apéndice E.

6.3.3 Estación de aforos Quijos AJ Borja La revisión y actualización de las curvas de descarga, incluyendo los aforos efectuados después del Estudio de Actualización de INECEL, también en consideración de las aportaciones hídricas de la cuenca intermedia, entre esta estación y las de Quijos en Baeza y Cosanga AJ Quijos, ha llevado a modificar las curvas existentes. Los nuevos trazados de las curvas de descarga toman en cuenta el criterio prudente ya mencionado en el párrafo 6.2 de aplicar un factor de reducción variable entre el 2% y el 5% a los caudales aforados, para corregir los efectos del arrastre del correntímetro y las oscilaciones horizontales debido a la fuerza y variación de la corriente del río.

Las ecuaciones de las nuevas curvas de descarga son:

1.  $Q = 9,21 (h + 0,60)^{3,19}$  para niveles de agua  $h \leq 2,0$  m
2.  $Q = 93,79 (h - 0,49)^{1,77}$  para niveles de agua  $h > 2,0$  m

Los valores de los caudales medios diarios, mensuales y anuales, para todo el período de datos disponibles se adjuntan en el Apéndice F.

6.3.4 Estación de aforos Oyacachi AJ Quijos La revisión y actualización de la curva de descarga, también en consideración de los aforos efectuados después del Estudio de Actualización de INECCEL, ha confirmado su aceptabilidad y validez también para el lapso sucesivo de datos disponibles, hasta septiembre de 1985. No se ha juzgado necesario aplicar la reducción porcentual mencionada en el caso precedente, en consideración de que en los aforos se ha usado casi siempre el escandallo de buen peso (75 kg), que la profundidad del río es moderada y que la dispersión de los aforos aparece muy reducida.

Los valores de los caudales medios diarios, mensuales y anuales, para todo el lapso de datos disponibles se adjuntan en el Apéndice G.

6.3.5 Estación de aforos Quijos AJ Bombón Se procedió al trazado de una nueva curva de descarga con los aforos efectuados sucesivamente el 10 de agosto de 1983, a los cuales se ha aplicado un factor de reducción del 2% al 5% del caudal medido, en conformidad a lo ya explicado anteriormente.

A las dos curvas de aforo relativas a lapsos anteriores también se ha aplicado el factor de reducción arriba mencionado.

Las tres nuevas ecuaciones de las curvas de descarga y sus respectivos períodos de validez son:

1.  $Q = 89,30 (h - 0,44)^{1,89}$  de 19 julio 1978 a 30 junio 1980
2.  $Q = 84,87 (h - 0,30)^{1,88}$  de 1 julio 1980 a 9 agosto 1983
3.  $Q = 139,48 (h - 0,66)^{1,62}$  de 10 agosto 1983 a 31 diciembre 1985

Los valores de los caudales medios diarios, mensuales y anuales para todo el lapso disponible de observación se presentan en el Apéndice H.

6.3.6 Estación de aforos Salado AJ Coca La revisión y actualización de las curvas de descarga, incluyendo 15 aforos realizados después del Estudio de Actualización de INECCEL, definieron nuevas curvas. En consideración de las condiciones no óptimas del tramo de río en que está ubicada la sección de aforo, se ha considerado prudente aplicar un factor de reducción variable entre el 5% y el 10% a los caudales aforados en función del aumento del nivel de agua.

Las nuevas ecuaciones de las curvas de descarga resultan, por lo tanto, ser las siguientes:

1.  $Q = 33,31 (h + 0,52)^{1,57}$  para niveles de agua  $h \leq 1,80$   
 $Q = 80,56 (h - 0,37)^{1,25}$  para niveles de agua  $h > 1,80$

Período de validez: 10 agosto 1975 - 19 julio 1976.

2.  $Q = 18,52 (h + 0,51)^{2,05}$  para niveles de agua  $h \leq 2,00$   
 $Q = 52,42 (h - 0,23)^{1,48}$  para niveles de agua  $h > 2,00$

Período de validez: 20 julio 1976 - 31 agosto 1983.

3.  $Q = 24,51 (h + 0,54)^{1,82}$  para niveles de agua  $h \leq 2,00$   
 $Q = 65,14 (h - 0,30)^{1,36}$  para niveles de agua  $h > 2,00$

Período de validez: 01 septiembre 1983 - 31 diciembre 1985.

Los valores de los caudales medios diarios, mensuales y anuales para todo el lapso de datos disponibles se adjuntan en el Apéndice I.

6.3.7 Estación de aforos Malo AJ Coca La revisión de las curvas de descarga utilizadas por INECCEL en el Estudio Hidrológico Preliminar de Aprovechamiento del río Malo (1983), ha confirmado la aceptabilidad de su trazado en función de los datos disponibles. Sin embargo, la confiabilidad de estas curvas debe considerarse más bien escasa teniendo en cuenta las condiciones no favorables del cauce del río, la turbulencia del escurrimiento y la falta de aforos en aguas altas. En lo referente a los caudales calculados, también la falta de registros limnigráficos y la escasa confiabilidad en las lecturas limnimétricas con frecuentes y largas lagunas de observación, se reflejan como datos de limitada validez.

No se ha podido actualizar el trazado de la curva de descarga para el lapso sucesivo al estudio de INECCEL mencionado debido a la falta de aforos más recientes. Tampoco se ha podido actualizar la serie de caudales diarios por falta de datos limnimétricos después de diciembre de 1984.

Sin embargo, se han realizado interpolaciones de caudales diarios faltantes o dudosos mediante promedios aritméticos (la información detallada al respecto se encuentra en las memorias de cálculo).

Los valores de caudales medios diarios, mensuales y anuales para todo el lapso de datos disponibles figuran en el Apéndice J.

#### 6.4 Control, relleno y extensión de las series de caudales medios mensuales

6.4.1 Control por contraste La congruencia de las series de caudales en las diferentes estaciones de aforo ha sido verificada mediante el contraste de los valores de caudales medios mensuales. Para tal finalidad se han utilizado una serie de programas de INECCEL, elaborados para el Plan Maestro de Electrificación.

Esta operación se ha efectuado entre las estaciones siguientes:

- a. Contraste entre la suma de los caudales medios mensuales de Quijos en Baeza más Cosanga AJ Quijos vs. Quijos AJ Borja.
- b. Contraste entre la suma de los caudales medios mensuales de Quijos AJ Borja más Oyacachi AJ Quijos vs. Quijos AJ Bombón.
- c. Contraste entre la suma de los caudales medios mensuales del Quijos AJ Bombón más Salado AJ Quijos y Coca San Rafael.

Efectuándose la corrección de los valores que resultaran "cruzados".

6.4.2 Relleno y extensión Con referencia a la serie histórica de 13 años (1973-1985) disponible para la estación de Coca San Rafael, se ha querido uniformizar la longitud de las series de datos hidrométricas en las demás estaciones de interés para los estudios.

Para tal fin se han establecido correlaciones lineales entre los valores de caudales medios mensuales medidos de las distintas estaciones o agrupaciones de ellas, según se indica en el Cuadro 6/4. De esta manera se han rellenado lagunas en las observaciones y se han completado las series de valores medios mensuales en el lapso de 13 años, 1973-1985 para 7 estaciones seleccionadas.

Sobre las series así completadas ha sido repetido el control por contraste en la forma arriba mencionada procediéndose a eliminar el cruce de caudales. Los cuadros de las series de caudales medios mensuales para el lapso extendido 1973-1985 están reunidos en el Apéndice K.

En el Cuadro 6/5 se resumen los valores medios mensuales y anuales de las estaciones seleccionadas del río Quijos y de sus afluentes principales.

Cuadro 6/4

ESTACIONES DE AFOROS DEL RIO QUIJOS Y TRIBUTARIOS PRINCIPALES. RELLENO DE LAS SERIES DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES ENTRE EL LAPSO ENERO DE 1973 - DICIEMBRE DE 1985

Estación (Y) que ha sido completada...	...desde la estación o estaciones de referencia (X)...	...por correlación lineal simple para los lapsos indicados	Coefficiente de correlación
Quijos en Baeza	Quijos AJ Bombón	$Y = 2,9793 + 0,2427 X$ (enero/73 - diciembre/83)	$r = 0,9613$
Cosanga AJ Quijos	Quijos en Baeza	$Y = 1,1510 + 0,9521 X$ (enero/73 - febrero/83)	$r = 0,9163$
Quijos AJ Borja	1) Quijos/Baeza + Cosanga AJ Q.	$Y = -3,5621 + 1,1476 X$ (enero/73 - mayo/78)	$r = 0,9920$
Quijos AJ Borja	2) Quijos AJ Bombón	$Y = -3,3215 + 0,5596 X$ (septiembre-diciembre/85)	$r = 0,9676$
Oyacachi AJ Quijos	Quijos AJ Bombón	$Y = -10,0445 + 0,3511 X$ (agosto/78 - diciembre/85)	$r = 0,9305$
Quijos AJ Bombón	Coca en San Rafael	$Y = -7,2684 + 0,6090 X$ (enero/79 - diciembre/83)	$r = 0,9489$
Salado AJ Coca	Oyacachi AJ Quijos	$Y = 14,1308 + 1,3262 X$ (enero/79 - diciembre/83)	$r = 0,9531$



Cuadro 6/5

## ESTACIONES DE AFOROS DEL RIO QUIJOS Y TRIBUTARIOS PRINCIPALES. RESUMEN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES (1973-1985)

Estación		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Quijos en Baeza	Q (m <sup>3</sup> /s)	32,5	33,6	38,8	46,3	52,7	65,2	70,0	58,5	48,6	41,4	34,7	31,8	46,2
Cosanga AJ Quijos	Q (m <sup>3</sup> /s)	23,7	27,2	35,0	50,5	53,1	62,0	64,6	55,2	42,8	38,5	31,4	24,3	42,4
Quijos AJ Borja	Q (m <sup>3</sup> /s)	62,0	67,7	81,6	105,0	117,0	143,0	151,0	125,0	102,0	85,7	71,4	58,7	97,5
Oyacachi AJ Quijos	Q (m <sup>3</sup> /s)	34,5	35,4	48,5	51,9	59,8	83,4	88,6	69,8	51,6	39,6	34,3	30,7	52,4
Quijos AJ Bombón	Q (m <sup>3</sup> /s)	123,0	134,0	165,0	194,0	216,0	270,0	278,0	224,0	180,0	147,0	131,0	117,0	182,0
Salado AJ Quijos	Q (m <sup>3</sup> /s)	61,7	65,6	80,6	83,2	96,6	127,0	131,0	160,0	80,7	64,8	58,4	55,8	84,4

## 7. ESTIMACION DE CAUDALES EN LOS SITIOS DE PRESA PREVISTOS

### 7.1 Los sitios de presa

Los sitios de presa considerados en el presente estudio se refieren, en primer término, a las obras de embalse, regulación y derivación hacia la casa de máquinas, ubicados sobre el curso inferior del río Coca.

Se trata de las secciones denominadas: Presa Salado, M2 y M1 ubicadas aproximadamente a 1, 7 y 9 Km a partir de la confluencia de los ríos Quijos y Salado hacia aguas abajo.

En consideración de los distintos aprovechamientos previstos para cada uno de dichos sitios de presa, se han determinado:

- Serie histórica de 13 años (1973-1985) de caudales medios mensuales en cada uno de dichos sitios.
- Tres series estocásticas de 50 años cada una de caudales medios mensuales generadas por el procedimiento Thomas/Fiering para los sitios M1 y Salado donde están previstos sendos embalses.
- El valor del caudal medio diario con duración 90% (Q 90%) en el lapso histórico de 14 años y análisis probabilístico de la disponibilidad de caudales para derivar por debajo de dicho caudal Q 90%, para los sitios M1 y M2 donde están previstas presas de derivación a "filo de agua", sin regular.

En segundo término, a los embalses de Balsas, El Chaco y Borja previstos a lo largo del río Quijos, para un futuro desarrollo hidroeléctrico, se han determinado, en correspondencia de los respectivos sitios de presa:

- Serie histórica de 13 años (1973-1985) de caudales medios mensuales.
- Una serie sintética de 50 años de caudales medios mensuales generados por el procedimiento Thomas Fiering.

### 7.2 Sitios de presa del río Coca

7.2.1 Serie histórica de caudales medios mensuales La serie de caudales medidos en la estación de San Rafael en los 13 años completos (1973-1985) disponibles, se ha tomado como base para los aprovechamientos en estudio.

La existencia de una serie más larga en la estación de Quijos en Baeza, la cual empieza en 1964 no se ha considerado utilizable en consideración que el área de drenaje representa tan sólo alrededor del 23% de la cuenca drenada y con características de pluviosidad que no son representativas de la cuenca total.

De todas maneras la extensión de la serie histórica de San Rafael con el auxilio de la de Baeza habría podido efectuarse únicamente a nivel mensual, quedando el análisis de los caudales diarios basado únicamente en los datos de Coca en San Rafael.

Para la regulación de los caudales en los embalses, se ha preferido recurrir a la generación estocástica de caudales medios mensuales, con la posibilidad de utilizar series de años muchos más largas y con mayor variedad de eventos.

La generación de caudales medios diarios y mensuales para los sitios M1, M2 y Salado, se ha realizado tomando como referencia las series calculadas para la estación Coca AJ Malo, según se explica en el numeral 6.2.2, y multiplicándolas por factores que consideran tanto las relaciones de áreas de drenaje como las variaciones pluviométricas.

En lo que respecta a las cuencas de drenaje la del sitio M1, coincide, prácticamente, con la de Coca AJ Malo y por tanto para M1, se han transferido los mismos caudales de Coca AJ Malo. Detalles sobre el tema se describen en el numeral 6.2.2.

Para los otros dos sitios, las áreas intermedias de diferencia con la estación Coca AJ Malo son de 10,3 Km<sup>2</sup> para el sitio M2 y 27,4 Km<sup>2</sup> para el sitio Salado.

La corrección para tomar en cuenta la mayor pluviosidad sobre estas dos áreas parciales, con respecto al área total de drenaje se ha efectuado utilizando los datos de precipitación de ocho de las nueve estaciones que figuran en el Cuadro 5/3, con la excepción del Reventador. El valor representativo de la pluviosidad media de toda la cuenca hasta Coca AJ Malo se ha obtenido del promedio ponderado de las precipitaciones en todas las ocho estaciones, mientras que para las áreas parciales se ha tomado el promedio entre río Salado y San Rafael. El factor correctivo debido a la diferente pluviosidad, según lo dicho, ha resultado ser  $K = 1,64$ .

Las fórmulas de cálculo para los caudales mensuales en los sitios M2 y Salado resultan por tanto como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Sitio M2} \quad Q_{m2} &= Q(\text{cajm}) (3.628 - 10,3 K) / 3.628 = 0,995 Q(\text{cajm}) \\ \text{Sitio Salado} \quad Q_{sal} &= Q(\text{cajm}) (3.628 - 27,4 K) / 3.628 = 0,988 Q(\text{cajm}) \end{aligned}$$

Donde  $Q(\text{cajm})$  es el valor del caudal en la estación Coca AJ Malo y 3.628 es el área de la cuenca respectiva en Km<sup>2</sup>.

Los valores de los caudales medios mensuales calculados para

los tres sitios en estudio, para la serie histórica de 13 años 1973-1985, se presentan en los Cuadros 7/1, 7/2 y 7/3.

7.2.2 Generación de series de caudales medios mensuales La serie histórica de 13 años disponible para los sitios de presa, si bien permite una buena representación de las características hídricas de la cuenca tributaria, es sin embargo, demasiado corta para los estudios de regulación de los embalses.

La generación de series de caudales puede efectuarse mediante el empleo de dos tipos de modelos, el de tipo conceptual (o determinístico) y el estocástico. El primero permite generar caudales en base a las precipitaciones en la cuenca y determinación del escurrimiento superficial mediante balances hídricos que toman en cuenta varios parámetros como infiltración, evapotranspiración, recarga de acuíferos, etc. Estos modelos se calibran en base a las series históricas de caudales y pueden generar series más largas utilizando las de las precipitaciones que a menudo ofrecen lapsos de observaciones más largos. La principal dificultad en aplicar modelos determinísticos a la cuenca del Quijos-Coca se encuentra en la falta de datos de precipitación en la cuenca para lapsos suficientemente largos. La serie más larga de precipitaciones es la de Papallacta que cubre escasamente 22 años y no puede considerarse representativa de la precipitación sobre toda la cuenca. Fuera de la cuenca, Baños es la única estación que cuenta con una serie bastante larga de observaciones, casi 70 años, tampoco puede considerarse representativa de la pluviosidad de la cuenca Quijos-Coca, por lo que se ha comentado en el Capítulo 6.

Los modelos estocásticos son empleados para generar series probables de caudales basados en parámetros estadísticos de series históricas que están formados, generalmente, por un componente determinístico, que se deriva de la correlación entre los caudales de meses sucesivos y por un componente aleatorio basado en la generación, según una distribución normal de números aleatorios.

Teniendo en cuenta la presencia de un fuerte factor estacional en los caudales dentro del año, el modelo Thomas/Fiering se ha escogido como el más apropiado para preservar esta característica.

El modelo Thomas/Fiering (Thomas y Fiering, 1962) está basado en un proceso auto-regresivo de intervalo unitario (paso uno), por el cual, si  $Q_{ij}$  es el valor  $i$  de una serie continua relativa al mes  $j$ , resulta:

$$Q_{ij} = Q(\text{det})_{ij} + Q(\text{ale})_{ij}$$

donde:  $Q(\text{det})_{ij}$  es el componente determinístico, dado por:

$$Q(\text{det})_{ij} = \bar{Q}_j + B_j(Q_{j-1} - \bar{Q}_{j-1})$$

y  $Q(\text{ale})_{ij}$  es el componente aleatorio, dado por:

$$Q(\text{ale})_{ij} = S_j.Z_i \sqrt{1-R_j^2}$$

siendo:

- $\bar{Q}$  = caudal medio mensual  
 $S$  = la desviación estándar  
 $B$  = la razón de la ecuación de regresión relativa a los caudales de los meses  $j$  y  $j-1$ , dada por:

$$B_j = S_j \cdot R_j / S_{j-1}$$

- $R$  = el coeficiente de autocorrelación de paso uno entre el caudal del mes  $j$  y el  $j-1$   
 $Z$  = valor aleatorio sacado de una población de distribución normal, de media cero y varianza uno

El modelo de procesamiento computarizado que se ha usado, está compuesto de dos programas distintos. Con el primer programa los valores de caudales mensuales son transformados en volúmenes ( $10^6 \text{ m}^3$ ) los cuales son analizados para proporcionar los parámetros estadísticos básicos de cada mes del año, a saber: máximo, mínimo, medio, desviación estándar, coeficiente de sesgo y coeficiente de autocorrelación de paso uno y, los parámetros estadísticos de todos los valores mensuales en su conjunto (número de datos, máximo, mínimo, alcance máximo, promedio, desviación estándar, error estándar del promedio, coeficiente de variación, coeficiente de sesgo, coeficiente de Kurtosis. A continuación un cuadro y gráfico con la distribución de frecuencia de los volúmenes del flujo mensual y la relativa curva de duración; sucesivamente se analizan los coeficientes de autocorrelación para diferentes intervalos, a escoger. Seguidamente son entregados los parámetros mensuales requeridos para la generación con el modelo Thomas/Fiering según la serie de datos en su forma natural y según dos tipos de transformación, logarítmica y de raíz cuadrada. Para cada una de estas formas puede generarse una serie de valores mensuales por un número de años igual al histórico.

La segunda sección del modelo contiene el programa de generación de las series de valores mensuales de flujo ( $10^6 \text{ m}^3$  por mes) según las formas de análisis escogida (natural, o sea sin transformación de los datos históricos, logarítmica y de raíz cuadrada). El número de años de cada serie y el número de series pueden ser fijados de antemano.

Con cada serie son proporcionados los elementos estadísticos básicos ya mencionados, sea en detalle mensual, como para la totalidad de los valores generados en su conjunto.

La posibilidad de analizar la serie histórica en su forma natural o transformada en valores logarítmicos o de raíz cuadrada, permite utilizar el alcance de la generación de datos en la forma más amplia. En particular cuando los datos mensuales del flujo presentan valores de sesgo elevados, la generación puede producir valores negativos, en tal caso la transformación en valores logarítmicos o de raíz cuadrada elimina el inconveniente.

Cuadro 7/1

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m<sup>3</sup>/s)  
SITIO M1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1972	-	-	-	-	-	-	-	353.90	374.94	227.40	305.24	250.52	-
1973	318.82	316.18	274.51	243.04	341.61	371.01	431.27	356.43	306.22	169.97	184.09	150.53	288.48
1974	162.80	254.17	182.77	241.99	394.42	401.89	577.72	388.34	291.21	289.85	343.33	324.54	321.65
1975	396.65	226.82	273.40	304.02	376.39	612.12	412.44	467.90	327.26	311.54	289.16	231.82	353.20
1976	308.45	202.15	214.09	338.06	434.43	665.89	643.40	484.00	291.82	201.26	255.70	227.95	356.09
1977	125.50	330.15	538.05	399.46	396.27	475.91	477.98	421.72	338.41	284.82	195.82	204.34	349.15
1978	197.41	306.58	373.43	417.79	297.70	459.85	443.05	321.04	281.09	306.93	182.98	126.03	309.16
1979	77.56	81.65	215.46	345.19	294.64	350.10	381.77	303.66	264.66	191.98	174.08	213.54	242.86
1980	210.82	117.65	332.58	317.79	353.28	520.14	349.95	267.84	216.32	267.51	194.48	118.69	272.66
1981	100.18	198.42	188.61	251.81	229.40	310.56	535.12	314.31	230.00	180.83	187.96	201.69	244.44
1982	191.19	145.22	230.50	307.31	346.19	294.94	420.15	380.24	267.56	194.13	221.16	183.38	266.10
1983	229.19	205.45	233.94	315.40	437.69	251.03	315.10	340.44	335.79	286.22	220.17	208.41	282.21
1984	202.64	271.16	224.40	301.60	228.99	370.90	347.39	264.81	302.52	229.80	200.24	200.54	261.77
1985	146.37	203.75	292.12	225.82	301.43	467.39	421.37	404.98	270.77	231.59	179.95	137.65	274.34
MED. PON	205.14	219.76	274.94	308.41	341.07	427.76	442.83	362.11	292.75	240.99	223.88	198.54	293.99
MEDIA	205.14	219.76	274.94	308.41	341.07	427.76	442.83	362.11	292.75	240.99	223.88	198.54	293.99
MAXIMO	396.65	330.15	538.05	417.79	437.69	665.89	643.40	484.00	374.94	311.54	343.33	324.54	356.09
MINIMO	77.56	81.65	182.77	225.82	229.40	251.03	315.10	264.81	216.32	169.97	174.08	118.69	242.86
COEF. TIP	87.64	72.95	92.78	56.43	65.53	117.15	91.15	64.79	41.39	47.52	51.65	52.64	38.54

NOTA : Q(M1) = Q(COCA AJ MALO)



## Cuadro 7/2

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m<sup>3</sup>/s)  
SITIO M2

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1972	-	-	-	-	-	-	-	352.14	373.07	226.25	303.71	249.27	-
1973	315.42	314.60	273.14	241.82	332.50	369.15	429.12	354.65	304.68	169.12	183.16	149.78	287.04
1974	161.98	252.01	191.86	240.77	392.44	399.98	574.92	326.40	289.76	288.41	341.61	322.92	325.94
1975	304.66	225.68	272.33	302.50	375.30	609.07	410.37	465.57	325.62	309.98	287.72	230.65	351.43
1976	306.92	201.14	213.33	336.36	432.25	662.56	640.18	481.57	290.36	260.25	254.43	226.80	354.30
1977	124.87	328.49	535.36	297.47	394.28	473.53	475.59	419.61	336.72	283.39	194.34	203.32	347.41
1978	196.42	305.6	371.57	415.69	296.21	456.75	440.84	319.43	279.68	305.40	182.07	125.40	307.62
1979	77.17	81.24	214.33	343.46	293.16	359.29	379.86	302.14	263.34	191.03	173.20	212.47	241.64
1980	209.76	117.16	330.91	316.20	351.51	517.53	348.21	266.50	215.24	266.16	193.50	118.08	271.39
1981	99.49	197.44	187.67	251.56	228.25	309.30	532.51	312.74	228.85	179.93	187.32	200.69	243.22
1982	190.23	144.50	229.75	305.77	344.46	293.47	418.05	378.34	266.21	193.16	220.05	182.47	264.77
1983	228.04	204.42	232.77	313.83	435.50	249.78	313.54	338.74	334.12	284.79	219.66	207.36	280.90
1984	201.63	265.00	223.28	300.69	228.84	369.05	345.65	263.48	301.01	228.65	199.23	199.54	260.4
1985	145.64	262.72	290.65	324.69	299.93	465.05	419.26	402.94	269.42	230.44	179.04	136.96	272.6
MED. PON	204.11	218.66	273.57	306.06	339.36	425.62	440.61	360.30	291.29	239.78	222.76	197.55	292.92
MEDIA	204.11	218.65	273.57	306.06	339.36	425.62	440.62	360.30	291.29	239.78	222.76	197.55	292.91
MAXIMO	394.66	328.49	535.36	415.69	435.50	662.56	640.18	481.57	373.07	309.98	341.61	322.92	354.30
MINIMO	77.17	81.24	181.86	224.69	228.25	249.78	313.54	263.48	215.24	169.12	173.20	118.08	241.64
DS.TIP	87.20	72.59	92.32	56.15	65.20	116.56	90.69	64.47	41.19	47.29	51.39	52.38	38.34

NOTA : Q (M2) = 0.995+Q (COCA AU MALO)

Cuadro 7/3

CAUDALES MEDIOS MENSUALES ( $m^3/s$ )  
SITIO SALADO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1972	-	-	-	-	-	-	-	349.66	370.43	224.67	301.57	247.52	-
1973	314.21	312.39	271.21	240.12	337.51	366.56	426.10	352.16	302.54	167.93	181.87	148.73	285.02
1974	160.84	251.12	180.59	239.10	389.67	397.76	570.79	383.63	287.71	286.38	339.22	320.65	317.79
1975	391.89	224.79	273.13	700.78	372.38	604.78	407.50	462.29	323.34	307.81	285.68	229.73	348.96
1976	304.74	199.72	211.52	334.01	429.21	657.99	435.67	478.18	288.31	198.84	252.63	225.21	351.61
1977	123.98	326.20	531.59	394.66	391.52	470.21	472.25	416.67	334.35	281.40	193.48	201.90	344.97
1978	195.74	302.90	362.95	412.78	294.13	453.54	437.73	317.19	277.71	303.25	180.78	124.52	305.45
1979	76.62	80.67	212.87	341.05	291.10	355.78	377.19	300.01	261.48	189.69	172.00	210.97	239.95
1980	209.30	116.24	328.56	313.98	349.34	513.89	345.75	264.63	213.73	264.29	192.15	117.27	269.39
1981	98.68	196.75	186.75	249.79	226.64	306.84	528.76	310.53	227.24	178.66	185.70	199.22	241.51
1982	188.90	143.50	229.13	203.62	342.03	291.41	415.10	375.68	264.34	191.80	218.51	181.19	262.91
1983	225.44	202.92	231.13	311.60	432.44	248.01	311.33	336.34	331.75	282.78	217.53	205.91	278.82
1984	200.20	267.50	221.71	297.59	227.23	366.45	343.22	261.64	298.88	227.13	197.82	193.14	258.63
1985	144.02	201.31	288.61	323.10	297.82	461.78	416.32	400.11	267.52	228.82	177.79	135.59	270.75
RESUMEN	202.67	217.33	271.64	304.71	336.98	422.43	437.52	357.77	289.24	238.10	221.19	196.16	290.46
MEDIA	202.67	217.33	271.64	304.71	336.98	422.43	437.52	357.77	289.24	238.10	221.19	196.16	290.46
MAXIMO	391.89	326.20	531.59	412.78	432.44	657.99	535.67	478.18	370.43	307.81	339.22	320.65	351.81
MINIMO	76.62	80.67	180.59	223.10	226.64	249.01	311.33	261.64	213.73	167.93	172.00	117.27	239.95
EST. TIF	86.59	72.07	91.67	55.75	64.74	115.74	90.05	64.61	40.89	46.96	51.03	52.01	38.08

NOTA : Q(SALADO) = 3.983-0(CCCA AU MALO)

En el caso de los sitios M1 y Salado donde es requerida la generación de series por estar prevista la creación de embalses; el análisis de los datos del lapso histórico, se muestra en los cuadros de los Apéndices L y M, respectivamente. Para la generación de series se ha preferido aplicar la transformación logarítmica y las tres series generadas de 50 años cada una, para cada sitio, se presentan en los citados Apéndices.

En el Cuadro 7/4 se comparan los valores estadísticos medios mensuales y anuales de las series generadas con la histórica, para ambos sitios.

Analizando este cuadro se observa que, para el sitio M1, los parámetros estadísticos anuales de las series generadas se presentan bien distribuidos con respecto a la serie histórica; en particular la serie 1 tiene los valores medio y mínimo más próximos a los históricos, salvo el caudal máximo que es muy parecido al de la serie 2. Respecto a los parámetros estadísticos, los coeficientes de variación y sesgo de la serie 1, son los más cercanos a los históricos. El más diverso es el de la serie 3. En resumen, la serie generada 1, parece ser la más apta para el estudio de regulación en el embalse por presentar los parámetros estadísticos y sus caudales característicos muy próximos a la serie histórica.

Con respecto al sitio Salado se verifican condiciones similares en los valores de los parámetros estadísticos anuales y mensuales, resultando, también en este caso, la serie generada 1 presenta las mejores características para el estudio de regulación en el embalse.

La generación de un mayor número de series en ambos casos podrá ofrecer la posibilidad de escoger entre una mayor variedad de condiciones de escurrimiento probables.

El modelo Thomas/Fiering, si bien por un lado es apto para preservar la distribución periódica de valores mensuales de caudal, tan importante en el caso del río Coca, según se puede apreciar de los correlogramas de los Apéndices L y M, en los cuales aparecen marcados picos de período 12 y 24 meses, en cambio por otro lado, no toma en cuenta la presencia eventual de una periodicidad en los valores anuales. La existencia de una periodicidad de esta clase no puede todavía, ser estudiada en el caso del río Coca por disponer de tan solo 13 años completos de observaciones en la estación Coca en San Rafael.

La estación Quijos en Baeza tiene una serie histórica de caudales, algo más larga, cuyas observaciones se han iniciado en 1964 y han sido extendidas hasta fines de 1985 (véase el numeral 6.4.2) disponiéndose de una serie histórica de 21 años completos (de enero a diciembre) que resulta bien correlacionada con Coca en San Rafael. La curva diferencial de masa (adimensional) de los caudales medios anuales de dicho lapso de 21 años (1965-1985) presenta la sucesión de dos períodos distintos: el primero, de 14 años, entre 1965 y 1978, con caudales medios anuales todos mayores o

Cuadro 7/4

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA GENERACION DE SERIES. SITIOS M1 Y SALADO. (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )								
Parámetros Caracterís- ticos	SITIO M1				SITIO SALADO			
	Serie Histórica	Series Generadas			Serie Histórica	Series Generadas		
		1	2	3		1	2	3
<u>Flujo anual</u>								
Medio	9.273	9.323	9.037	8.918	9.163	9.212	8.930	8.811
Máximo	11.240	11.527	11.214	10.711	11.110	11.383	11.085	10.581
Mínimo	7.663	7.612	7.167	7.116	7.568	7.522	7.079	7.026
C. Variación	0,13	0,10	0,09	0,09	0,13	0,10	0,09	0,09
C. Sesgo	0,48	0,28	0,24	-0,02	0,47	0,27	0,24	-0,02
<u>Flujo mensual</u>								
Medio	773	777	753	743	764	768	744	734
Máximo	1.726	2.002	2.645	1.822	1.706	1.977	2.612	1.801
Mínimo	198	161	214	184	196	159	212	182
C. Variación	0,38	0,38	0,41	0,38	0,38	0,38	0,41	0,38
C. Sesgo	0,79	0,63	1,03	0,60	0,79	0,63	1,03	0,60

iguales al promedio general, y el segundo, de 7 años, desde 1979 hasta 1985, todos con caudales medios anuales menores del promedio general. Véase Gráfico 7/1.

Esta información, si bien insuficiente para opinar sobre la existencia de una periodicidad a largo plazo, parece evidenciar la posible existencia de series prolongadas de años con caracteres uniformes (caudal promedio anual mayor o menor del caudal promedio general "módulo hidráulico" del río). La serie de 7 años con caudal medio anual menor del "módulo" no puede considerarse todavía concluida, puesto que datos de caudales disponibles en Coca en San Rafael hasta mayo de 1986 indicarían la continuación de la serie de años "secos".

### 7.3 Sitios de presa en el río Quijos

7.3.1 Serie histórica de caudales medios mensuales Las series de caudales medios mensuales que se han rellenado y extendido hasta completar el lapso de 13 años, 1973-1985, en las estaciones de Quijos AJ Borja y Quijos AJ Bombón, se han tomado como básicas para la estimación de los caudales para los tres sitios de presa propuestos de Borja, El Chaco y Balsas.

Las fórmulas adoptadas se fundan en la razón de las áreas de cuenca entre los distintos sitios de presa y las estaciones de aforo de referencia.

Para los sitios de presa Borja y El Chaco, cuyas áreas de cuenca son de 1.377 Km<sup>2</sup> y 1.664 Km<sup>2</sup> respectivamente, la estación de referencia es Quijos AJ Borja, cuya área de cuenca mide 1.398 Km<sup>2</sup>. Por lo tanto las fórmulas de cálculo de los caudales medios mensuales son:

$$Q(\text{Borja}) = Q(\text{qajbor}) \times 1.377/1.398 = 0,985 Q(\text{qajbor})$$

$$Q(\text{Chaco}) = Q(\text{qajbor}) \times 1.664/1.398 = 1,190 Q(\text{qajbor})$$

Para el sitio de presa Balsas cuya cuenca mide 2.515 Km<sup>2</sup>, por su ubicación aguas abajo de la estación de Quijos AJ Bombón, ésta ha sido elegida como estación de referencia, siendo su área de cuenca 2.448 Km<sup>2</sup>. La fórmula de cálculo de los caudales en el sitio Balsas es por lo tanto la siguiente:

$$Q(\text{Balsas}) = Q(\text{qajbom}) \times 2.515/2.448 = 1,03 Q(\text{qajbom})$$

No habiendo una apreciable diferencia entre la pluviosidad en las cuencas de los sitios de presa y de sus estaciones de referencia, no se ha estimado necesario aplicar ningún factor de corrección.

Las series de caudales medios mensuales así calculados para los sitios de presa Borja, El Chaco y Balsas, sobre el lapso de 13 años, 1973-1985, se presentan en los Cuadros 7/5, 7/6 y 7/7, respectivamente.

Cuadro 7/5

CAUDALES MEDIOS MENSUALES m<sup>3</sup>/s (Serie Histórica)

SITIO BORJA

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	* 84	*102	* 81	* 82	*105	*113	*128	*117	* 99	* 64	* 79	*49	* 92
1974	* 60	* 65	* 55	* 73	*127	*119	*193	*153	*105	*110	*114	*89	*105
1975	*115	* 64	* 81	* 86	*121	*198	*151	*175	*123	*120	*100	*65	*117
1976	* 93	* 58	* 57	*132	*158	*221	*232	*169	* 99	* 71	* 91	*73	*121
1977	* 35	* 93	*151	*137	*136	*164	*178	*139	*131	*110	* 57	*64	*116
1978	* 66	* 86	*110	*146	*116	151	143	127	92	87	58	35	*101
1979	23	21	* 72	108	94	101	117	92	88	62	52	66	75
1980	63	34	86	111	123	173	112	95	82	87	64	39	89
1981	29	71	71	89	81	117	156	69	81	64	54	61	79
1982	60	43	54	110	117	93	143	126	91	78	78	64	88
1983	77	69	79	109	151	89	110	122	120	101	65	61	96
1984	56	86	68	105	72	128	116	86	102	72	53	56	83
1985	33	52	80	58	100	165	155	131	89	* 72	*49	*29	* 84
MED. PON	61	65	80	104	115	141	149	123	100	84	70	58	96
MEDIA	61	65	80	104	115	141	149	123	100	84	70	58	96
MAXIMO	115	102	151	146	158	221	232	175	131	120	114	89	121
MINIMO	23	21	54	58	72	89	110	69	80	62	49	29	75
DS. TIP	26	23	25	24	24	40	34	30	15	19	20	16	15

NOTA :

$$Q(SIT) = 0.985 * Q(QUIJOS A. J. BORJA)$$

\* CAUDALES CORRELACIONADOS



## Cuadro 7/6

CAUDALES MEDIOS MENSUALES m<sup>3</sup>/s (Serie Histórica)

SITIO EL CHACO

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	*102	*123	* 98	*100	* 126	*137	*155	*141	* 119	* 77	* 95	* 59	*111
1974	* 73	* 78	* 66	* 89	* 153	*144	*233	*185	* 127	*133	*138	*107	*127
1975	*138	* 77	* 97	*104	* 147	*239	*182	*211	* 149	*144	*121	* 78	*141
1976	*113	* 70	* 69	*159	* 191	*267	*280	*204	* 120	* 86	*110	* 88	*146
1977	* 42	*113	*183	*165	* 164	*199	*214	*168	* 158	*132	* 69	* 78	*140
1978	* 79	*104	*133	*176	* 140	182	173	154	111	105	70	42	122
1979	27	25	87	130	113	122	142	111	106	75	62	79	90
1980	76	41	104	134	149	209	135	115	99	105	78	48	108
1981	35	85	85	108	98	141	188	83	97	78	65	74	95
1982	73	52	66	133	142	113	173	152	110	94	94	78	107
1983	93	84	95	132	182	108	133	147	145	123	79	74	116
1984	67	103	82	126	87	155	140	104	123	87	64	68	101
1985	40	62	96	70	120	199	187	159	107	* 87	* 59	35	*102
MED. PON	74	78	97	125	139	170	180	149	121	102	85	70	116
MEDIA	74	78	97	125	139	170	180	149	121	102	85	70	116
MAXIMO	138	123	183	176	191	267	280	211	158	144	138	107	147
MINIMO	27	25	66	70	87	108	133	83	97	75	59	35	90
DS. TIP	31	28	30	30	29	48	41	37	18	23	24	19	18

NOTA :

Q(SIT) = 1.19\*Q(QUIJOS A. J. BORJA)

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

## Cuadro 7/7

CAUDALES MEDIOS MENSUALES m<sup>3</sup>/s (Serie Histórica)

SITIO BALSAS

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	*203	*202	*174	*153	*218	*238	*278	*228	*195	*113	*114	*98	*185
1974	*100	*161	*113	*153	*253	*258	*375	*249	*185	*184	*219	*207	*205
1975	*255	*142	*173	*194	*242	*397	*265	*302	*209	*198	*184	*146	*226
1976	*196	*126	*134	*216	*280	*433	*418	*313	*186	*126	*162	*143	*228
1977	*76	*211	*348	*257	*255	*307	*309	*271	*216	*181	*122	*128	*223
1978	*123	*195	*239	*269	*189	*296	*286	235	157	125	110	76	*192
1979	44	47	*135	213	189	219	227	186	171	125	110	145	*151
1980	127	72	184	215	245	328	245	170	156	*169	126	*62	*175
1981	69	152	136	190	169	229	303	143	152	116	107	120	157
1982	116	81	101	196	221	188	270	246	177	140	153	129	168
1983	151	*128	159	209	290	176	213	218	227	196	137	128	*186
1984	120	176	141	207	145	247	238	174	211	155	114	119	171
1985	69	107	168	133	202	304	292	259	165	140	98	60	166
MED. PON	127	138	170	200	223	278	286	230	185	151	135	120	187
MEDIA	127	138	170	200	223	278	286	230	185	151	135	120	187
MAXIMO	255	211	348	269	290	433	418	313	227	198	219	207	228
MINIMO	44	46	101	133	145	176	213	143	152	113	98	60	151
DS. TIP	59	50	62	37	41	73	55	49	24	30	34	38	25

NOTA :

$$Q(SIT) = 1.03 * Q(QUIJOS A. J. BOMBON)$$

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

7.3.2 Generación de series de caudales medios mensuales También para los sitios de presa del río Quijos, la longitud de 13 años de la serie histórica disponible de caudales mensuales, no es suficiente para poder efectuar un válido estudio de regulación de las aguas en los embalses. Por lo tanto, en forma similar a los sitios de presa del río Coca, se ha recurrido a la generación de valores probables de flujo mediante el método estocástico de Thomas/Fiering, ya mencionado en el numeral anterior 7.2.2.

El análisis de los datos del lapso histórico para los tres sitios de presa, incluyendo los valores estadísticos básicos mensuales y anuales y los parámetros para la generación estocástica en la forma natural (no transformada) y en las transformaciones logarítmicas y de raíz cuadrada, se adjuntan en los Apéndices N, O y P, respectivamente. La generación de una serie de 50 años para cada uno de los sitios de presa se ha efectuado con la aplicación de la transformación logarítmica. En el Cuadro 7/8 se resumen los valores estadísticos característicos de las series natural y generada, para cada sitio de presa.

Se puede observar en conjunto que, las series generadas reflejan bien las características de escurrimiento ya sea medio anual o medio mensual, de las respectivas series históricas estimadas desde las estaciones de aforo de referencia. En los tres sitios, los valores medios generados del escurrimiento anual y mensual son muy próximos a los históricos y los valores extremos máximos generados, presentan condiciones todavía más extremas de las series históricas respectivas.

Mediante la generación de un mayor número de series y también con la utilización de la transformación de raíz cuadrada (véase el numeral 7.2.2) se podrá disponer de una mayor variedad de valores para escoger.

#### 7.4 Análisis del caudal derivable en los sitios

7.4.1 Análisis de datos históricos en la estación Coca en San Rafael La existencia en las obras de aprovechamiento del río Coca, de alternativas que prevén la derivación de caudales a filo del agua, sin regulación, requiere un análisis de persistencia del escurrimiento derivable. Este escurrimiento está constituido por los caudales del río que son iguales o menores del valor del caudal de diseño de la obra de derivación.

El estudio está basado en el análisis de los caudales diarios históricos, disponibles de la estación Coca en San Rafael y con particular referencia a los períodos de estiaje.

Cuadro 7/8

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA GENERACION DE SERIES ( $10^6\text{m}^3$ )  
SITIOS BORJA, EL CHACO Y SALADO

Parámetro	SITIO BORJA		SITIO EL CHACO		SITIO BALSAS	
	Serie histórica	Serie generada de 50 años	Serie histórica	Serie generada de 50 años	Serie histórica	Serie generada de 50 años
<u>Flujo anual</u>						
Medio	3.030	3.056	3.660	3.691	5.907	5.948
Máximo	3.833	3.978	4.630	4.801	7.198	7.552
Mínimo	2.361	2.429	2.852	2.934	4.775	4.808
C.Varia.	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,11
C.Sesgo	0,43	0,44	0,43	0,43	0,46	0,30
<u>Flujo mensual</u>						
Medio	252	255	305	308	492	496
Máximo	622	697	751	842	1.122	1.214
Mínimo	50	46	60	56	113	93
C.Varia.	0,42	0,42	0,42	0,42	0,40	0,40
C.Sesgo	0,74	0,75	0,74	0,65	0,70	0,51

En el caso del río Coca la temporada de estiaje se presenta, por regla general, de octubre-noviembre a febrero y por lo tanto la consideración de años calendario, de enero a diciembre, si bien es conveniente para los estudios hasta aquí desarrollados, no se presta para el análisis de estiajes. Por lo tanto, se ha procedido, a la formación de nuevos períodos anuales mediante agrupaciones de 12 meses que van de junio a mayo del año sucesivo, en las cuales el período de estiaje anual no resulta cortado. Se ha podido así utilizar también los datos ya procesados por la División de Hidrología de INECCEL de los primeros meses de 1986, disponiéndose para este análisis de una serie de 14 años.

Como caudal de diseño de la obra de derivación se toma el caudal con duración 90% ( $Q_{90\%}$ ), o sea el valor del caudal que se encuentra disponible, con su valor o valores superiores, durante el 90% del tiempo. Este valor de caudal máximo derivable se ha seleccionado con análisis de frecuencia de los caudales medios diarios de los 14 años considerados en su conjunto, cuyos valores se presentan en el Cuadro 7/9.

Se puede observar que el valor del caudal con duración 90% es  $Q_{90\%} = 135,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , mientras que el caudal mínimo registrado en todo el lapso de casi 14 años (1) ha sido de  $56,8 \text{ m}^3/\text{s}$ , valor que ha

- (1) La estación de Coca en San Rafael ha iniciado su operación el 22 de julio de 1972 y por lo tanto el primer lapso 1972-1973 dispone de 314 días en lugar de 365.

## Cuadro 7/9

CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES  
 \*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
 PERIODO ENTRE jul 1972 Y may 1986 (período completo)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	2481.00	8.0205	( MAXIMO )			
1.00 %	1056.48	3.4154	*	51.00 %	252.70	0.8169
2.00 %	900.46	2.9110	*	52.00 %	249.87	0.8078
3.00 %	801.28	2.5904	*	53.00 %	246.96	0.7984
4.00 %	731.67	2.3653	*	54.00 %	244.09	0.7891
5.00 %	686.61	2.2197	*	55.00 %	241.28	0.7800
6.00 %	641.56	2.0740	*	56.00 %	238.55	0.7712
7.00 %	616.70	1.9937	*	57.00 %	235.82	0.7624
8.00 %	595.23	1.9242	*	58.00 %	233.10	0.7536
9.00 %	573.92	1.8554	*	59.00 %	230.44	0.7450
10.00 %	552.94	1.7875	*	60.00 %	227.47	0.7353
11.00 %	531.96	1.7197	*	61.00 %	224.48	0.7257
12.00 %	513.79	1.6610	*	62.00 %	222.00	0.7177
13.00 %	496.62	1.6055	*	63.00 %	219.31	0.7090
14.00 %	479.44	1.5499	*	64.00 %	216.47	0.6998
15.00 %	465.33	1.5045	*	65.00 %	213.55	0.6904
16.00 %	453.56	1.4663	*	66.00 %	210.68	0.6811
17.00 %	441.79	1.4282	*	67.00 %	207.87	0.6720
18.00 %	429.99	1.3901	*	68.00 %	205.24	0.6635
19.00 %	418.20	1.3519	*	69.00 %	202.52	0.6547
20.00 %	410.25	1.3263	*	70.00 %	199.72	0.6456
21.00 %	402.40	1.3009	*	71.00 %	196.99	0.6368
22.00 %	394.55	1.2755	*	72.00 %	194.02	0.6272
23.00 %	386.69	1.2501	*	73.00 %	190.90	0.6171
24.00 %	378.84	1.2247	*	74.00 %	188.02	0.6078
25.00 %	370.99	1.1993	*	75.00 %	184.40	0.5961
26.00 %	363.29	1.1744	*	76.00 %	181.11	0.5855
27.00 %	357.86	1.1569	*	77.00 %	178.12	0.5758
28.00 %	352.42	1.1393	*	78.00 %	175.40	0.5670
29.00 %	346.99	1.1218	*	79.00 %	172.57	0.5579
30.00 %	341.56	1.1042	*	80.00 %	169.15	0.5468
31.00 %	336.13	1.0866	*	81.00 %	166.09	0.5369
32.00 %	330.70	1.0691	*	82.00 %	162.71	0.5260
33.00 %	325.27	1.0515	*	83.00 %	159.42	0.5154
34.00 %	319.84	1.0340	*	84.00 %	156.33	0.5054
35.00 %	314.41	1.0164	*	85.00 %	153.18	0.4952
36.00 %	309.01	0.9989	*	86.00 %	150.15	0.4854
37.00 %	304.38	0.9840	*	87.00 %	147.08	0.4755
38.00 %	300.94	0.9729	*	88.00 %	143.80	0.4649
39.00 %	296.33	0.9580	*	89.00 %	140.01	0.4526
40.00 %	292.65	0.9461	*	90.00 %	135.52	0.4381
41.00 %	287.79	0.9304	*	91.00 %	132.03	0.4268
42.00 %	283.87	0.9177	*	92.00 %	128.20	0.4145
43.00 %	280.49	0.9068	*	93.00 %	124.17	0.4014
44.00 %	276.53	0.8940	*	94.00 %	119.71	0.3870
45.00 %	272.86	0.8821	*	95.00 %	116.06	0.3752
46.00 %	269.90	0.8725	*	96.00 %	111.44	0.3602
47.00 %	267.34	0.8642	*	97.00 %	106.80	0.3453
48.00 %	263.76	0.8527	*	98.00 %	98.98	0.3200
49.00 %	260.10	0.8409	*	99.00 %	87.30	0.2922
50.00 %	255.99	0.8276	*	100.00 %	56.80	0.1836
CAUDAL MINIMO :					56.80	0.1836
CAUDAL MEDIO :				35.93 %	309.33	1.0000

ocurrido el 11 de febrero de 1979. El volumen de agua derivable anualmente por debajo de Q 90% es de unos  $4.200 \times 10^6 \text{ m}^3$  en promedio en el lapso de 14 años históricos disponibles.

La efectiva posibilidad de derivación año tras año, por debajo del valor fijado de Q 90% =  $135,50 \text{ m}^3/\text{s}$  también se ha analizado a través del estudio de frecuencia de cada año, cuyos cuadros se adjuntan en el Apéndice Q y en el Cuadro 7/10 están resumidos los resultados.

Se puede observar del cuadro, que el déficit promedio en todo el lapso de 14 años, ha representado el 1,73% del volumen virtual (potencialmente) derivable con Q 90%. En dos años, 1974-75 y 1983-84 el caudal mínimo absoluto ha sido superior al Q 90% y por lo tanto no se habría presentado ningún déficit en la derivación, mientras que ha habido 3 años con mareas de déficit más elevadas, entre 7,49 y 3,74% del escurrimiento potencial derivable.

7.4.2 Caudal derivable en los sitios de las obras Los sitios donde está prevista la posibilidad de alternativas con obra de derivación a filo de agua son los sitios M1 y M2.

Las curvas de duración de caudales diarios para estos dos sitios se pueden derivar directamente de aquellas de la estación Coca en San Rafael mediante la utilización de sus parámetros de ajuste:

$$\frac{QM(\text{CajM})}{QM(\text{SR})} = \frac{294,0}{309,4} = 0,9502$$

$$Q(\text{CajM}) = 0,9502 Q(\text{SR})$$

$$Q(\text{M1}) = Q(\text{CajM})$$

$$Q(\text{M2}) = 0,995 Q(\text{CajM}) = 0,945 Q(\text{SR})$$

En el Cuadro 7/11 se indican los valores de los escurrimientos derivables con el caudal de diseño Q 90% fijado, en los dos sitios M1 y M2, en base a la serie histórica de 14 años de caudales diarios, disponible en San Rafael.

7.4.3 Análisis estadístico del escurrimiento derivable a filo de agua Las series de caudales mínimos y del escurrimiento derivable bajo el límite del caudal de diseño, Q 90%, para cada uno de los sitios de presa M1 y M2, o sea  $130,1 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $129,5 \text{ m}^3/\text{s}$  respectivamente (véase el numeral anterior), han sido analizados estadísticamente para la estimación de valores probables en períodos de retorno dados.



Cuadro 7/10

## ESTACION COCA EN SAN RAFAEL

DERIVACION DE AGUA POR DEBAJO DE Q 90% = 135,5 m<sup>3</sup>/s EN LAPROS ANUALES DE JUNIO A MAYO DEL PERIODO HISTORICO JULIO 1972-MAYO 1986

Año	Caudales (m <sup>3</sup> /s)			Duración % de Q 90%	Volumen de agua derivado 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Déficit de derivación (1)	
	Medio	Mínimo	Q 90%			10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	%
1985-86	294	98,1	125,4	86,4	4.194	79,2	1,85
1984-85	271	101,0	127,9	86,3	4.212	61,0	1,43
1983-84	279	137,0	172,7	100,0	4.273	0,0	0,00
1982-83	297	106,0	154,4	96,0	4.251	22,1	0,52
1981-82	280	112,0	142,5	92,8	4.255	18,4	0,43
1980-81	254	82,4	107,1	76,0	4.082	191,0	4,47
1979-80	283	82,4	113,2	78,9	4.113	160,0	3,74
1978-79	276	56,8	87,2	75,4	3.953	320,0	7,49
1977-78	350	98,0	139,4	91,7	4.219	53,8	1,26
1976-77	400	99,8	149,1	92,6	4.233	39,8	0,93
1975-76	364	128,0	173,9	98,8	4.272	1,33	0,03
1974-75	369	152,0	202,8	100,0	4.273	0,0	0,00
1973-74	281	106,0	131,7	88,7	4.225	48,2	1,13
1972-73	335	124,0	185,2	99,5	4.272	0,97	0,02
Total	309	56,8	135,5	90,0	4.199	73,8	1,73

(1) Por déficits de derivación se define a la diferencia entre el volumen de agua virtualmente derivable durante todo el año con Q 90% y el que efectivamente es derivado en el año. El porcentaje se refiere al volumen virtual derivable.

Cuadro 7/11

SITIOS DE PRESA M1 Y M2  
 ESCURRIMIENTOS DERIVABLES Y OTROS ELEMENTOS CARACTERISTICOS PARA EL LAPSO HISTORICO  
 JULIO 1972-MAYO 1986

Año	SITIO DE PRESA M1				SITIO DE PRESA M2			
	Caudal Mínimo	Caudal de diseño Q 90% = 130,1 m <sup>3</sup> /s (m <sup>3</sup> /s) Q 90%	E (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Déficit (%)	Caudal Mínimo	Caudal de diseño Q 90% = 129,5 m <sup>3</sup> /s (m <sup>3</sup> /s) Q 90%	E (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Déficit (%)
1985-86	93,2	119,2	3.985	2,87	92,7	118,6	3.965	2,91
1984-85	96,0	121,5	4.002	2,46	95,5	120,9	3.982	1,81
1983-84	130,2	164,1	4.060	1,04	129,5	163,3	4.040	1,07
1982-83	100,7	146,7	4.039	1,56	100,2	146,0	4.019	1,59
1981-82	106,4	135,4	4.043	1,46	105,9	134,7	4.023	1,49
1980-81	78,3	101,8	3.879	5,45	77,9	101,3	3.859	5,51
1979-80	78,3	107,6	3.908	4,75	77,9	107,0	3.888	4,80
1978-79	54,0	82,9	3.756	8,45	53,7	82,4	3.737	8,49
1977-78	93,1	132,4	4.009	2,29	92,6	131,8	3.989	2,32
1976-77	94,8	141,7	4.022	1,97	94,3	141,0	4.002	2,01
1975-76	121,6	165,2	4.059	1,07	121,0	164,0	4.039	1,10
1974-75	144,4	192,7	4.060	1,04	143,7	191,7	4.040	1,07
1973-74	100,7	125,1	4.015	2,14	100,2	124,5	3.994	2,20
1972-73	117,8	176,0	4.059	1,07	117,2	175,1	4.039	1,10
Total	54,0	128,8	3.990	2,75	53,7	128,1	3.070	2,79

Nota:

- E = escurrimiento derivable
- E(M1) = 0,9502 x V.D.(SR)
- E(M2) = 0,9454 x V.D.(SR)
- Q 90% (M1) = 0,9502 x Q 90% (SR)
- Q 90% (M2) = 0,995 x Q 90% (cajm) = 0,9454 x Q 90% (SR)

Para el caso de caudales mínimos diarios se ha aplicado el método de Gumbel, cuyos resultados en m<sup>3</sup>/s se dan a continuación:

Período de Retorno (años)	10	50	100	200
Sitio M1	72,4	58,3	53,9	50,6
Sitio M2	72,1	58,0	53,6	50,3

Los valores del escurrimiento derivable en conformidad con el valor del caudal de diseño Q 90%, arriba mencionado para los sitios M1 y M2 y para diferentes períodos de retorno han sido analizados con el uso de la fórmula:

$$E_n = \bar{E} \pm SK$$

donde:

- $E_n$  = escurrimiento derivable con n años de recurrencia  
 $\bar{E}$  = valor promedio de los escurrimientos derivables en la serie de 14 años considerados  
 $S$  = desviación estándar de la misma serie  
 $K$  = factor de frecuencia según la distribución "t" de Student, la cual se ha asumido como más apropiada, tratándose de series más bien reducidas

Para los mismos períodos de retorno antes considerados: 10, 50, 100 y 200 años los valores de K son 1,35; 2,30; 2,65 y 3,01 respectivamente. De la aplicación de la fórmula antes indicada, los valores de escurrimiento derivable calculados, son los siguientes en 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>:

Período de Retorno (años)	10	50	100	200
Sitio M1	3.871	3.788	3.757	3.725
Sitio M2	3.851	3.767	3.736	3.704

## 8. ESTUDIO DE CRECIDAS

### 8.1 Metodología

El estudio de crecidas efectuado se ha propuesto estimar los valores de pico y los hidrogramas de las ondas de crecida de diseño para las obras en estudio en el curso superior del río Coca, esto es, los sitios de presa M1, M2 y Salado.

Para este fin se han utilizado procedimientos de tipo probabilístico y probabilístico-determinístico cuyos resultados se pueden comparar.

Para el análisis probabilístico de frecuencia de caudales pico se han tomado los valores máximos de la estación Coca en San Rafael; en cambio para la definición de hidrogramas típicos de crecida se ha utilizado la información limnigráfica de la estación Coca AJ Malo, muy próxima a los sitios de presa mencionados, y que además presenta una información limnigráfica más continua y extensa, previo contraste de los caudales de crecida con aquellos de la estación Coca en San Rafael.

Los resultados obtenidos para la estación Coca AJ Malo se han asumido válidos también para las obras de los sitios de presa mencionados en consideración de su inmediata proximidad.

El análisis estadístico de las crecidas se ha efectuado con el método de "valores máximos instantáneos anuales", para una serie histórica de 14 años (1972-1985) en la estación Coca en San Rafael. Para el análisis estadístico se han tomado en consideración las distribuciones de Gumbel, Log Normal, Pearson III y Log Pearson III, que se encuentran en el programa FREQA de INECCEL, elaborado para el Plan Maestro de Electrificación.

El estudio de crecidas por el procedimiento probabilístico-determinístico ha sido desarrollado por dos métodos, el primero mediante aplicación del programa HEC-1 que se describe más adelante, y el segundo con el empleo del "método de las isocronas"; por el cual el área de la cuenca tributaria es subdividida en áreas parciales que tienen diferentes tiempos de viaje, de sus aportaciones hídricas, hasta la sección del río de referencia, y el hidrograma de crecida resulta de la suma de todas estas aportaciones, según el tiempo de llegada a la sección. La parte probabilística del procedimiento se refiere a la estadística de intensidades máximas de precipitación en las estaciones seleccionadas de la cuenca tributaria. El procedimiento ha sido calibrado en el caso de una tormenta cuyos parámetros característicos se han podido analizar.

## 8.2. Análisis probabilístico de las crecidas en la estación Coca en San Rafael

Las series de caudales máximos instantáneos y máximos (medios) diarios han sido seleccionados de la serie de 14 años completos de observaciones en la estación Coca en San Rafael, 1972-1985. Para la selección de los niveles máximos instantáneos se ha utilizado una recopilación de la División de Hidrología de INECCEL, hasta 1983, la cual ha sido corregida y rellenada hasta diciembre de 1985, analizando hidrogramas y hojas de procesamiento de niveles de agua, suministradas por la misma División. En el Cuadro 8/1 se presentan los valores anuales seleccionados.

El análisis probabilístico efectuado sobre la serie de valores extremos de Coca en San Rafael ha dado los resultados que se resumen en el Cuadro 8/2, según la distribución de Gumbel, analizada por el método de máxima verosimilitud que ha ofrecido el mejor ajuste.

Cuadro 8/1

### CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS EN LA ESTACION COCA EN SAN RAFAEL

Años	Fecha	Caudal Máximo Inst. (m <sup>3</sup> /s)
1985	24.5	1.787
1984	22.9	1.874
1983	2.5	1.662
1982	27.5	1.991
1981	4.7	3.040
1980	27.6	2.007
1979	27.11	1.707
1978	6.6	2.607
1977	6.3	2.392
1976	8.6	3.241
1975	18.7	2.128
1974	7.7	4.654
1973	6.7	1.983
1972	27.7	2.417

Cuadro 8/2

### ANALISIS DE FRECUENCIA DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS DISTRIBUCION PROBABILISTICA DE GUMBEL. ESTACION: COCA EN SAN RAFAEL

Período de retorno (años)	10	50	100	500	1.000	10.000
Caudal Max. Inst. (m <sup>3</sup> /s)	3.100	3.900	4.200	5.000	5.300	6.400

Estos resultados de crecidas de la estación Coca en San Rafael han sido adoptados para los sitios de presa M1 y M2 sobre el río Coca, antes de la confluencia con el río Malo y la curva de frecuencia respectiva se muestra en el Gráfico 8/8. El sitio M1 coincide con la estación Coca AJ Malo.

### 8.3 Aplicación del método probabilístico-determinístico de las isocronas

La preparación del modelo de isocronas se ha efectuado según las etapas siguientes:

- Determinación del tiempo de viaje de caudales de crecida dentro del sistema hidrográfico; a raíz de este análisis se trazaron las curvas isocronas en toda la cuenca, esto es las curvas de igual tiempo de viaje de las aguas del escurrimiento superficial hasta la sección de referencia, o sea la estación de Coca AJ Malo.
- Definición de las características de pluviosidad para cada una de las porciones de cuenca comprendida entre pares de isocronas.
- Calibrado del modelo con un evento de crecida de características convenientes.

La preparación de los elementos de cálculo para operar el modelo, se ha desarrollado de acuerdo a las etapas siguientes:

- Patrón de distribución de la precipitación de tormenta sobre la cuenca.
- Distribución areal de las precipitaciones.
- Selección de series de intensidades máximas de precipitación y análisis de frecuencia para diferentes períodos de retorno.
- Selección de las tormentas y de los coeficientes de escurrimiento para la operación del modelo.

8.3.1 Trazado de las curvas isocronas Se analizaron las velocidades de viaje de las distintas ondas de crecida entre las estaciones de aforo principales del sistema Quijos-Coca y tributarios mayores, resultando valores comprendidos entre 1,7 y 3,4 m/s, con valor promedio de 2,4 m/s. Este valor resulta en buena concordancia con el promedio de las velocidades medidas en los aforos con aguas altas de las mismas estaciones, cuyos valores varían entre 3,0 y 2,3 m/s con un valor promedio de 2,5 m/s. En base a este análisis se han trazado curvas isocronas con intervalos de una hora a lo largo de todo el sistema hidrográfico de la cuenca. Se ha tratado de una primera definición del sistema de isocronas cuya verificación y arreglo final se ha efectuado en la operación de calibrado con un evento de crecida real.



8.3.2 Distribución espacial de las lluvias de tormenta sobre la cuenca En primer lugar se seleccionaron numerosas tormentas generalizadas sobre toda la cuenca o su mayor parte con duración de 1,2 y 3 días, cuyos datos sirvieron para el trazado de las isoyetas respectivas, luego se escogieron las tormentas mejor definidas en cuanto a su distribución espacial se refiere cuyas fechas de ocurrencia se presentan en el Cuadro 8/3.

Han sido descartadas las estaciones Santa Rosa Superior y Salado AJ Cascabel porque sus datos no son confiables. En general se ha apoyado este análisis más en la información proporcionada por estaciones pluviográficas que pluviométricas por su mayor confiabilidad.

En base a la distribución espacial del aguacero en la zona de influencia de la estación que registra el centro del mismo (precipitación puntual), para cada tormenta, se han podido ajustar las curvas altura-área-duración para 1, 2 y 3 días, respectivamente, que figuran en el Apéndice R. En vista de que han sido trazadas en base a la información existente hasta la fecha, que no es numerosa, estas curvas son aproximadas y deberán ajustarse cuando se disponga de mayor información.

8.3.3 Distribución temporal de las precipitaciones de tormenta Para obtener la distribución porcentual de las precipitaciones máximas se han utilizado los cuadros resumen de lluvia precipitada en cada hora, elaborados por INECCEL en base a los registros pluviográficos.

La hora de inicio de la tormenta es variable (no necesariamente coincide con las 7:00 horas de cada día, que sirven para sacar el valor de lluvia diaria de los registros), puesto que se ha seguido el criterio de escoger de entre los varios días de duración de la tormenta aquel período de 24, 48 y 72 horas correspondiente al máximo volumen de precipitación.

Así se han obtenido distribuciones porcentuales promedio de tormentas para cada estación y en correspondencia con cierto número de tormentas seleccionadas.

El análisis anterior ha permitido evidenciar el hecho de que la lluvia, dentro de cada tormenta, no tiene una duración continuada fuerte en las 24 horas de cada día, por lo que el análisis de distribución porcentual se ha limitado a este intervalo de tiempo. En las memorias de cálculo se puede ver en detalle la distribución de todas y cada una de las tormentas que sirvieron para este análisis.

Por otro lado, en vista de que INECCEL ha obtenido, dentro del Informe Hidrológico de Actualización del Proyecto Coca, la distribución temporal media de lluvias máximas diarias para las principales estaciones de la cuenca, se ha utilizado esta información para obtener finalmente una distribución media ponderada, en base al número de lluvias seleccionadas en cada caso. Así se ha procedido con las estaciones que se indican a continuación, junto con el nú-

Cuadro 8/3

---

TORMENTAS SELECCIONADAS PARA DEFINIR LAS CURVAS ALTURA-AREA-DURACION

---

1 día			2 días			3 días		
Fecha	Centro	P (mm)	Fecha	Centro	P (mm)	Fecha	Centro	P (mm)
20-06-80	Saurco Sur	79,4	26, 27-06-80	Saurco Sur	102,8	25, 26, 27-06-80	Saurco Sur	123,2
22-02-83	S.J. Grande	46,7	21, 22-02-83	S.J. Grande	50,8	1, 2, 3-07-81	San Rafael	213,2
29-04-83	S.J. Grande	52,1	30-04-83 y 01-05-83	Saurco Sur	90,6	29, 30-04-83 01-05-83	S.J. Grande	134,0
11-09-83	Saurco Sur	48,9	11, 12-09-84	Saurco Sur	60,1	8, 9, 10-08-84	Borja Mis.Jos.	74,0
29-06-84	S.J. Grande	48,3				28, 29 30-09-84	Cosanga	77,4

---

mero de tormentas seleccionadas previamente por INECCEL y actualmente por la Asociación CCCS.

Estación	# de tormentas seleccionadas por INECCEL	# de tormentas seleccionadas por CCCS
Papallacta	12	3
Cuyuja	19	9
Baeza	35	12
Oyacachi	26	0
El Chaco	20	10
Río Salado	16	4
Borja Superior	0	9
Saraurco	0	10

Las estaciones que tienen un escaso número de tormentas seleccionadas son:

Estación	# de tormentas seleccionadas
Cosanga	4
Quijos Superior	3
San Juan Grande	4
Murallas del medio	5

Para este grupo de estaciones se ha estimado una sola distribución porcentual media.

Finalmente se ha obtenido una sola distribución porcentual como promedio de todas las estaciones (y el grupo mencionado), representativo de la cuenca del río Coca hasta la estación Coca AJ Malo, la misma que se presenta en el Gráfico 8/1. El detalle horario de los porcentajes de precipitación es el siguiente:

Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%	18,3	10,1	7,4	6,0	6,2	6,8	4,6	5,0	3,9	3,3	3,4	2,8
Hora	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
%	2,1	2,2	1,9	1,9	1,6	1,7	2,2	2,0	1,7	1,7	1,5	1,7

A raíz de este análisis las precipitaciones de las tormentas de 2 y 3 días se consideraron independientes dentro de cada día y con la misma distribución porcentual más arriba indicada.

8.3.4 Agrupación de estaciones y zonas de pluviosidad uniforme dentro de la cuenca El análisis de distribución espacial de las tormentas (numeral 8.3.2) y en particular la selección misma de las tormentas generalizadas, así como el trazado de las isoyetas respectivas, ha permitido conocer tanto las zonas que constituyen centros de tormenta frecuentes como aquellas de mayor a menor pluviosidad. En base a ello se ha procedido a agrupar las estaciones que presentan características similares con respecto a estos eventos.

Esta agrupación responde también a exigencias de racionalización y simplificación del procedimiento analítico y, en el presente caso, al no disponer de series históricas de precipitaciones máximas suficientemente extensas, en las estaciones principales y más representativas, el agruparlas según el método "año-estación" (station-year method) permite obtener series más largas y en consecuencia poder estimar las crecidas en cualquier punto.

Según el método se asume que se puede tomar varias estaciones de una misma clase como muestras independientes de cierta población, siempre y cuando se compruebe que los registros respectivos son independientes, es decir que los eventos máximos no ocurren el mismo día, para estaciones cercanas.

De esta forma se pueden combinar registros de varias estaciones para conformar una sola serie cuya longitud es igual a la suma de las series parciales; siendo la asunción básica que las curvas de frecuencia de cada una de las estaciones serían identificadas en el caso de existir series suficientemente extensas.

Esta agrupación o clasificación de estaciones se ha realizado en base a tres parámetros característicos de las mismas, a saber: altitud, por cuanto se ha comprobado que, en general, la intensidad máxima de precipitación disminuye conforme aumenta la cota de la estación; precipitación media máxima diaria y finalmente la desviación estándar de cada serie de precipitaciones máximas.

Las agrupaciones de las estaciones seleccionadas conforme lo mencionado son las siguientes:

- Grupo 1: Papallacta, Oyacachi, Quijos Superior, Planada de la Virgen
- Grupo 2: San Juan Grande y Saraurco Sur
- Grupo 3: Cuyuja
- Grupo 4: Cosanga, Cosanga Superior, Borja Superior, Murallas del Medio
- Grupo 5: Baeza y El Chaco
- Grupo 6: Río Salado

Para cada agrupación de estaciones se han formado series alargadas de intensidades máximas anuales para 1 día, 2 días y 3 días, sumando los períodos de observación en cada estación. En el Apéndice S se presentan los registros de precipitaciones máximas de las diferentes estaciones de la cuenca.

También el área de la cuenca se ha subdividido en 6 zonas que quedan bajo la influencia de las precipitaciones de dichos grupos de estaciones. Estas zonas se han identificado, básicamente, en función de la altitud y de las subcuencas de los cursos de aguas principales. La subdivisión en zonas por intervalos altimétricos es, indicativamente, la siguiente:

- |                                                                       |             |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| - Cotas menores de 2.500 m.s.n.m.:                                    | zonas 5 y 6 |
| - Cotas entre 2.500 y 3.500 m.s.n.m.:                                 | zonas 2 y 4 |
| - Cotas mayores de 3.500 m.s.n.m.:                                    | zona 1      |
| - Cota entre 2.000 y 3.500 en el curso del río Quijos AJ río Cosanga: | zona 3      |

La numeración de cada zona corresponde a la agrupación de estaciones arriba mencionada.

En el Plano 0209-H-1004 se puede apreciar la posición de las estaciones pluviométricas mencionadas con respecto a las curvas de nivel, así como las seis zonas hidrológicas en que se la subdividió la cuenca para estos efectos.

En el Cuadro 8/4 se resumen los elementos característicos de las distintas zonas y en el Cuadro 8/5 se muestran los parámetros correspondientes a los grupos de estaciones de cada zona.

Por otra parte se han efectuado chequeos estadísticos de dos tipos con las series así formadas, unos de homogeneidad de las estaciones que integran cada grupo, esto es comprobar que los valores de las estaciones constituyen muestras independientes de la misma población, y, de independencia entre las series correspondientes a cada grupo para confirmar y respaldar dichas agrupaciones.

Para estos efectos se ha aplicado el método de Mann y Whitney, encontrándose que, en el caso del análisis de homogeneidad de las series dentro de cada grupo todos los resultados fueron positivos, con excepción de la estación Planadas de la Virgen al haber sido comparada con respecto a las estaciones Oyacachi y Quijos Superior, dentro del grupo 1; al respecto cabe anotar que esta estación dispone tan sólo de 3 años de registros.

En cuanto al análisis estadístico de independencia de las series correspondientes a los diferentes grupos, realizado mediante la aplicación del mismo método indicado, se pudo encontrar que la mayoría de las series son independientes entre sí (3 casos de dependencia de un total de 15), que existe una ligera dependencia

Cuadro 8/4

ZONAS DE IGUAL CARACTERISTICA DE PRECIPITACION DE TORMENTA  
CUENCA HIDROGRAFICA HASTA LA ESTACION COCA AJ MALO

Zona	Grupo de estaciones pluviométricas	Cotas msnm	Cuenca	Area (km <sup>2</sup> )	"Peso" en % con respecto al área total
1	Grupo 1 Papallacta Oyacachi Quijos Superior Planada de la Virgen	cota > 3.500	Quijos Cosanga Oyacachi Salado	1.233	35%
2	Grupo 2 San Juan Grande Saraurco Sur	2.500 < cota < 3.500	Oyacachi Sardinas Salado	618	17%
3	Grupo 3 Cuyuja	2.000 < cota < 3.500	Quijos en Baeza	275	8%
4	Grupo 4 Cosanga Cosanga Superior Borja Superior Murallas del medio	2.500 < cota < 3.500 2.000 < cotas cotas < 2.000	Cosanga, Borja Bombón, Murallas, Cosanga	549	15%
5	Grupo 5 Baeza El Chaco	cota < 2.500	Sardinas Oyacachi Borja, Santa Rosa, Bombón, etc.	561	15%
6	Grupo 6 Río Salado	cota < 2.500 < 2.000	Salado Quijos-Coca Murallas	392	11%
Cuenca total				3.628	



Cuadro 8/5

## PARAMETROS ESTADISTICOS DE LAS SERIES DE PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS

Grupo Nº	Nº años completos	P24	S	C <sub>s</sub>	InP <sub>24</sub>	S	C <sub>s</sub>
1	39	45,52	14,93	0,637	3,7655	0,3320	-0,1872
2	9	63,65	11,57	1,1625	4,1397	0,1741	0,7599
3	8	41,57	7,426	-0,7517	3,7123	0,1904	-1,0315
4	24	64,94	15,273	0,5723	4,1475	0,2317	0,1610
5	24	58,042	10,23	0,3051	4,0465	0,1776	-0,1390
6	7	75,86	17,942	0,4168	4,3049	0,2360	0,1778

entre las series de los grupos 2 con 6 y 4 con 5, y que existe dependencia entre las series de los grupos 2 con 5. La dependencia del grupo 2 con el 5 y 6, tal vez se explicaría porque su serie es corta, de 9 años; en todo caso, a continuación se exponen otros criterios que apoyan la agrupación realizada.

Al respecto se debe indicar que la agrupación de estaciones se ha efectuado en base a los tres parámetros mencionados y también teniendo como guía, tanto la ubicación geográfica como las características orográficas de las diferentes zonas de la cuenca en estudio, en especial las zonas 4 y 6 que corresponden a la cordillera oriental la primera y la segunda se encuentra bajo la influencia del volcán El Reventador en cuyas inmediaciones se ubica la zona de mayor pluviosidad de toda la cuenca.

Las zonas 2 y 5 se han separado fundamentalmente por su altitud, ya que como se ha indicado, la pluviosidad aumenta conforme disminuye la altitud en esta cuenca de drenaje. La zona 2 corresponde a una franja comprendida entre las cotas 2.500 y 3.500 msnm, mientras que la zona 5 representa a la parte central de la cuenca ubicada a cotas inferiores a 2.500 msnm. Además el grupo o zona 2 cubre también la mencionada franja, en la cuenca del río Salado en sustitución de la información que hubiera proporcionado la estación Salado AJ Cascabel que fue descartada del estudio.

Finalmente conviene mencionar que, según se puede ver en los cuadros del Apéndice S, los registros de precipitación máxima anual de las estaciones, en un porcentaje no despreciable corresponden a registros de años incompletos.

En todo caso, con el objeto de contrastar resultados se ha corrido el programa HEC-1 de generación de hidrogramas de crecida que se describe más adelante en el numeral 8.5, formando un sólo grupo con las series 2 y 5, encontrándose que los caudales resultantes son inferiores en 2% aproximadamente con respecto a aquellos cálculos en base a los 6 grupos. Por otra parte, similares resultados se han obtenido al trabajar con series depuradas, es decir eliminando todos los valores dependientes dentro de cada serie,

puesto que originalmente se han mantenido todos los registros máximos anuales de cada estación (aunque algunos ocurren en la misma fecha en estaciones cercanas) por la poca información disponible y también porque algunos registros provienen de años incompletos.

A la vista de estos resultados, se ha optado por mantener las 6 agrupaciones mencionadas y dividir la cuenca en 6 zonas respectivamente.

La precipitación en las áreas parciales comprendidas entre dos isocronas sucesivas se ha hecho depender de la precipitación de la agrupación de estaciones que está relacionada con la zona dentro de la cual dicha área parcial se encuentra.

8.3.5 Análisis de frecuencia de las precipitaciones de tormenta Las series de precipitaciones máximas anuales de 1, 2 y 3 días de tormenta que se presentan en el Apéndice S, una vez seleccionadas para las diferentes agrupaciones de estaciones según lo mencionado en el numeral anterior, han sido analizadas estadísticamente mediante distintas distribuciones probabilísticas, a saber: Gumbel, Log-Normal, Pearson III y Log-Person III. Para estas elaboraciones se ha hecho uso del programa computarizado FREQA de INECEL, elaborado para el Plan Maestro de Electrificación. El resultado de estas elaboraciones, con los valores seleccionados de la distribución que presenta el mejor ajuste en la mayoría de los casos, se presenta en los cuadros del Apéndice T, siendo la distribución Gumbel por momentos la de mejor ajuste y con periodos de retorno entre 5 y 10.000 años.

En el Apéndice U se muestran, en papel probabilístico de Gumbel las curvas de las proyecciones de los aguaceros de máxima intensidad en las seis agrupaciones de estaciones pluviométricas consideradas para 24 horas, 2 días y 3 días de duración.

8.3.6 Calibración del modelo de isocronas Para la calibración del modelo de isocronas se ha escogido una tormenta generalizada sobre toda la cuenca que presenta un hidrograma de crecidas de forma típica. Esta característica de forma se ha logrado de la comparación en escala adimensional de varios hidrogramas de crecidas en la estación Coca AJ Malo (ver Gráfico 8/10).

La crecida seleccionada ha sido aquella de los días 2 y 3 de mayo de 1983 a consecuencia de una tormenta de 3 días, entre el 29 de abril y el 2 de mayo, que se ha generalizado en toda la cuenca. La distribución de la precipitación sobre la cuenca se ha obtenido mediante el trazado de curvas isoyetas en base a 17 estaciones y la precipitación sobre las distintas áreas parciales comprendidas entre curvas isocronas y subdivididas por las divisorias de subcuencas del sistema hidrográfico Quijos-Coca. La composición del hidrograma resultante se ha obtenido la de sumatoria de las aportaciones horarias de estas áreas parciales según los tiempos de viaje respectivos y con la aplicación de un coeficiente de escorrentía para evidenciar la parte del hidrograma relativo al escurrimiento superficial únicamente.

El resultado de esta calibración ha llevado a un completo reajuste de los intervalos de tiempo entre las isocronas originales para un tiempo de concentración de 23 horas desde el sitio de la cuenca más alejado de la estación Coca AJ Malo. El histograma área-tiempo formado por las 60 áreas parciales comprendidas entre las curvas isocronas figura en el Gráfico 8/2 y la ubicación de dichas áreas parciales se encuentra en el Plano 0209-H-1003.

El proceso de calibración del modelo de isocronas y también del programa HEC-1, que se describe más adelante, ha permitido evidenciar el hecho de que la tormenta generalizada de varios días produce varios hidrogramas, en correspondencia con cada aguacero fuerte dentro de dicho temporal, debido al tiempo de concentración que no es muy largo, así el hidrograma de esta crecida, correspondiente tan sólo al escurrimiento superficial, se desarrolla en un intervalo menor de 46 horas. En consecuencia es suficiente considerar aguaceros de 1 y 2 días, obviamente con un coeficiente de escorrentía más alto puesto que durante los días precedentes el suelo se ha saturado con las primeras lluvias.

En el Gráfico 8/3 se muestran los hidrogramas observado y calculado del tercer día de tormenta, depurado de los caudales de base y del escurrimiento sub-superficial. El coeficiente de escorrentía en este caso resultó ser de 0,596.

8.3.7 Generación de hidrogramas de crecidas de diseño La preparación final del modelo ha consistido en afectar las distintas áreas parciales entre isocronas por un coeficiente derivado de las curvas de reducción areal de la precipitación puntual, con relación a la estación más cercana entre las representativas de la zona de pertenencia de dicha área parcial, según lo mencionado en el numeral 8.3.4.

Este procedimiento ha simplificado el cálculo de la precipitación correspondiente a cada una de dichas áreas parciales, pudiéndose evitar el trazado de isoyetas y su planimetrado, según se hizo para la calibración del modelo, para lograr una mayor precisión en los resultados. Los coeficientes de reducción areal arriba mencionados se han obtenido de considerar la distancia baricéntrica de cada área parcial hasta la estación de referencia, según lo dicho anteriormente, y asumiendo esta distancia como radio de un área circular con la cual se ha calculado el coeficiente de reducción, según las curvas del Apéndice R, para duraciones de aguaceros de 24 horas, 2 ó 3 días. Los valores de dicho coeficiente de reducción para las distintas áreas parciales consideradas figuran en el Apéndice V, junto con la estación de referencia, los valores de superficie de las mismas áreas y los tiempos de viaje respectivos hasta la estación de Coca AJ Malo.

En base a la calibración del modelo, según lo mencionado en el numeral 8.3.6, la duración de la tormenta crítica se ha tomado de 2 días, siendo el segundo día el de mayor intensidad de precipitación. La cantidad de precipitación en este segundo día se ha tomado igual a la de la tormenta de 24 horas con el objeto de asegurar

para este día el valor máximo de precipitación en 24 horas resultante del análisis probabilístico de tormentas, mencionado en el numeral 8.3.5. La precipitación del primer día se ha asumido como un porcentaje de la máxima del segundo día. Este porcentaje ha resultado del análisis efectuado con los valores del Cuadro 8/6.

El valor de dicho porcentaje se ha analizado en base a las cantidades de precipitación de los días 1 y 2 de cada zona e intervalo de recurrencia del Cuadro 8/6, obteniéndose con buena concordancia el valor del 40%, el cual se ha adoptado como constante para todos los eventos considerados.

Otro factor importante dentro del modelo lo constituye el coeficiente de escorrentía (C), el cual es variable dependiendo del período de retorno de la crecida y también para el primero y el segundo día de tormenta; su determinación se ha realizado en base a las consideraciones que se exponen a continuación.

El desarrollo del estudio hidrológico del Proyecto Coca, ubicado en una cuenca de vertiente oriental o amazónica, caracterizada por su alta pluviosidad y cobertura vegetal tipo bosque húmedo tropical, ha permitido apreciar el hecho de que los coeficientes de escorrentía en general adopten valores altos.

La calibración del modelo de cálculo de crecidas precipitación-escorrentía por el método de las isocronas realizado en base a la tormenta generalizada ocurrida entre el 29 de abril y el 2 de mayo, y la correspondiente crecida del 2 y 3 de mayo de 1983, dio como resultado un coeficiente de escorrentía (C) de 0,60.

Conforme al análisis estadístico de frecuencia de caudales máximos instantáneos en la estación Coca en San Rafael esta crecida observada corresponde aproximadamente a un período de retorno de 2 ó 3 años, y por lo tanto se podría decir que se trata de la crecida media anual.

Con esta base y la experiencia en otros proyectos, se han asumido los valores de los coeficientes de escurrimiento correspondientes a diferentes períodos de retorno, tanto para el primero como para el segundo día de tormenta.

El desarrollo del procedimiento de isocronas calibrado con los parámetros hasta aquí mencionados se ha efectuado mediante el programa Symphony de computación con los siguientes datos:

- Aguacero de dos días con precipitación mayor en el segundo día con valores iguales a los máximos del análisis probabilístico para aguaceros de 24 horas (véase Cuadro 8/6) y precipitación del primer día igual al 40% de la del segundo día.
- Coeficientes de escorrentía (C) variables según el período de retorno (TR), como se indica a continuación:

Cuadro 8/6

## PRECIPITACIONES MAXIMAS CORRESPONDIENTES A UN AGUACERO DE DOS DIAS (mm)

Zonas TR(años)	1		2		3		4		5		6	
	día 1	día 2	día 1	día 2	día 1	día 2	día 1	día 2	día 1	día 2	día 1	día 2
10	34	68	22	86	25	56	21	89	32	74	39	112
50	45	90	23	106	33	70	22	112	42	90	52	146
100	50	99	24	115	37	75	22	122	46	96	58	160
500	52	120	25	135	47	89	23	145	55	112	70	194
10.000	83	159	27	172	61	113	31	187	74	140	94	255

Nota: La precipitación del día 2 es la máxima del aguacero de 24 horas resultante del análisis probabilístico (véase Apéndice T/1).

La precipitación del día 1 resulta de la diferencia entre la máxima del análisis probabilístico para aguaceros de 2 días (véase Apéndice T/2) y la precipitación del día 2.

TR (años)	10	100	1.000	10.000
C (primer día)	0,50	0,55	0,60	0,65
C (segundo día)	0,70	0,75	0,80	0,85

Los resultados se han resumido en el Cuadro 8/7.

Cuadro 8/7

CAUDALES MAXIMOS DE LOS HIDROGRAMAS DE CRECIDA PARA AGUACEROS DE 2 DIAS METODO DE LAS ISOCRONAS ( $m^3/s$ ). ESTACION: Coca AJ Malo

Período de retorno TR (años)	10	100	1.000	10.000
Caudal máximo de escurrimiento superficial	2.615	3.865	5.250	6.760
Caudal de base de la crecida (*)	200	200	200	200
Caudal máximo del hidrograma total	2.815	4.065	5.450	6.960

(\*) Caudal de base igual al caudal de duración 70% de la curva de duración general del lapso julio 1972-mayo 1986.

En los Gráficos 8/4, 8/5, 8/6 y 8/7 están trazados los hidrogramas generados por el procedimiento de las isocronas para los períodos de retorno de 10, 100, 1.000 y 10.000 años, respectivamente.

#### 8.4 Evaluación de los resultados

Los resultados de los cálculos efectuados para la estimación de los caudales máximos instantáneos para diferentes períodos de retorno, según los dos procedimientos aplicados, esto es: método probabilístico de caudales máximos anuales (véase el numeral 8.2) y método probabilístico-determinístico de las isocronas (véase el numeral 8.3), están resumidos en el Cuadro 8/8.

Los mismos valores y las rectas de interpolación respectivas están representados en el Gráfico 8/8, según la distribución de probabilidad de Gumbel.

Se puede observar una buena concordancia de los valores resultantes del procedimiento probabilístico con los valores del método de isocronas para el rango de recurrencias entre 100 y 300 años.

Cuadro 8/8

RESUMEN DE LAS ESTIMACIONES DE CAUDALES MAXIMOS DE CRECIDAS (m<sup>3</sup>/s)  
ESTACION: Coca AJ Malo

Período de retorno TR (años)	10	50	100	500	1.000	10.000
1. Método probabilístico*	3.100	3.900	4.200	5.000	5.300	6.400
2. Método de las isocronas	2.810	-	4.070	-	5.450	6.960

\*: Valores de la estación Coca en San Rafael adoptados para la estación Coca AJ Malo.

El análisis probabilístico parece más prudente en la estimación de valores máximos con períodos de retorno menores de 200 años, lo cual se estima más confiable por tener una directa derivación del lapso histórico de mediciones de caudales. Por el contrario, los valores resultantes de la aplicación del método de isocronas resultan más prudentes para períodos de retorno más largos, de 1.000 y 10.000 años; su adopción se estima más confiable en consideración de que los 13 años de mediciones del período histórico parece ser una base de arranque para el análisis probabilístico demasiado breve para una extrapolación de tan largo plazo.

#### 8.5 Método probabilístico-determinístico de generación de hidrogramas de crecida mediante aplicación del programa HEC-1

Este método consiste en la aplicación del programa "HEC-1: Flood Hydrograph Package", desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.

La preparación de los elementos de cálculo para operar el modelo se ha realizado según los siguientes pasos:

- Esquema de distribución temporal de la precipitación de tormenta sobre la cuenca.
- Distribución espacial de las precipitaciones puntuales.
- Selección de series de intensidades máximas de precipitación y análisis de frecuencia de las mismas.
- Selección de las tormentas para la operación del modelo.
- Calibración del modelo en base a una tormenta generalizada y al hidrograma respectivo registrado en la estación Coca AJ Malo.

Estos pasos mencionados coinciden con aquellos correspondientes al cálculo de crecidas por el método de las isocronas descrito en el numeral anterior ya que los dos son métodos probabilístico-de-



terminístico de cálculo de hidrogramas de crecida en base al patrón de tormentas de la cuenca; por lo que, para la explicación de las mismas nos remitimos a los numerales 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 y 8.3.5.

8.5.1 Programa HEC-1 Este es un programa de generación de hidrogramas de crecida basado en la teoría del hidrograma unitario. Para este proyecto se ha aplicado el método del hidrograma unitario del Soil Conservation Service (SCS) de los EEUU.

En vista de que se dispone de la información limnigráfica en la estación Coca AJ Malo a partir del mes de agosto de 1975, que permite seleccionar los hidrogramas de crecida más representativos, se ha procedido en este sentido.

Estos hidrogramas han sido escogidos conforme a dos criterios: que correspondan a las máximas crecidas observadas y que los hidrogramas resultantes de estas u otras crecidas sean limpios, es decir que no sean compuestos. Todos estos se muestran en escala adimensional, una vez divididos para el caudal punta respectivo, en el Gráfico 8/10, en el cual se ha dibujado también el hidrograma adimensional medio de los 10 escogidos.

Este hidrograma adimensional medio y representativo de la estación Coca AJ Malo, se lo ha contrastado con el hidrograma adimensional tipo del Soil Conservation Service según se muestra en el Gráfico 8/11; siendo la diferencia entre las respectivas áreas de 9%. Habiéndose comprobado la similitud entre estos dos hidrogramas tipo, se decidió proseguir con la aplicación de este método.

En el Gráfico 8/11 se observa que la escala horizontal, de tiempos, ha sido puesta en forma adimensional dividiéndola para el tiempo de pico del hidrograma, el cual se ha estimado en 7 horas para la estación Coca AJ Malo. Este tiempo de pico se lo ha estimado en base al tiempo de retardo calculado para la cuenca en estudio ( $T_r = 6,5$  horas), al tiempo de concentración ( $T_c = 13$  horas) y al intervalo de tiempo del hidrograma de crecida (1 hora), conforme a las fórmulas recomendadas en el manual de uso del programa.

Este programa permite también la calibración del modelo mediante contraste con una crecida registrada.

8.5.2 Calibración del modelo Para la calibración del modelo se ha escogido una tormenta de varios días de duración, generalizada en toda la cuenca y registrada en la mayoría de pluviógrafos que a su vez haya producido un hidrograma relativamente limpio en la estación Coca AJ Malo. La tormenta que ha cumplido con todos estos requisitos es la que ocurrió entre el 29 de abril y el 2 de mayo de 1983 y que produjo la crecida del 2 y 3 de mayo del año correspondiente.

Esta misma tormenta ha servido para la calibración del modelo de isocronas, por lo que nos remitimos al numeral 8.3.6 para mayor información al respecto; debiendo mencionar que, al igual que para

el otro modelo, el proceso de calibración ha demostrado que es suficiente considerar una tormenta de dos días.

El modelo se calibra en base a dos parámetros, tiempo de retardo y número de curva, este último relativo al sistema de clasificación de suelos del Soil Conservation Service que ha podido llegar a relacionar las características de drenaje de agrupaciones de suelos con ciertos números de curva. Así, se dispone de información que relaciona el tipo de grupo de suelo con el número de curva, en función del tipo de cobertura vegetal, uso del suelo y condiciones precedentes de humedad.

El tiempo de retardo ( $T_r$ ) ha sido estimado por varios métodos previo el ajuste final efectuado dentro de la calibración misma. En primer lugar se ha aplicado la fórmula de Linsley para cuencas de montaña dando como resultado 7,2 horas; por otro lado en base a la fórmula empírica  $T_r = 0,6 T_c$  ( $T_c$  = tiempo de concentración) y habiéndose calculado el tiempo de concentración por las fórmulas de Giandotti (13,1 horas) y California (12,8 horas) dando como media un valor de 12,9 horas se ha obtenido un valor de tiempo de retardo de 7,7 horas.

Finalmente se ha estimado este valor en base a la parte descendente del hidrograma adimensional medio típico de la estación Coca AJ Malo, es decir se ha calculado el tiempo durante el cual se mantiene constante la pendiente de la recesión, obteniéndose un valor de 5 horas.

La calibración del modelo ha dado como resultado un valor de 6,5 horas para el tiempo de retardo y 87 para el número de curva del SCS. En cuanto se refiere a las condiciones de humedad precedentes se debe considerar una tormenta de 2 días de duración.

El valor obtenido del número de curva corresponde a suelos con potencial de escorrentía elevado, más bien arcillosos, cubiertos en su mayoría por bosques y en el resto del área por pastizales.

En el Gráfico 8/12 se muestran los hidrogramas observado y calculado por esta metodología, pudiéndose observar la similitud de los picos respectivos y en cuanto a los volúmenes el hidrograma calculado es 13% inferior al observado.

8.5.3 Generación de hidrogramas de crecida de diseño Según se ha mencionado, este modelo es del tipo probabilístico determinístico al igual que el de isocronas, por lo que en ambos casos se aplican los mismos datos de entrada generales, como son valores de precipitación total en el primero y segundo día para cada intervalo de recurrencia, según se indica en el numeral 8.3.7 y para cada una de las zonas hidrológicas en que se ha dividido la cuenca; reducción de estos valores multiplicándolos por un factor de disminución de la precipitación con el incremento del área afectada por el aguacero (para tormentas de dos días según el Apéndice R), para lo cual se han considerado individualmente las áreas de influencia de cada estación dentro de la zona hidrológica correspondiente y finalmente se ha obtenido un promedio para cada zona. Estos valo-

res ya reducidos se muestran en el Cuadro 8/9 junto con los pesos de cada zona hidrológica respecto al área total de la cuenca que también son datos de entrada del programa.

En cuanto a la distribución horaria correspondiente al intervalo de lluvia escogido, de la precipitación máxima en 24 horas, se ha empleado el promedio general de la cuenca que se indica en el numeral 8.3.3.

Como caudal base se ha tomado  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  correspondiente al caudal de duración 70% de la curva de duración general para el período julio 1972 a mayo 1986.

Con estos parámetros se han calculado los hidrogramas de crecida que se presentan en los Gráficos 8/13, 8/14, 8/15 y 8/16 para los períodos de retorno de 10, 100, 1.000 y 10.000 años, respecto de los cuales se comenta en el numeral 8.6.

Los valores de caudales máximos así obtenidos se resumen en el Cuadro 8/10 y están representados en el Gráfico 8/8.

Cuadro 8/9

-----  
LLUVIAS MAXIMAS DE 2 DIAS (mm)  
-----

Período de Retorno TR(años)	Z O N A					
	1	2	3	4	5	6
10	75,2	92,3	63,5	109,7	83,9	117,6
100	109,5	128,8	85,1	150,3	108,9	168,0
1.000	142,7	161,3	106,6	190,9	133,8	218,4
10.000	175,9	192,6	128,1	230,4	158,8	267,8
Factor de Reducción	0,79	0,80	0,81	0,88	0,81	0,71
Peso (%)	0,34	0,17	0,08	0,15	0,15	0,11

-----

Notas:

- La lluvia máxima se asume que ocurre el segundo día y su valor corresponde al de la estadística de Pmax en 1 día.
- La lluvia del primer día es el 40% de la lluvia del segundo día.

Cuadro 8/10

CAUDALES MAXIMOS DE CRECIDAS. METODO DEL PROGRAMA HEC-1 (SCS)  
ESTACION: Coca AJ Malo

Período de retorno (años)	10	100	1.000	10.000
Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	2.860	4.390	5.880	7.370

#### 8.6 Comparación final de los tres métodos

En el Gráfico 8/8 están dibujadas las curvas de frecuencia de caudales de crecida obtenidos por los tres métodos descritos.

La curva correspondiente a la aplicación del programa HEC-1 en comparación con aquella obtenida por el método de las isocronas, coincide para períodos de retorno de 3 y 4 años y luego se ubica siempre por encima con una pendiente ligeramente mayor. La curva obtenida mediante análisis probabilístico de caudales máximos instantáneos, está por encima de las anteriores para frecuencias mayores y por debajo para frecuencias menores.

El hidrograma generado por el método de las isocronas, en comparación con aquel determinado por el método del programa HEC-1, se aproxima mejor al observado (ver Gráficos 8/3 y 8/12).

Según se mencionó en el numeral 8.4, los caudales de crecida obtenidos por el método probabilístico, en base a una serie de 13 años de registros, son más confiables para períodos de retorno bajos y no así para los altos.

Según lo expuesto se ha adoptado el método probabilístico para períodos de retorno inferiores a 200 años y para períodos de retorno mayores la curva de frecuencia correspondiente al método de las isocronas, siendo los valores finalmente adoptados los siguientes:

Período de retorno TR (años)	10	50	100	500	1.000	10.000
Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	3.100	3.900	4.200	5.100	5.500	7.000

Estos valores se asumen para los tres sitios de aprovechamiento del río Coca, por estar muy cercanos entre sí (ver Gráfico 8/9), pues la diferencia máxima entre sus áreas de drenaje es de 0,7%.

## 8.7 Volúmenes de crecida

En cuanto a volúmenes de crecida se refiere, los dos métodos (isocronas y HEC-1) utilizados generan hidrogramas de crecidas. Los hidrogramas resultantes tienen volúmenes similares correspondientes al período de retorno que se considere, manteniéndose siempre superiores aquellos obtenidos por el método de las isocronas.

La calibración de los modelos ha dado como resultado que el hidrograma calculado por el método de isocronas sea más aproximado al hidrograma registrado, según se puede observar en los Gráficos 8/3 y 8/12.

El hidrograma calculado es 5% superior al observado en el primer caso (isocronas) y 9% inferior en el segundo (HEC-1).

Por otra parte, se han dibujado los hidrogramas de crecida registrados y correspondientes a los picos máximos observados en el período 1972-1985, en las estaciones Coca AJ Malo (1976-1985) y en Coca en San Rafael (1972-1985). Se han calculado los volúmenes respectivos obteniéndose una serie de 14 años (ver Cuadro 8/11), con lo cual se ha efectuado el análisis estadístico de frecuencia. En el Cuadro 8/12 se presentan los volúmenes de crecida calculados con los tres métodos indicados para varios períodos de retorno.

Estos hidrogramas registrados no son necesariamente limpios, por una parte, y por otra ha sido necesario separar el caudal de crecida propiamente dicho.

Los volúmenes resultantes del análisis estadístico, calculados por el método de Gumbel, máxima verosimilitud, han sido correlacionados con aquellos obtenidos por aplicación del método de las isocronas, obteniéndose un coeficiente de 0,997, que demuestra el alto grado de correlación existente.

Como resultado de todo el análisis de los hidrogramas de crecida registrados, se observa la ocurrencia frecuente de más de un pico de crecida, es decir que si bien los picos de las crecidas no son tan elevados, los hidrogramas correspondientes si son voluminosos.

Según los antecedentes expuestos y considerando que el hidrograma obtenido por el método de las isocronas se ajusta mejor al observado y, en general, el método proporciona hidrogramas de mayor volumen por una parte, y por otra que la serie estadística es corta, desde un punto de vista de prudencia, se han adoptado como volúmenes de crecida los valores correspondientes a los hidrogramas generados mediante aplicación del método de las isocronas, los mismos que se muestran en el Cuadro 8/13.

Cuadro 8/11

## VOLUMENES DE CRECIDA MAXIMOS REGISTRADOS

Estación	Año	Volumen $10^6 m^3$
Coca en San Rafael	1972	130,72
	1973	119,28
	1974	268,44
	1975	100,93
Coca AJ Malo	1976	175,57
	1977	128,38
	1978	154,05
	1979	114,20
	1980	85,48
	1981	156,41
	1982	107,74
	1983	137,18
	1984	84,08
	1985	81,85

Cuadro 8/12

## ANALISIS ESTADISTICO DE VOLUMENES DE CRECIDA REGISTRADOS

Volumen  $10^6 m^3$ 

Período de retorno TR (años)	10.	100	1.000	10.000
Isocronas	229	330	432	544
HEC-1	204	311	408	513
Estadística*	182	255	327	399

\*: Distribución estadística: Gumbel-máxima verosimilitud.

Cuadro 8/13

VOLUMENES DE CRECIDA EN LA ESTACION COCA AJ MALO  
METODO DE LAS ISOCRONAS

Período de retorno TR (años)	10	100	1.000	10.000
Volumen de crecida ( $10^6 m^3$ )	229	330	432	544

## 9. ESTIMACION DEL ESCURRIMIENTO EN EL SITIO EMBALSE COMPENSADOR

### 9.1 Ubicación y cuenca hidrográfica

El sitio del embalse "compensador" se encuentra en la alta meseta de la orilla derecha del río Coca, en correspondencia del Codo Sinclair, a una cota estimada de unos 1.150 m.s.n.m.

Según los estudios que se están desarrollando, existen dos alternativas de presa C.7 y C.8, las cuales distan entre sí unos 400 m. La cuenca tributaria se eleva, según el mapa topográfico disponible en escala 1:20.000, hasta una altitud que rebasa los 1.600 m; el área de drenaje mide aproximadamente 10,75 Km<sup>2</sup> en correspondencia de la sección de presa más aguas abajo, siendo la diferencia de área con la sección de aguas arriba de unos 0,58 Km<sup>2</sup>.

Las consideraciones que se desarrollan a continuación se refieren a la cuenca cerrada por la sección más aguas abajo.

Por su orientación y altitud media, las condiciones climáticas se estima puedan ser similares a las de la estación meteorológica de San Rafael, cuya altitud es de 1.330 m.s.n.m. (véase el numeral 4.2.2), mientras que las características de precipitación se estima sean intermedias entre las de San Rafael y el Reventador (véase el numeral 5.2.2).

### 9.2 Estimación del escurrimiento

A falta de cualquier información sobre las características del escurrimiento de la cuenca del embalse "compensador" éstas se han asimilado a las del río Malo, en consideración de condiciones de orientación de cuenca, altitud y régimen de pluviosidad de la zona. Se exponen a continuación algunas consideraciones sobre el escurrimiento del río Malo, las cuales se han utilizado como referencia para estimar el escurrimiento del embalse "compensador".

9.2.1 Escurrimiento del río Malo Para el río Malo se dispone de observaciones de caudales sobre el lapso histórico de junio 1975 a diciembre 1984, afectadas todavía por frecuentes y prolongadas faltas de datos, particularmente en correspondencia de los primeros años de su funcionamiento, según se presenta en el informe "Estudio Hidrológico Preliminar para el Aprovechamiento de la Cuenca del río Malo, INECEL, 1983". En base a las curvas de descarga de este informe se han calculado los caudales correspondientes a los años 1983 y 1984

Con el objeto de disponer de una serie de años completos para poder efectuar algunas elaboraciones de carácter estadístico, se ha



establecido una correlación entre escurrimientos del río Malo (1) y el promedio de las precipitaciones mensuales en las estaciones del río Salado, San Rafael y el Reventador, la cual ha resultado suficientemente aprovechable para rellenar datos de caudales mensuales faltantes.

La ecuación de correlación es:

$$y = 0,9670 X - 128,308$$

Donde:

y = escurrimiento mensual del río Malo  
X = precipitación mensual promedio de las estaciones San Rafael, río Salado y Reventador

Para mayor información nos remitimos al tomo "Hidrología Embalse Compensador y Malo" de las memorias de cálculo.

En el Cuadro 9/1 se presentan los valores medios mensuales medidos y estimados en todo el lapso de funcionamiento 1975-1984. El caudal promedio resultante de todos los datos disponibles resulta ser de aproximadamente 7,9 m<sup>3</sup>/s. En lo referente a los 7 años completos el escurrimiento promedio es algo inferior, 2.829 mm, correspondiendo a un caudal promedio de unos 7.3 m<sup>3</sup>/s.

En el mismo lapso el promedio de las precipitaciones en las tres estaciones antes mencionadas, ha sido de 4.685 mm por año, resultando así un coeficiente medio de escurrimiento de la cuenca de 0,60 aproximadamente.

El significado hidrológico de estos 7 años (1978-1984) se ha investigado por medio de una comparación entre las precipitaciones en San Rafael y el Reventador, como representativas de las aportaciones meteóricas de la cuenca del río Malo, y de las estaciones el Puyo y Archidona, en la alta cuenca del río Napo, que cubren un lapso de 20 años y son aproximadamente del mismo orden de magnitud de San Rafael y el Reventador, según se puede apreciar de los promedios anuales en mm del lapso de 11 años (1974-1984) de observaciones en común:

Período	San Rafael	El Reventador	El Puyo	Archidona
1974-84	4.918	6.270	4.627	3.868
1978-84	4.710	6.082	4.428	3.886

- (1) Escurrimiento expresado en (mm) como razón entre volúmenes de agua escurridos mensualmente y el área de la cuenca tributaria (81 Km<sup>2</sup>).

en el segundo renglón se proporcionan los promedios anuales relativos a los siete años de mediciones del río Malo, en los cuales, si bien se evidencia una disminución en la precipitación media (a excepción de Archidona), se conserva todavía la similitud en la magnitud de la precipitación en todas las estaciones. En particular, el valor medio de las lluvias de este último lapso con respecto al total de 20 años de observaciones y en Archidona también menor, muestra un decremento del 8,5%, y en forma similar la comparación de la lluvia media de los períodos de 7 y 11 años da como resultado un decremento de 2,3%. Promediando estos dos porcentajes, resultaría una disminución promedio de pluviosidad en los últimos 7 años de observaciones en el sitio Malo, con respecto a un lapso de 20 años, de unos 5,4%, lo cual justificaría un similar incremento de los caudales del río Malo en su plazo más largo. Sin embargo, en razón de la escasa confianza en las mediciones hidrométricas y por razones prudenciales, se prefiere mantener invariados los valores del escurrimiento de este río, resultado de las observaciones efectuadas, según lo indicado anteriormente.

Los parámetros característicos de este escurrimiento resultan, por lo tanto, ser los siguientes:

Caudal promedio =  $7,90 \text{ m}^3/\text{s}$ ; escurrimiento medio =  $3.074 \text{ mm}$ ; (lapso 1978-1984)

Caudal máximo (1) =  $9,50 \text{ m}^3/\text{s}$ ; escurrimiento máximo =  $3.700 \text{ mm}$ ; año 1980

Caudal mínimo (1) =  $6,23 \text{ m}^3/\text{s}$ ; escurrimiento mínimo =  $2.427 \text{ mm}$ ; año 1984

(1) promedio anual.

Contribución unitaria de la cuenca =  $97,5 \text{ l/s/Km}^2$  en promedio.

Los escurrimientos anuales de probabilidad 80% y 90% resultan de  $2.647$  y  $2.397 \text{ mm}$  respectivamente, habiéndose calculado por medio de la fórmula  $R = \bar{R} + KS$  (mm), donde  $\bar{R}$  es el escurrimiento medio,  $S$  la desviación estándar ( $477,0 \text{ mm}$ ) y  $K$  es el coeficiente estadístico de la distribución "t" de Student, apto para series de datos de corta longitud. Para la serie de unos 8 años disponible para el río Malo los valores de  $K$  resultan ser:  $K_{80\%} = +0,896$  y  $K_{90\%} = +1,42$  y por ende  $R_{80\%} = 2.647 \text{ mm}$  ( $Q_{80\%} = 6,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ) y  $R_{90\%} = 2.397 \text{ mm}$  ( $Q_{90\%} = 6,16 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Cuadro 9/1

CAUDALES Q (m<sup>3</sup>/s) Y ESCURRIMIENTOS R (mm) MEDIOS MENSUALES. ESTACION: Maño AJ Coca (A = 81 Km<sup>2</sup>)

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
1984	Q	6,1	(7,4)	8,3	7,5	45,2	4,6	7,7	7,5	7,0	4,5	3,5	5,5	6,23
	R	202	(222)	274	240	172	147	255	248	224	149	112	182	2.427
1983	Q	(7,6)	(6,9)	4,2	6,1	7,6	3,9	4,7	5,3	7,6	6,8	(12,8)	5,2	6,54
	R	(250)	(206)	139	195	251	125	155	175	243	225	(411)	172	2.547
1982	Q	6,7	6,3	7,1	6,5	7,4	6,0	7,7	9,3	5,0	5,0	(7,4)	(2,8)	6,43
	R	222	188	25	208	245	192	255	307	160	165	(236)	(92)	2.505
1981	Q	5,6	12,5	6,6	8,3	5,7	8,2	8,0	5,3	56,3	4,7	5,3	4,6	6,62
	R	185	373	218	266	188	262	264	175	170	155	170	152	2.578
1980	Q	14,3	4,6	11,4	12,2	9,7	14,6	9,0	7,6	7,4	9,4	7,9	5,6	9,50
	R	473	137	377	390	321	467	298	251	237	311	253	185	3.700
1979	Q	4,1	4,9	5,6	11,7	9,1	7,7	(7,0)	7,1	6,4	6,7	6,6	8,5	7,12
	R	136	146	185	374	301	246	(231)	235	205	222	211	281	2.773
1978	Q	8,9	11,0	12,8	12,2	(7,1)	(11,6)	(7,2)	(2,4)	7,5	8,1	6,8	5,6	8,40
	R	294	329	423	390	(234)	(370)	(239)	(80)	(240)	(218)	(185)	3.270	
1977	Q											12,6	9,5	
	R											403	314	
1976	Q	15,3	9,2	13,3	9,4	13,4								
	R	506	275	440	301	443								
1975	Q						18,6	11,9	11,1	9,4	8,4	11,5	7,7	
	R						595	393	367	301	278	368	255	
media	Q	8,6	7,9	8,7	9,3	8,1	9,4	7,9	7,0	7,0	6,7	8,3	6,1	7,90
	R	284	235	286	296	269	301	261	230	223	222	265	202	3.074

Nota: entre paréntesis valores estimados por correlación.

En el Cuadro 9/2 se exponen los valores característicos del escurrimiento medio mensual del río Malo, medidos y estimados. En lo referente a los valores medios mensuales de los escurrimientos de probabilidad 80% y 90%, estos se han obtenido de la repartición mensual de los escurrimientos anuales R80% y R90%, arriba indicados, según los porcentajes mensuales que resultan del promedio de los dos años más secos (1984 y 1982) y del año más seco observado (1984), respectivamente, adecuadamente arreglados entre sí para mejor congruencia.

Cuadro 9/2

## PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL ESCURRIMIENTO (1975-1984)

ESTACION: Malo AJ Coca

Escurrimiento (mm)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
R	284	235	286	296	269	301	261	230	223	222	265	202
%	9,2	7,6	9,3	9,6	8,8	9,8	8,5	7,5	7,3	7,2	8,6	6,6
R80%	240	220	275	254	241	191	259	228	220	169	193	148
R90%	235	201	255	225	211	168	254	225	218	156	110	137

En consideración de la conveniencia de disponer de valores representativos de los caudales medios mensuales del río Malo para servir de referencia para las estimaciones de los escurrimientos aprovechables en los sitios de presa del río Coca (véase el numeral 7.2.1) se ha efectuado una "regulación" de los valores medios mensuales medidos del río Malo. Esta regulación se ha efectuado por comparación con las precipitaciones medias mensuales en las estaciones de San Rafael y el Reventador, con el objeto de evidenciar mejor una variación periódica de carácter estacional. En el Cuadro 9/3 se presentan los valores de caudal medio mensual y los porcentajes regulados relativos al escurrimiento total anual.

Cuadro 9/3

## CAUDALES CARACTERISTICOS. CUENCA RIO MALO

Caudal	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Medio (m <sup>3</sup> /s)	8,6	7,9	8,7	9,3	8,1	9,4	7,9	7,0	7,0	6,7	8,3	6,1
% (regulado)	9,0	8,5	9,2	9,2	9,2	9,2	8,6	8,0	7,3	7,0	8,0	6,8

Se puede observar la presencia de un período de estiaje en los cuatro meses de septiembre a diciembre y una temporada de mayores caudales de marzo a junio.

9.2.2 Escurrimiento de la cuenca embalse compensador En conformidad con la precipitación media anual en San Rafael, en el

lapso de observaciones 1974-1984, la precipitación en la cuenca del embalse compensador se ha estimado en unos 4.900 mm anuales, en promedio.

De la aplicación del mismo coeficiente de escorrentía encontrado para el río Malo, 0,60 el escurrimiento medio anual de la cuenca misma resulta ser de 2.940 mm y el caudal medio de aproximadamente 1 m<sup>3</sup>/s. Los demás parámetros característicos del escurrimiento, derivados por similitud del río Malo (numeral 9.2.1) resultan ser los siguientes:

Escurrimiento (mm)		Caudal (l/s)	
Medio	2.940	Medio	1.000
Máximo	3.540	Máximo	1.206
Mínimo	2.320	Mínimo	791
Prob. 80%	2.530	Q80%	862
Prob. 90%	2.290	Q90%	780

En el Cuadro 9/4 se presentan los valores mensuales que se derivan de los valores anuales arriba mencionados, según los porcentajes mensuales determinados para el río Malo.

Cuadro 9/4

## PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL ESCURRIMIENTO - CUENCA DEL EMBALSE COMPENSADOR

A = 10,75 Km<sup>2</sup>

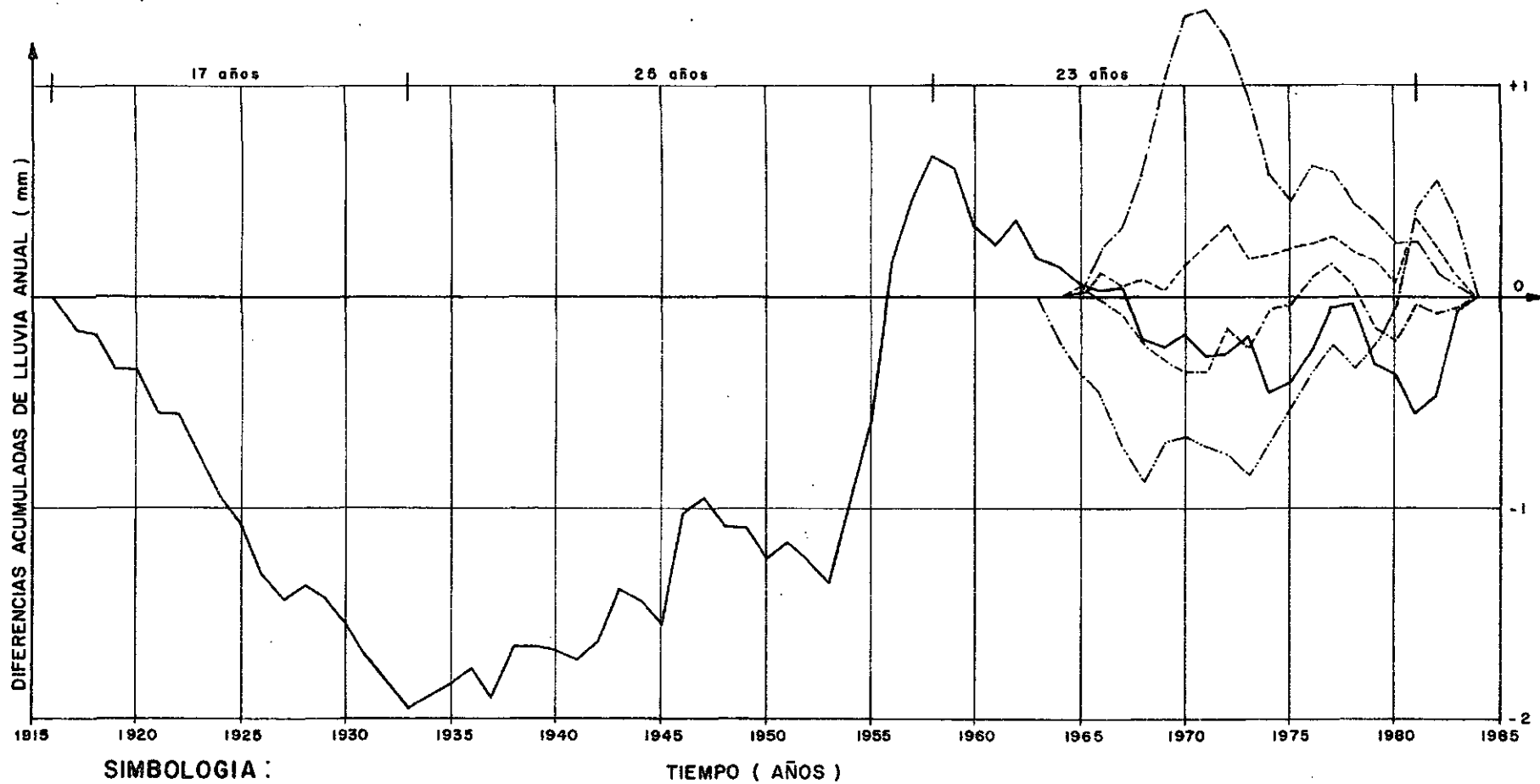
Parámetros		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Esgurrimiento													
medio	R(mm)	270	223	273	282	259	288	250	221	215	212	253	194
Caudal medio	Q(l/s)	1.084	991	1.096	1.170	1.040	1.194	1.004	887	892	851	1.049	779
Probab. 80%	R(mm)	238	210	263	243	230	182	248	217	210	162	185	142
	Q(l/s)	955	933	1.056	1.008	923	755	995	871	871	650	767	570
Probab. 90%	R(mm)	224	192	246	215	202	160	243	215	208	149	105	131
	Q(l/s)	899	853	987	892	811	663	975	863	863	598	435	526

## GRAFICOS



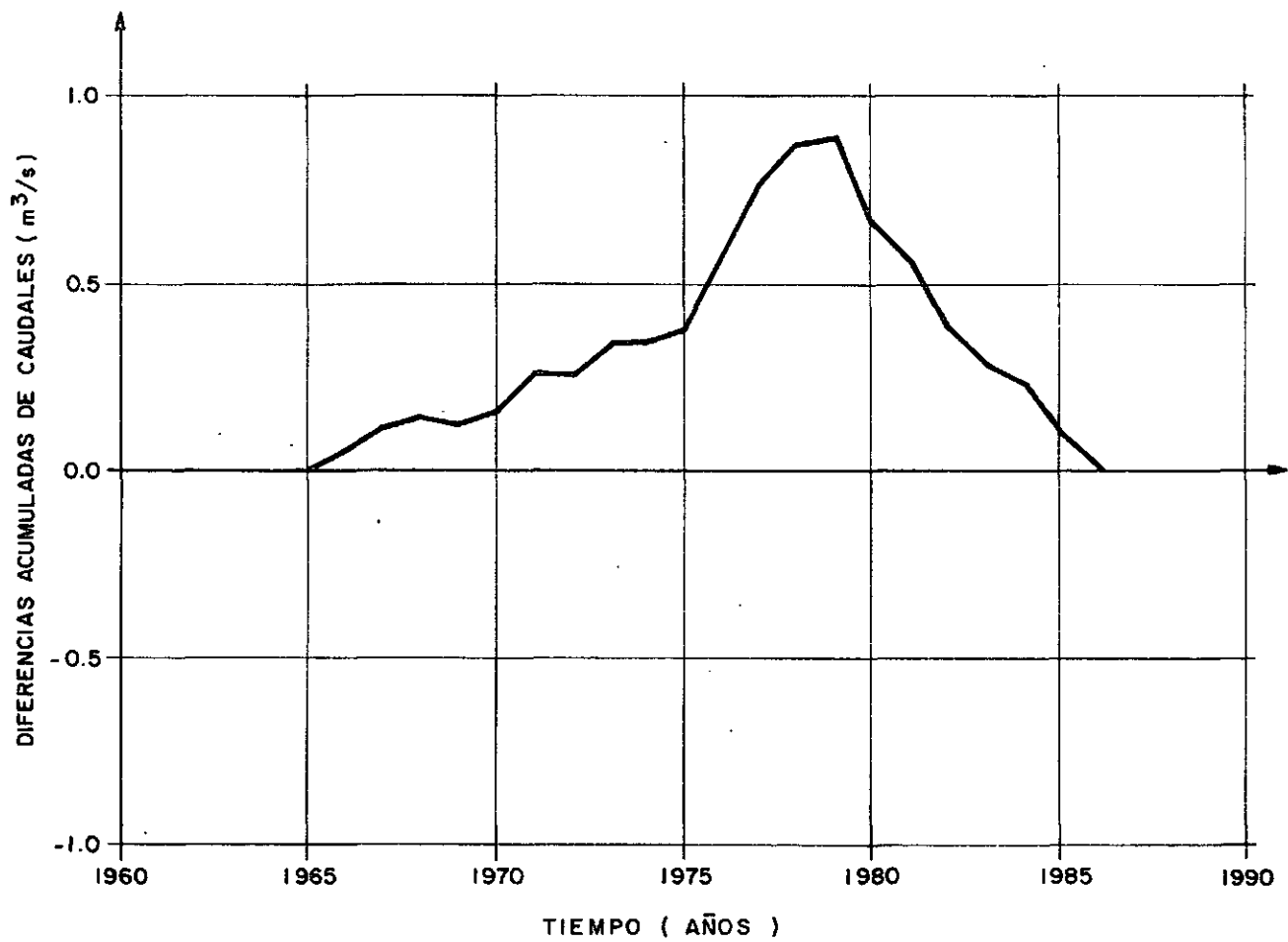
**GRAFICO 5/1**

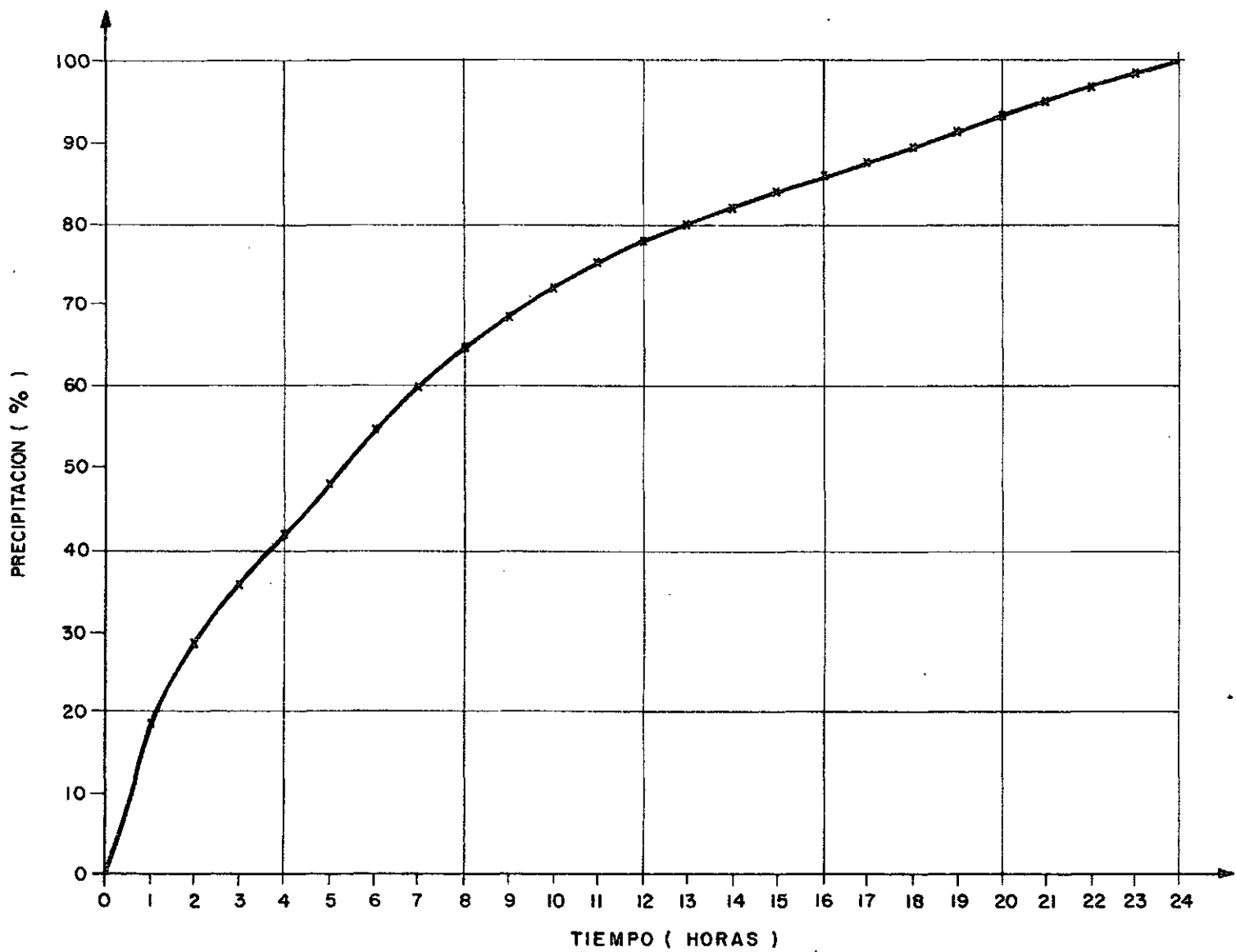
[illegible]



SIMBOLOGIA :

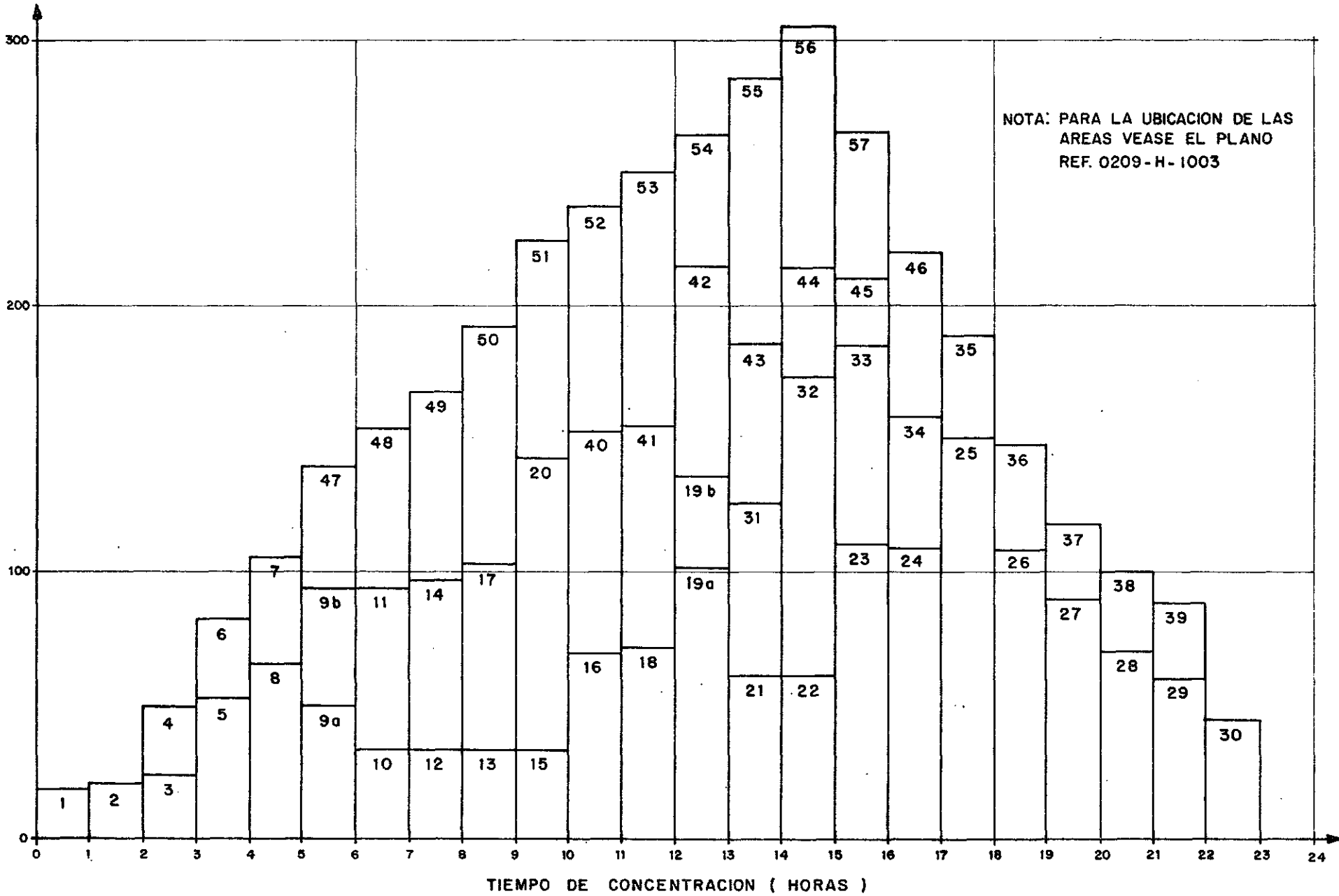
- BAÑOS
- PAPALLACTA
- PUYO
- ARCHIDONA
- BORJA-MISION JOSEFINA





0209-A-152

AREAS ENTRE ISOCRONAS (  $Km^2$  )  
APORTACIONES HORARIAS

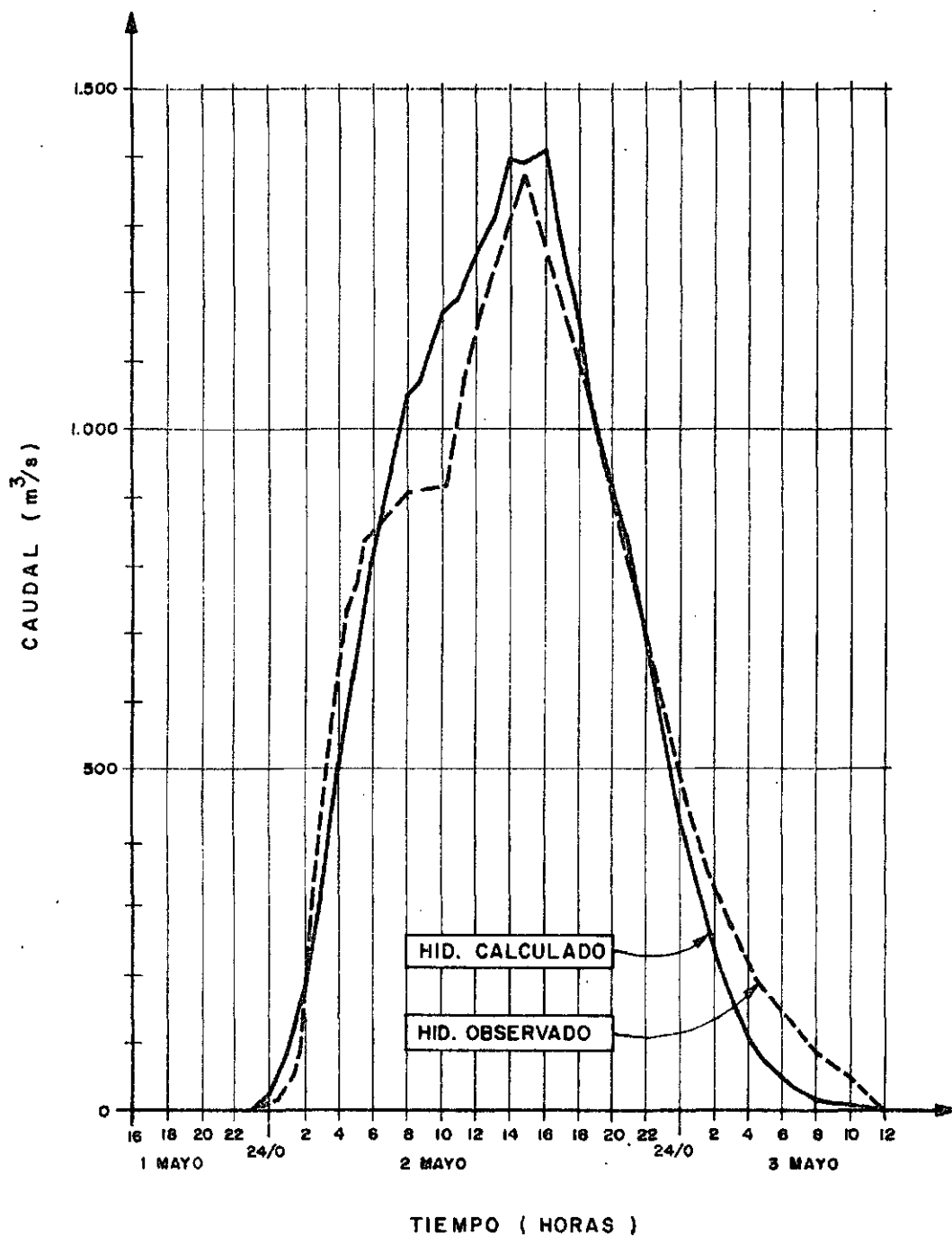


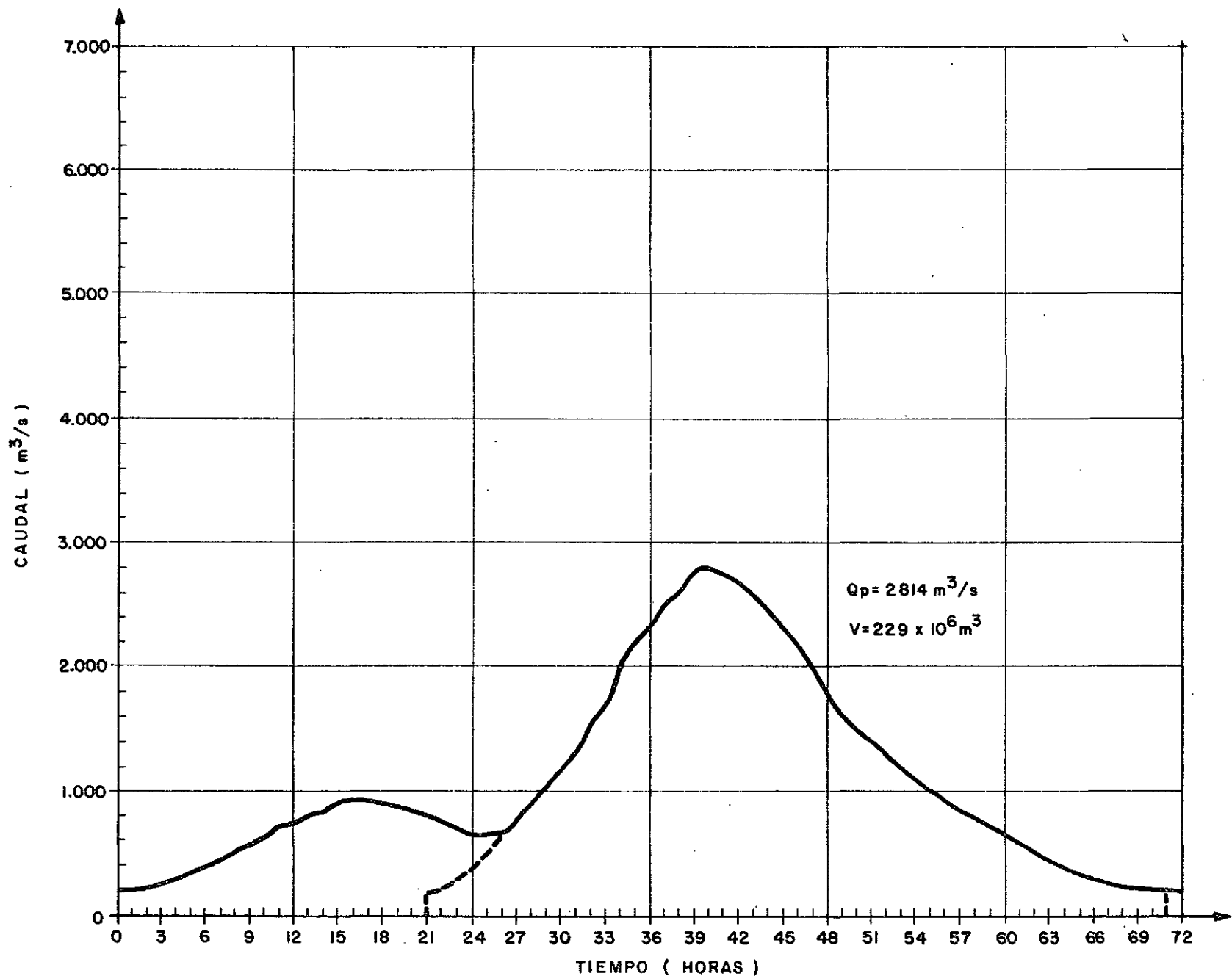
NOTA: PARA LA UBICACION DE LAS  
AREAS VEASE EL PLANO  
REF. 0209-H-1003

96.

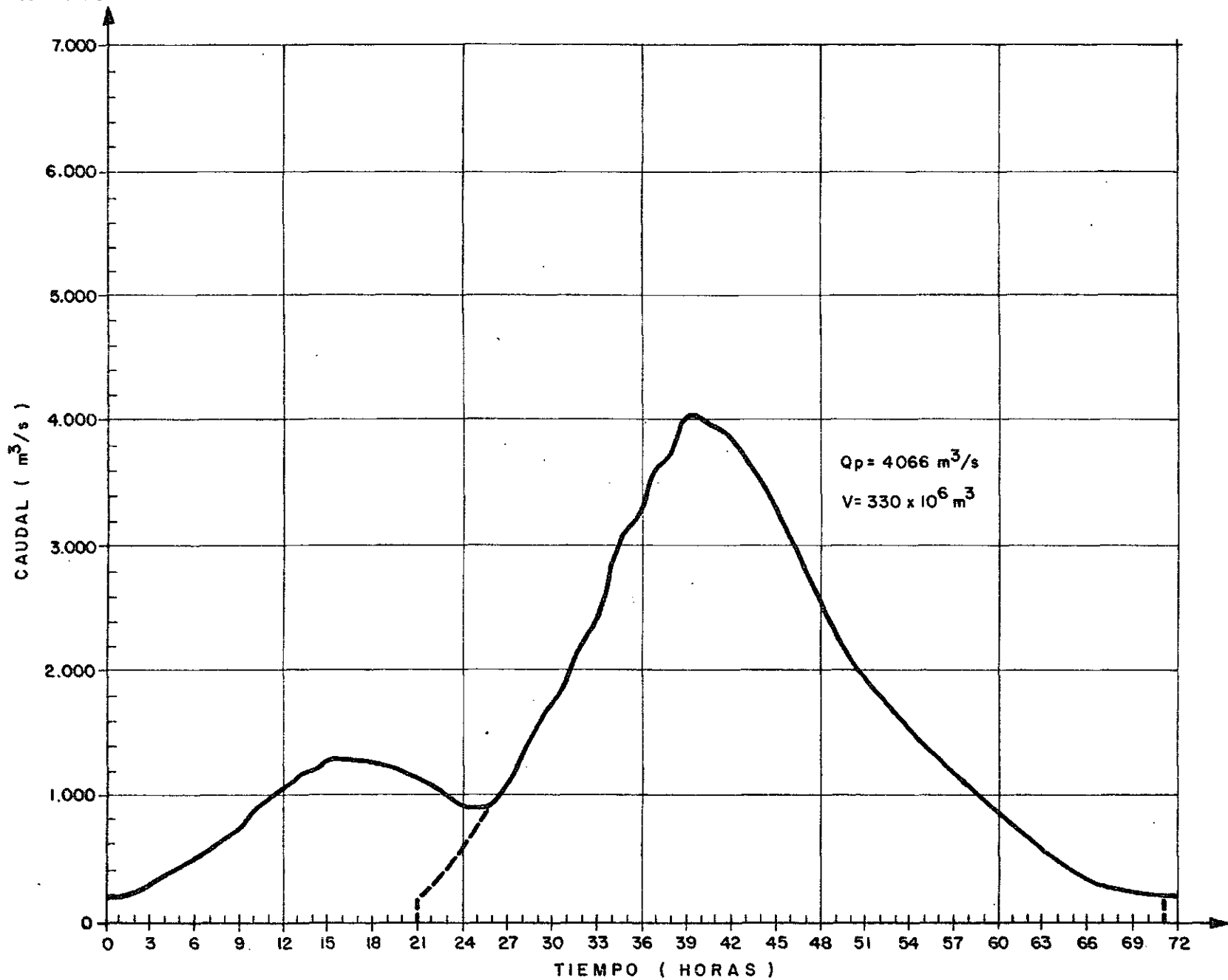
HISTOGRAMA AREA-TIEMPO. METODO DE LAS ISOCRONAS  
ESTACION: COCA A. J. MALO

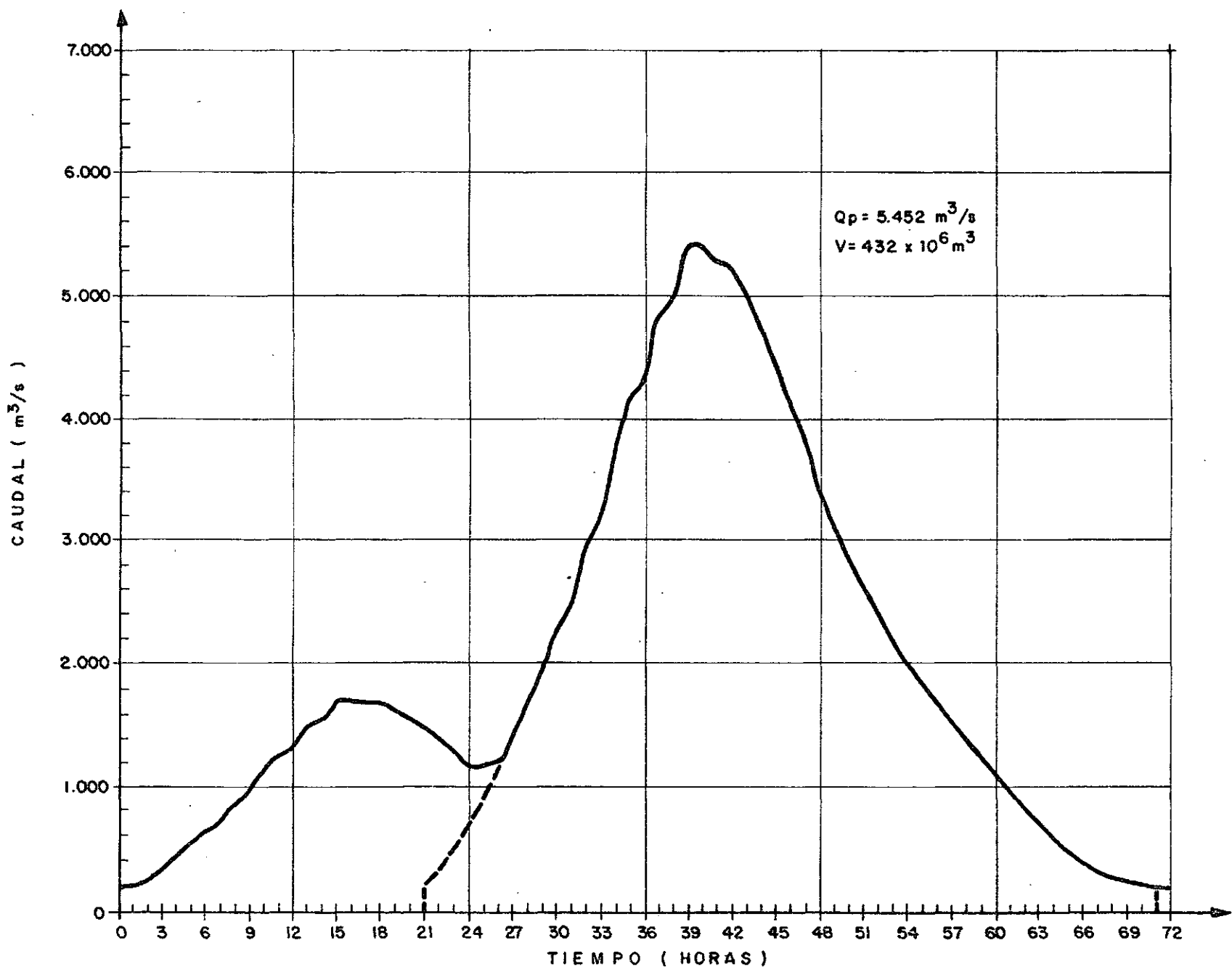
GRAFICO 8 / 2



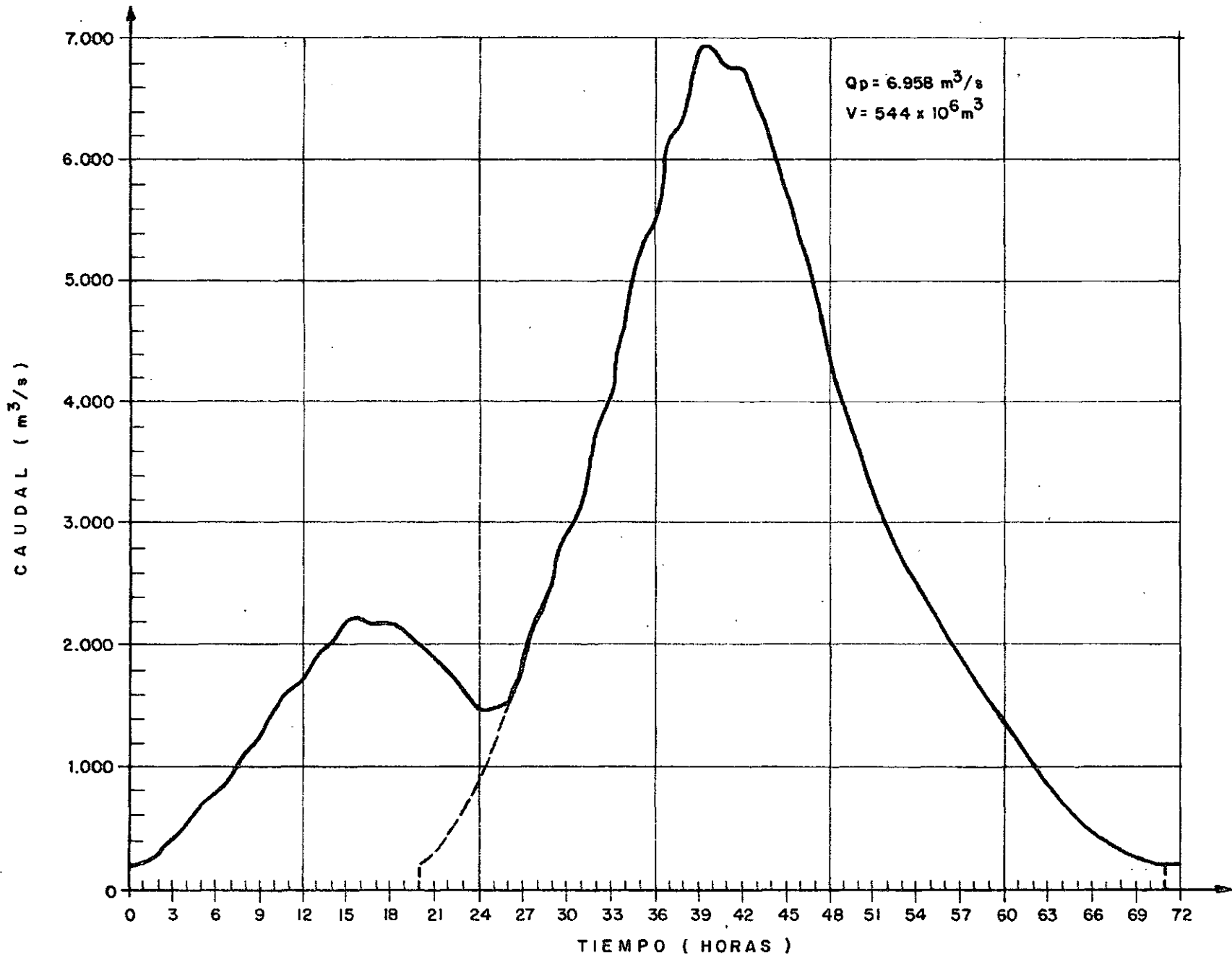








0209-A-152

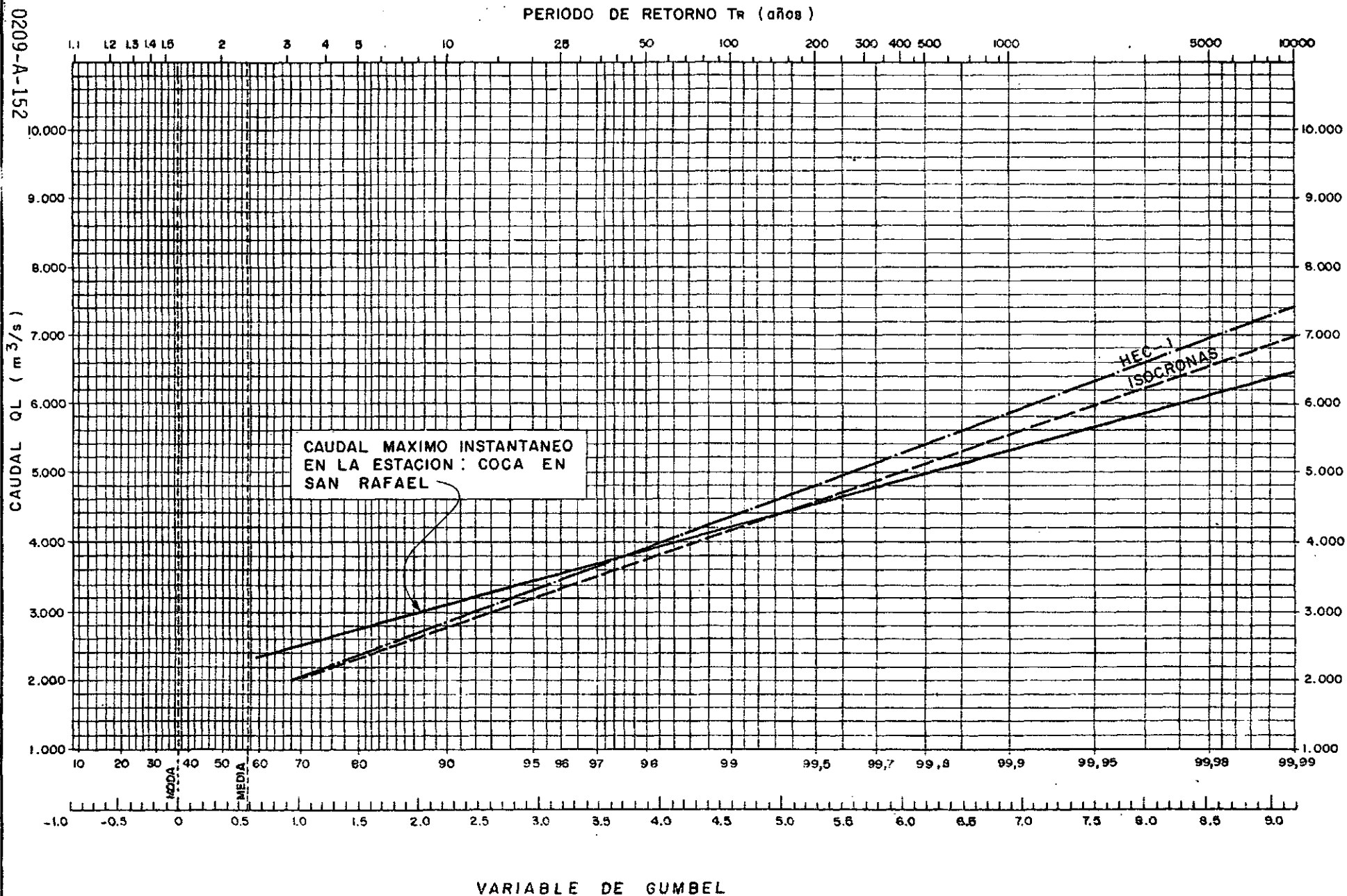


CURVAS DE FRECUENCIA DE CAUDALES MAXIMOS  
ESTACION : COCA A. J. MALO

GRAFICO 8/8

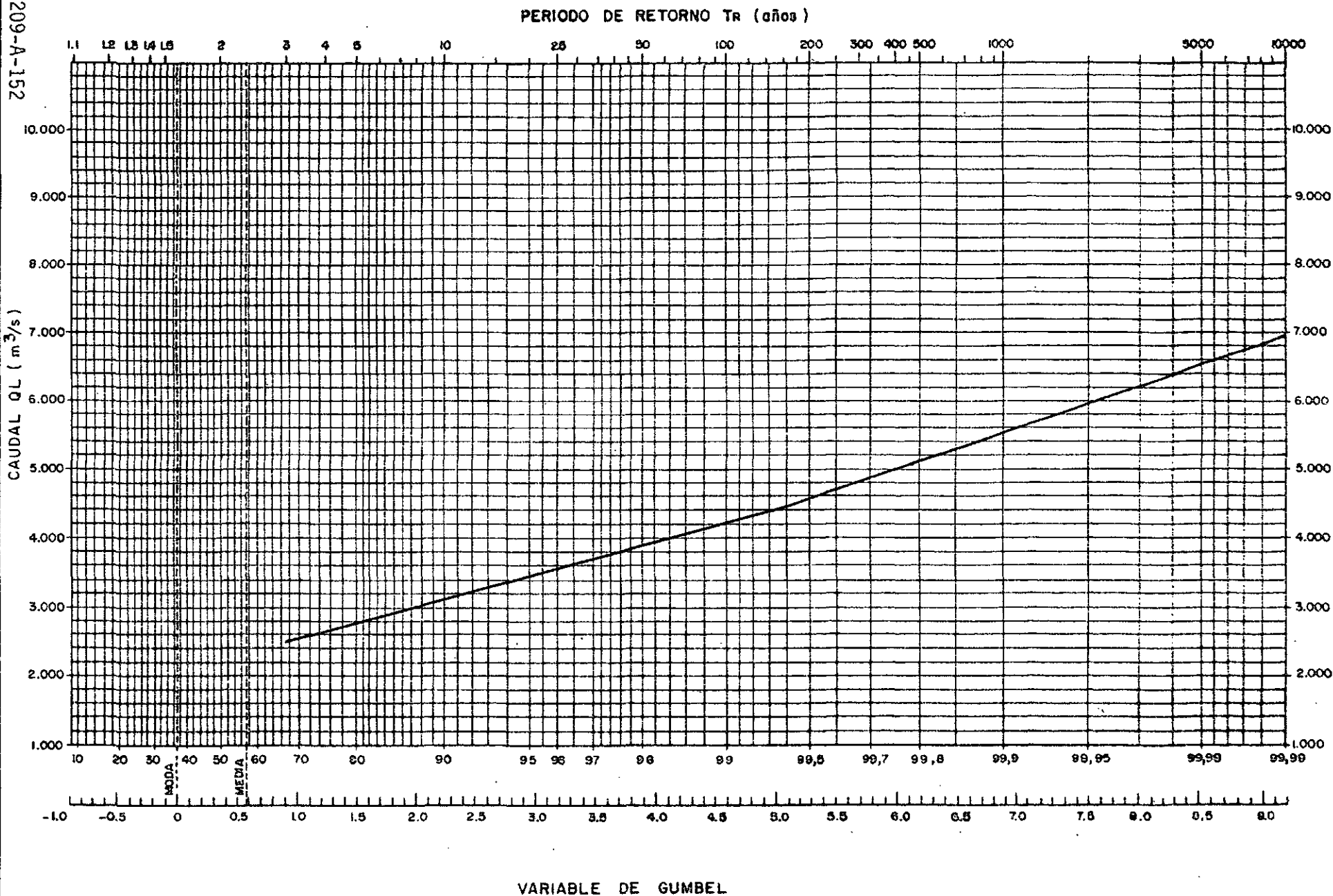
DISTRIBUCION ESTADISTICA : GUMBEL - MAXIMA VEROSIMILITUD

102.

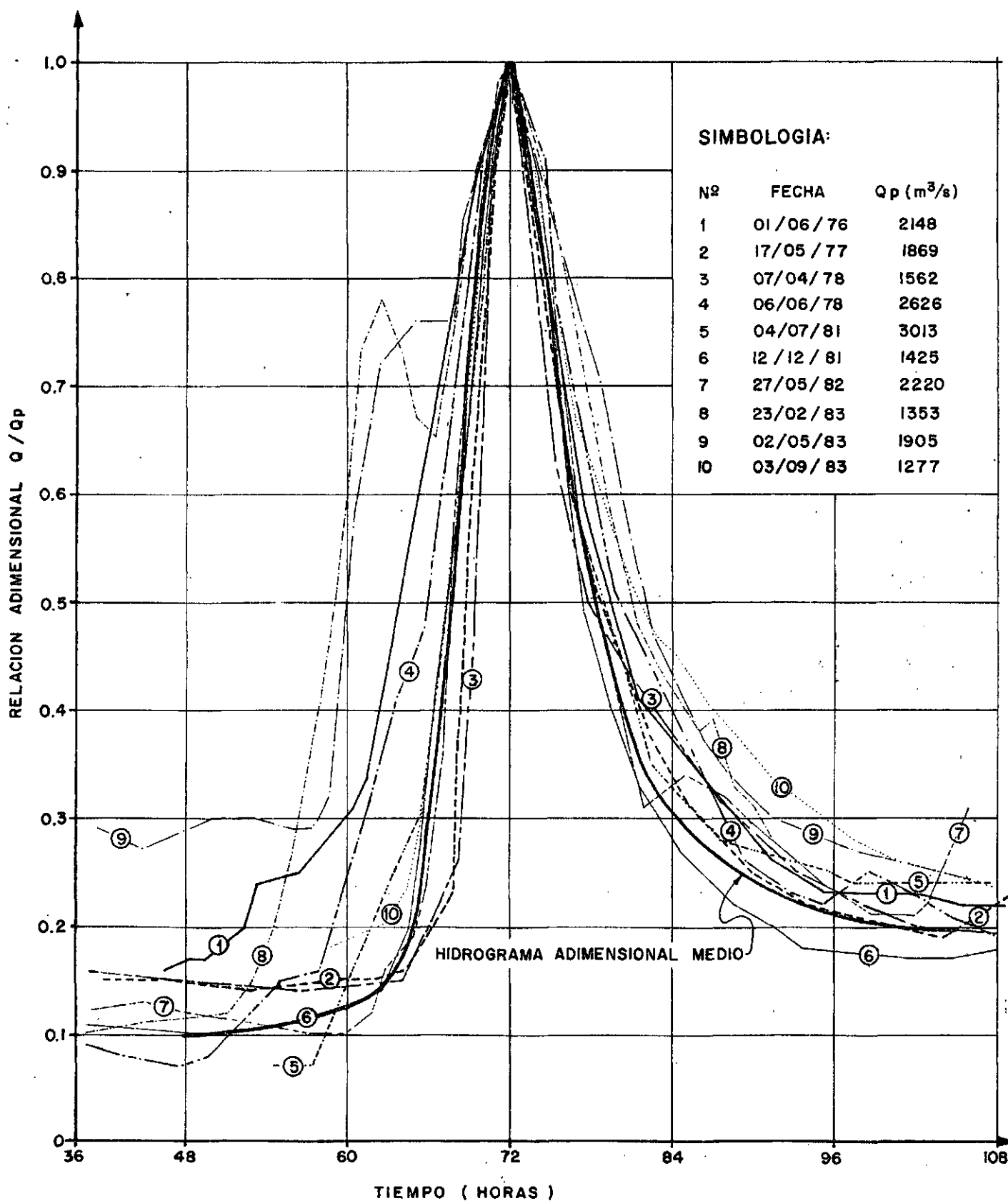


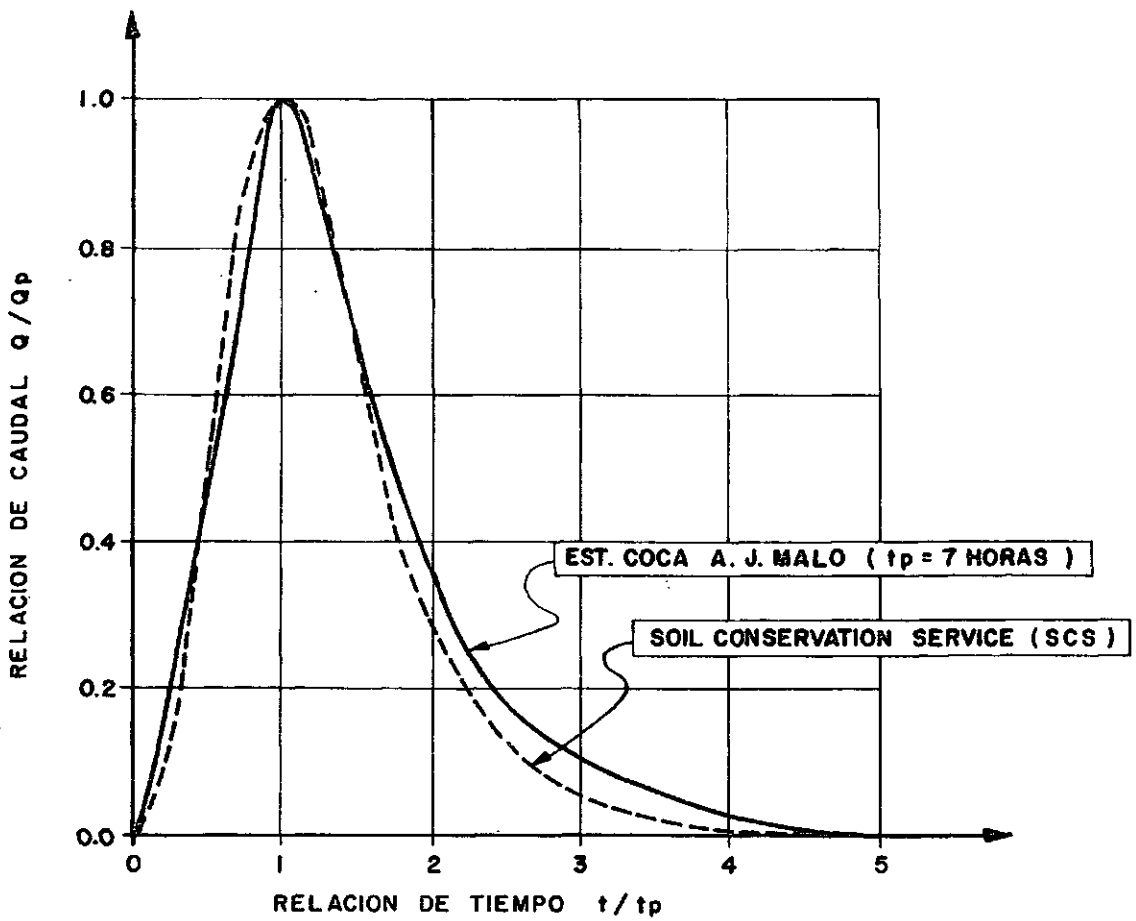
DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL - MAXIMA VEROSIMILITUD

103.



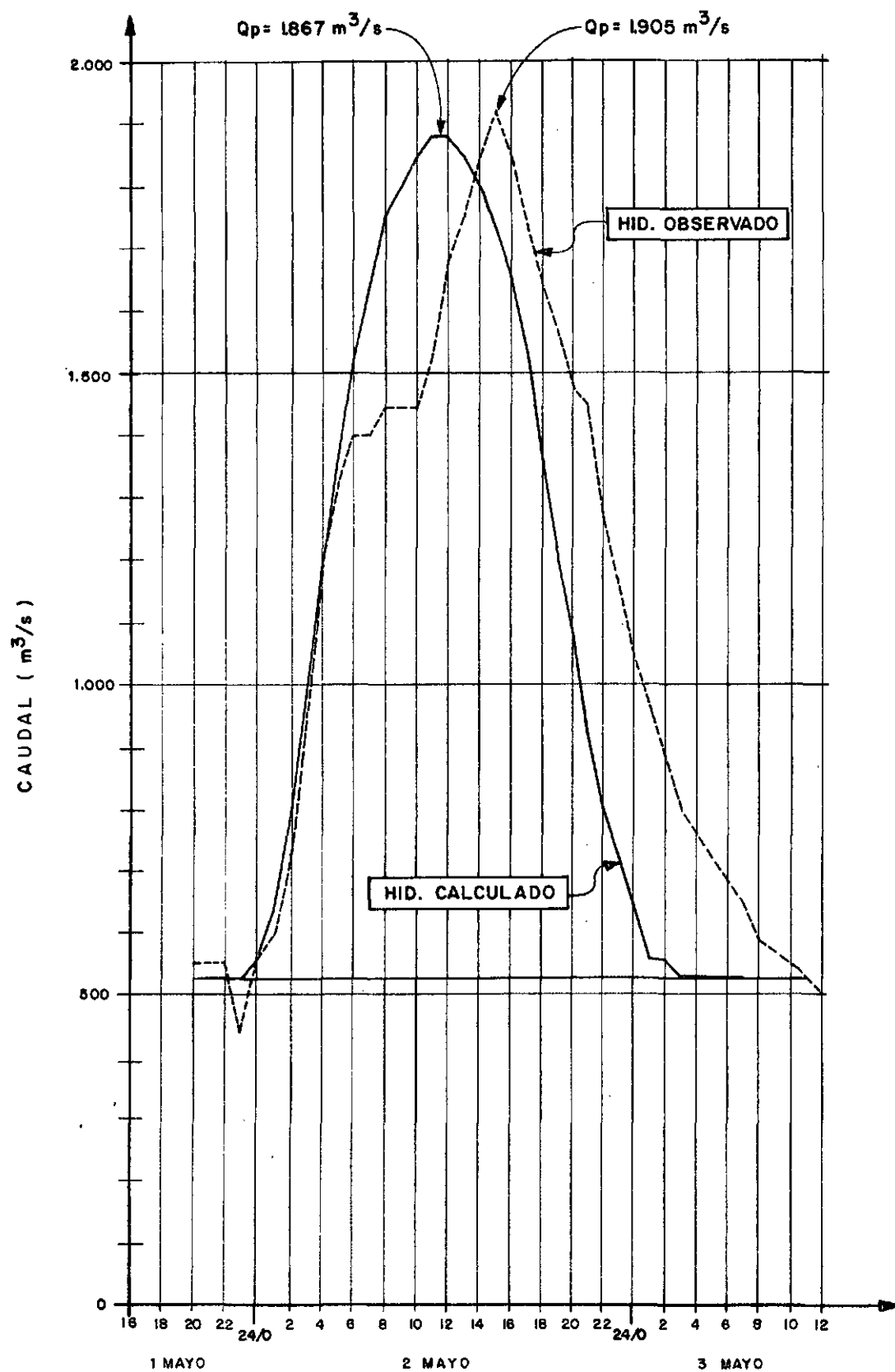
104.

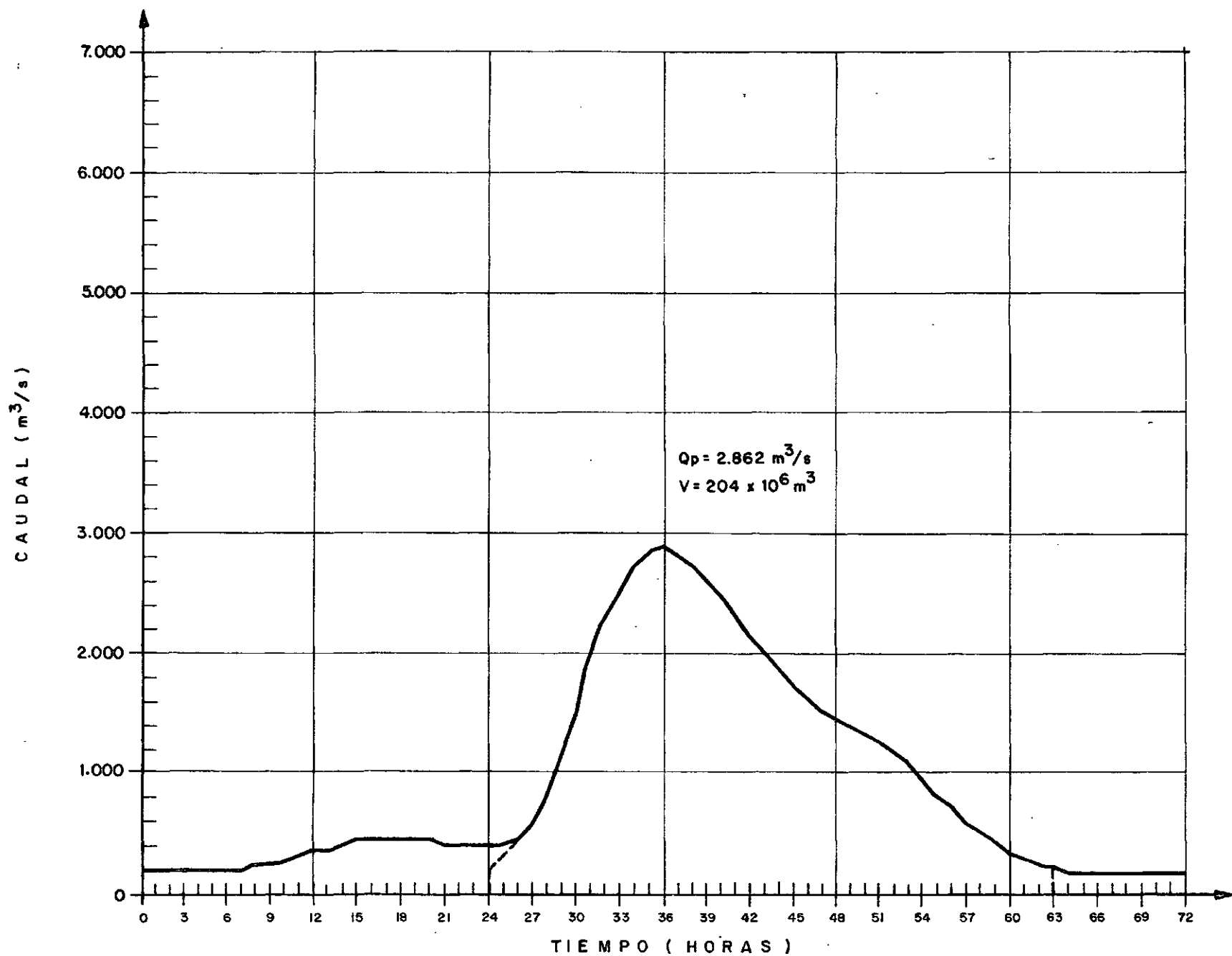




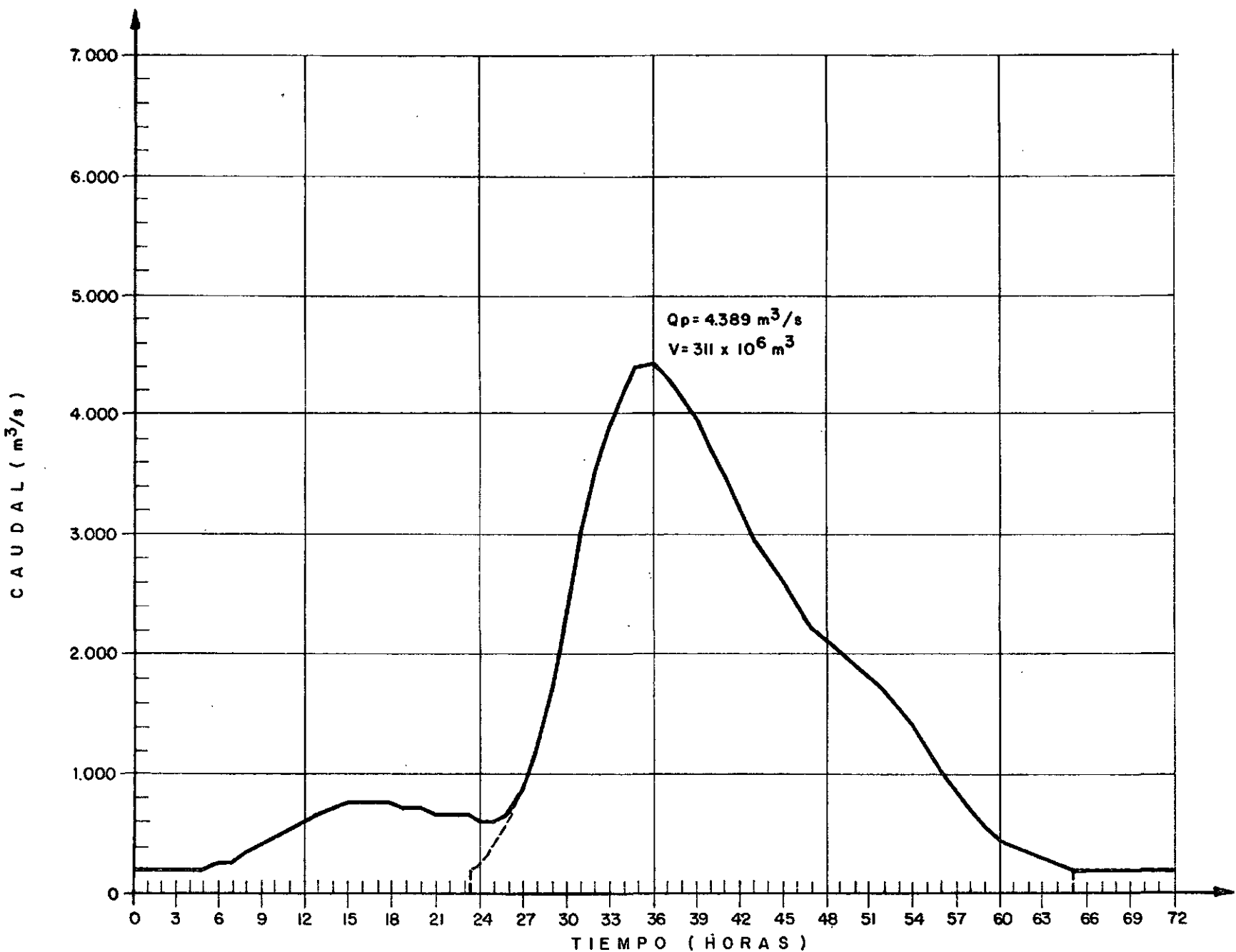


106.

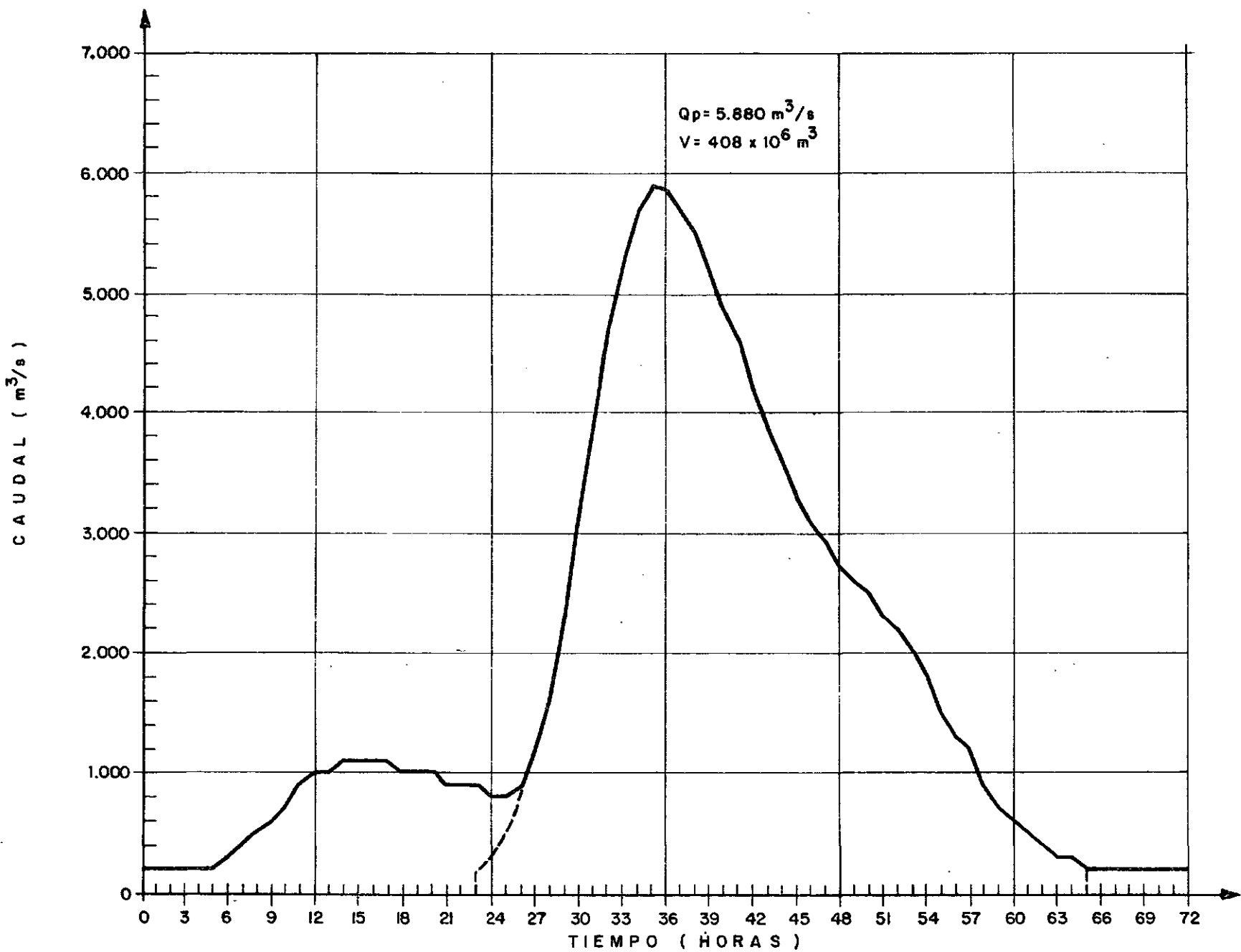


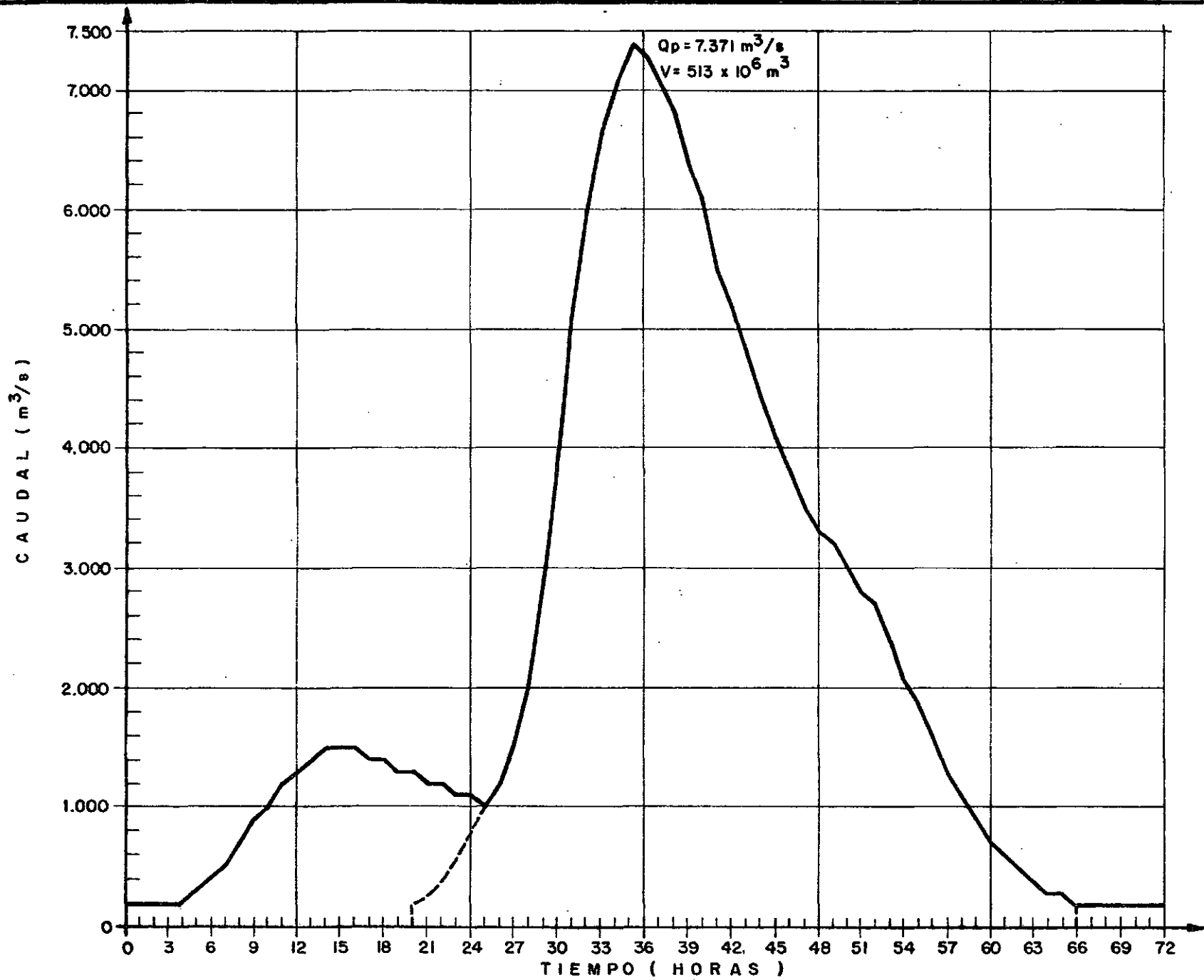


0209-A-152



0209-A-152



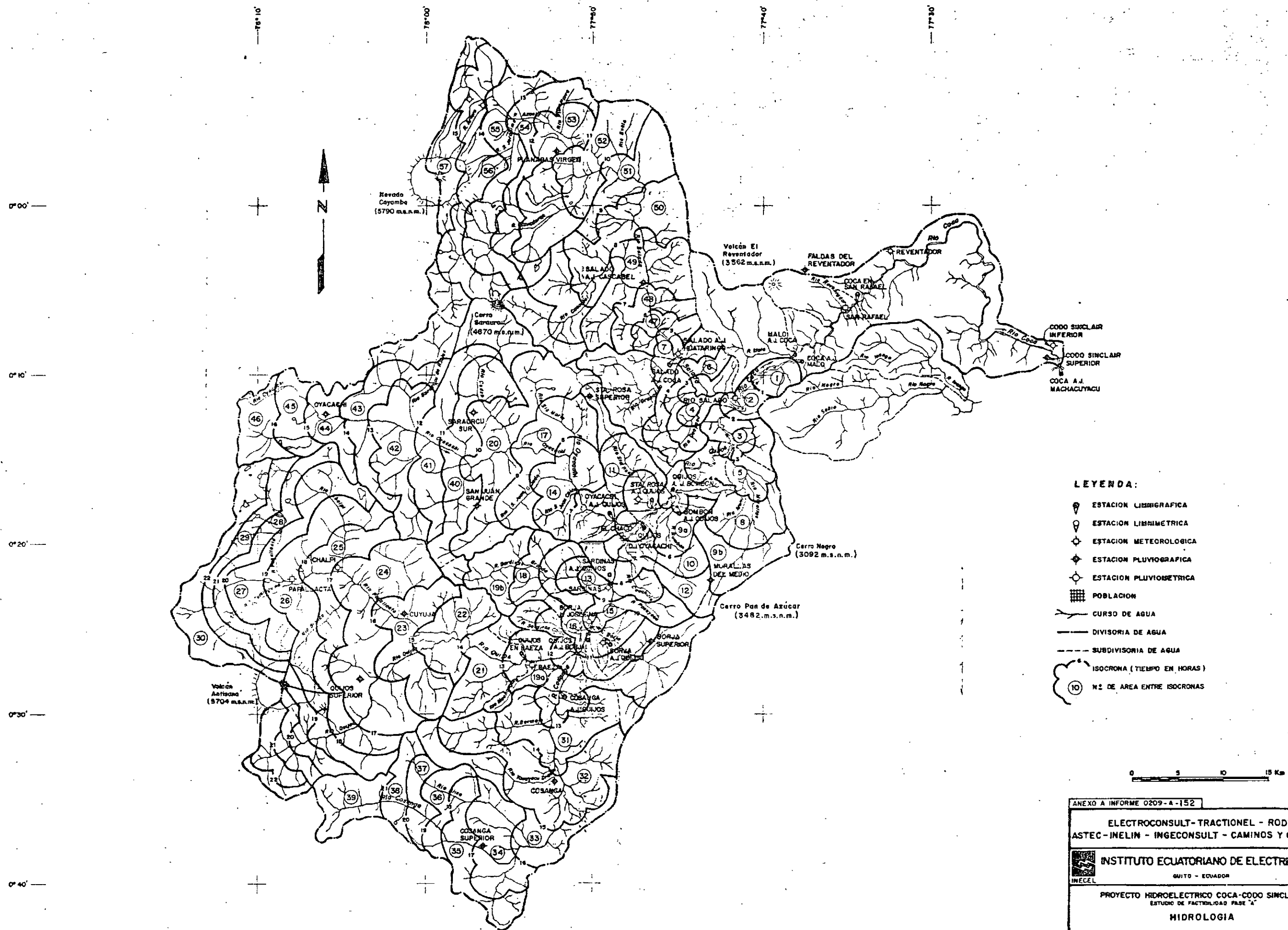


0209-A-152

# PLANOS



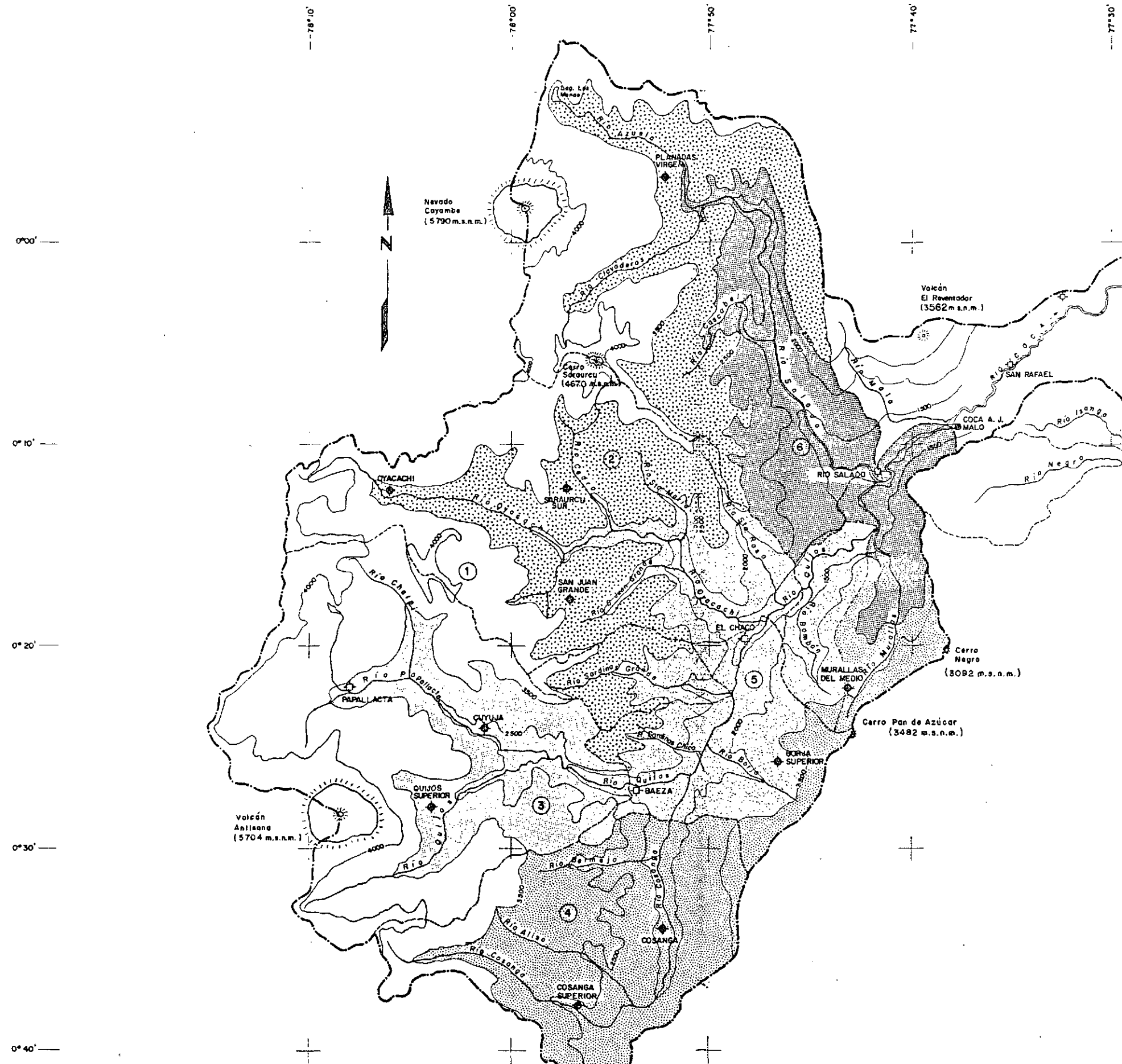




- LEYENDA:**
- ESTACION LIMNIGRAFICA
  - ESTACION LIMNIMETRICA
  - ESTACION METEOROLOGICA
  - ESTACION PLUVIOGRAFICA
  - ESTACION PLUVIOMETRICA
  - POBLACION
  - CURSO DE AGUA
  - DIVISORIA DE AGUA
  - SUBDIVISORIA DE AGUA
  - ISOCRONA (TIEMPO EN HORAS)
  - Nº DE AREA ENTRE ISOCRONAS

0 5 10 15 Km

ANEXO A INFORME 0209-A-152			
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE A			
HIDROLOGIA			
ISOCRONAS PARA COCA A J. MALO			
HOJA 02			
DISEÑADO	S. R.	RECOMENDADO	
DIBUJADO	S. R. / V. A.	APROBADO	
REVISADO	E.	FECHA	DIC / 88
REV. Nº	FECHA	RAZONABLEZA DE LA REVISION	REP. 0209-H-1003-1



- LEYENDA:**
- ESTACION LIMNIGRAFICA
  - ◆ ESTACION PLUVIOMETRICA
  - ⊕ ESTACION METEOROLOGICA
  - ◆ ESTACION PLUVIOGRAFICA
  - CURSO DE AGUA
  - DIVISORIA DE AGUA
  - SUBDIVISORIA DE AGUA
  - ① ZONA 1
  - ② ZONA 2
  - ③ ZONA 3
  - ④ ZONA 4
  - ⑤ ZONA 5
  - ⑥ ZONA 6



ANEXO A INFORME 0209-A-152			
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
HIDROLOGIA ZONAS HIDROLOGICAS PARA LA APLICACION DEL METODO AÑO - ESTACION			
HOJA DE		ESC. GRAFICA	
DISERADO	S.R. 87	RECOMENDADO	87
DISEÑADO	K.A.	APROBADO	87
REVISADO	87	FECHA	DIC / 86
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APROB.
2	Nov/87	Ubicación Pan de Azúcar	87
1	JUNIO/87	MODIFICACION TITULO	87
REF 0209-H-1004-2			

**PARTE B**

**ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE HIDROLOGIA**

**SERIE DE CAUDALES MENSUALES PARA LOS SITIOS DE  
APROVECHAMIENTO MALO M1, MALO M2 Y SALADO  
PARA EL PERIODO ENERO 1964-DICIEMBRE 1985**

## 1. INTRODUCCION

El Estudio Hidrológico del Proyecto Coca-Codo Sinclair realizado durante la Fase "A" del Estudio de Factibilidad (1986-1987), fue desarrollado en base a la serie de caudales correspondiente a la estación Coca en San Rafael, para el período histórico de 13 años (1973-1985).

Atendiendo a la solicitud planteada por la Dirección de Planificación de INECCEL, en la reunión realizada el 20 de mayo de 1987, en las oficinas del Proyecto Coca-Codo Sinclair, el Grupo de Hidrología ha desarrollado el presente análisis de extensión de la serie de caudales medios mensuales, para el período 1964-1972 en la estación Coca en San Rafael. Esta extensión de caudales tiene por objeto uniformizar la amplitud de las series con las cuales realiza sus evaluaciones la Dirección de Planificación, es decir, series de datos que cubran el período de 22 años comprendido entre 1964 y 1985.

Finalmente y en base a la metodología adoptada en el Estudio Hidrológico, se transpusieron la serie de caudales de la estación Coca en San Rafael a los sitios de aprovechamiento Malo M1, Malo M2 y Salado, que constan en este informe.

## 2. METODOLOGIA

La serie histórica de caudales de la estación Coca en San Rafael es de 13 años. Para completar el período de 22 años es necesario extender la serie histórica en 9 años. Los datos disponibles son caudales registrados en estaciones hidrométricas y precipitaciones observadas en estaciones pluviométricas. Así, por una parte se dispone de series históricas de caudales en estaciones ubicadas dentro de la cuenca y aguas arriba de la estación Coca en San Rafael, como es el caso de Quijos AJ Bombón (agosto 1978-diciembre 1985) y Quijos en Baeza (enero 1964-diciembre 1985). Por otra, se tienen series de precipitaciones cuyas longitudes son iguales o mayores al período 1964-1972, como son Borja-Misión Josefina (1965-1985) ubicada aproximadamente en el centro de la cuenca y fuera de ella, Archidona (1964-1985) y Balsayaco (1959-1985), perteneciendo esta última a Colombia.

Por lo mencionado se ha considerado que la metodología apropiada para la extensión de la serie de caudales de la estación Coca en San Rafael para el período 1964-1972, es en base a correlaciones con datos observados.

Se plantearon dos clases de correlaciones, la primera utiliza caudales con caudales y la segunda, caudales con precipitaciones; siempre con valores mensuales.

Para el caso de la correlación de caudales, la estación Quijos en Baeza, se transformó en el principal soporte, mientras que para el caso de la correlación con precipitaciones la disponibilidad de los datos es más amplia incluso con estaciones fuera de la cuenca.

En el Cuadro 2/1 se presenta un resumen de los resultados que se obtuvieron en los cálculos de 9 correlaciones. Las 3 primeras son caudales con caudales y el resto caudales con precipitaciones. Analizando sus valores se observa que para la estación Coca en San Rafael, las correlaciones COR2 y COR3 tienen los mejores coeficientes de correlación, e incluso puede decirse en principio que la más conveniente es la COR3, ya que es calculada con un período de datos históricos más largo.

Cuadro 2/1

## RESUMEN DE LAS CORRELACIONES

Correlación Nº	Clase	X	Y	Ecuación	Coef. Corre.	Período correlación
COR1	Caud.	Quijos en Baeza	Quijos AJ Bombón	$Y = -2,6 + 4,0 X$	0,970	ago.78-dic.85
COR2	Caud.	Quijos AJ Bombón	Coca en San Rafael	$Y = 30,2 + 1,5 X$	0,950	ago.78-dic.85
COR3	Caud.	Quijos en Baeza	Coca en San Rafael	$Y = 6,9 + 6,6 X$	0,942	ago.72-dic.85
COR4	Prec.	Borja-Misión Josefina	Coca en San Rafael	$Y = 72,0 + 1,1 X$	0,728	ago.72-dic.85
COR5	Prec.	Balsayaco	Coca en San Rafael	$Y = 118,5 + 1,2 X$	0,706	ago.72-dic.85
COR6	Prec.	Balsayaco+Borja	Coca en San Rafael	$Y = 189,5 + 0,4 X$	0,447	ago.72-dic.85
COR7	Prec.	Bals+Bor+Arch.	Coca en San Rafael	$Y = 119,3 + 0,3 X$	0,542	ago.72-dic.85
COR8	Prec.	(Bals+Bor)/2	Coca en San Rafael	$Y = 189,5 + 0,7 X$	0,447	ago.72-dic.85
COR9	Prec.	(Bals+Bor+Arch)/3	Coca en San Rafael	$Y = 119,3 + 1,0 X$	0,542	ago.72-dic.85

## 3. SERIE DE CAUDALES MENSUALES PARA LA ESTACION COCA EN SAN RAFAEL

Considerando los coeficientes de correlación mayores a 0,7 se seleccionaron cuatro correlaciones que en el Cuadro 2/1 corresponden a COR2, COR3, COR4 y COR5. Aplicando sus ecuaciones de correlación, se generaron las series de caudales para la estación Coca en San Rafael para el período enero 1964-julio 1972, que añadidas a la serie histórica se completan las series para el período enero 1964-diciembre 1985. Para el caso de la correlación COR2, la obtención de los caudales en el período extendido se realiza en forma indirecta a través de resultados de la correlación COR1. Alcanzándose los valores que se indican en el Cuadro 3/1.

Cuadro 3/1

-----  
 RESUMEN DE CAUDAL MEDIO  
 ESTACION: Coca en San Rafael  
 Período: 1964-1985  
 -----

Correlación N°	Qm (m <sup>3</sup> /s)
COR2	314,8
COR3	318,8
COR4	321,0
COR5	315,9
$\bar{Q}$	318,0

-----

La diferencia extrema entre estos cuatro resultados es del 2% y el promedio es  $\bar{Q} = 318,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , valor muy cercano al de la correlación COR3. Argumento que respalda aún mejor a la aceptabilidad de esta última correlación. Los Cuadros 3/2, 3/3 y 3/4 contienen los valores de caudales medios mensuales generados para la estación Coca en San Rafael, con las ecuaciones de las correlaciones COR2, COR3 y COR4, para el período enero 1964-julio 1972.



Cuadro 3/2

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

ESTACION : COCA EN SAN RAFAEL

CORRELACION COR2

0209-A-152

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1964	253.70	230.00	265.40	308.00	333.60	468.30	400.20	383.70	478.70	262.80	250.40	158.40	315.91
1965	250.80	162.50	216.00	225.50	362.70	479.40	524.60	484.40	354.50	256.70	304.10	263.00	324.82
1966	333.90	291.20	422.00	355.80	265.80	258.20	486.60	399.80	356.60	271.40	213.00	253.10	326.23
1967	466.10	235.70	206.70	259.50	242.70	389.60	535.40	463.20	294.50	333.30	191.70	206.60	319.82
1968	276.60	182.70	230.40	301.80	254.30	431.40	606.80	366.60	311.30	308.00	253.80	167.10	308.06
1969	206.40	235.10	212.00	329.90	390.80	497.70	409.70	508.80	291.00	267.00	230.70	225.80	317.53
1970	363.80	306.00	384.30	380.60	359.60	495.60	315.60	401.60	420.20	258.50	217.80	159.00	338.38
1971	179.90	228.50	304.50	277.70	324.50	452.10	472.50	353.60	333.20	307.10	245.70	243.20	310.69
1972	370.50	234.90	244.10	295.20	344.00	437.60	588.30	372.40	394.60	239.30	321.20	263.60	342.51
1973	334.70	332.74	288.89	255.78	359.51	390.46	453.88	375.12	322.26	178.88	193.73	158.43	303.60
1974	171.34	267.49	192.35	254.67	415.09	422.95	608.00	408.70	306.48	305.05	361.32	341.56	338.51
1975	417.44	238.71	287.73	319.95	396.65	644.21	434.06	492.43	344.41	327.87	304.32	243.97	371.71
1976	324.62	212.75	225.32	355.79	457.20	700.80	677.12	509.36	307.13	211.81	269.10	239.90	374.75
1977	132.07	347.46	566.25	420.40	417.03	500.86	503.03	443.83	356.16	299.75	206.08	215.05	367.46
1978	207.76	322.65	393.00	439.68	313.29	483.10	466.27	337.86	295.83	323.01	192.58	132.63	325.36
1979	81.62	85.92	226.75	363.27	310.08	378.98	401.78	319.58	278.54	202.04	183.20	224.73	253.59
1980	221.87	123.81	350.01	334.45	371.79	547.40	368.28	281.89	227.66	281.53	204.67	124.90	286.95
1981	105.44	208.81	198.49	265.00	241.42	326.84	563.22	330.79	242.07	190.31	197.81	212.27	257.26
1982	201.21	152.83	243.00	323.41	364.33	310.40	442.17	400.18	281.58	204.31	232.75	192.99	280.05
1983	241.20	216.22	246.19	331.93	460.63	264.18	331.61	358.28	353.40	301.22	231.71	219.33	296.99
1984	213.26	285.38	236.17	317.41	242.04	390.34	365.60	278.69	318.37	241.84	210.73	211.05	275.49
1985	154.04	214.42	307.43	237.65	317.22	491.89	443.44	426.20	284.97	243.73	189.37	144.86	288.40
MEDIA	250.38	232.54	283.95	316.06	342.92	443.74	472.64	395.32	325.16	264.34	236.63	209.16	314.82
MAXIMO	466.10	347.46	566.25	439.68	460.63	700.80	677.12	509.36	478.70	333.30	361.32	341.56	374.75
MINIMO	81.62	85.92	192.35	225.50	241.42	258.20	315.60	278.69	227.66	178.88	183.20	124.90	255.59

NOTA : A)  $Y = 30.2 + 1.5 \times X$        $Y = \text{EST. COCA EN SAN RAFAEL}$  $X = \text{EST. QUIJOS AJ BOMBON}$ B) COEFICIENTE DE CORRELACION  $R = 0.950$ 

C) CAUDALES HISTORICOS.: AGO. 72 - DIC. 85

## Cuadro 3/3

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

ESTACION: COCA EN SAN RAFAEL

CORRELACION COR 3

0209-A-152

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1964	255.70	231.30	270.90	314.50	344.20	493.30	418.10	400.30	504.50	266.90	253.10	152.10	325.20
1965	253.70	156.70	215.50	226.00	377.20	505.20	554.70	510.50	367.90	260.30	312.50	267.60	335.23
1966	345.50	298.60	441.80	369.20	270.20	262.30	513.10	418.10	370.60	276.20	212.20	256.40	336.85
1967	490.70	237.20	205.60	263.60	245.20	406.90	566.60	487.40	301.90	344.80	189.10	205.60	329.89
1968	282.10	179.20	231.30	309.80	257.70	452.40	645.10	381.10	320.40	316.40	257.00	162.00	316.75
1969	204.90	236.60	211.50	340.90	407.50	525.70	428.60	537.50	298.00	271.60	232.00	226.70	327.29
1970	378.50	314.50	400.90	396.30	373.20	523.00	325.00	420.10	439.90	262.30	217.40	152.80	350.14
1971	175.90	229.30	313.10	283.40	334.90	475.50	497.90	366.60	344.80	315.80	248.50	245.20	319.77
1972	385.70	236.60	246.50	302.60	356.70	459.00	625.30	372.40	394.60	239.20	321.20	263.60	350.70
1973	334.70	332.74	288.89	255.78	359.51	390.46	453.88	375.12	322.26	178.88	193.73	158.43	303.60
1974	171.34	267.49	192.35	254.67	415.09	422.95	608.00	408.70	306.48	305.05	361.32	341.56	338.51
1975	417.44	238.71	287.73	319.95	396.65	644.21	434.06	492.43	344.41	327.87	304.32	243.97	371.71
1976	324.62	212.75	225.32	355.79	457.20	700.80	677.12	509.36	307.13	211.81	269.10	239.90	374.75
1977	132.07	347.46	566.25	420.40	417.03	500.86	503.03	443.83	356.16	299.75	206.08	215.05	367.46
1978	207.76	322.65	393.00	439.68	313.29	483.10	466.27	337.86	295.83	323.01	192.58	132.63	325.36
1979	81.62	85.92	226.75	363.27	310.08	378.98	401.78	319.58	278.54	202.04	183.20	224.73	255.59
1980	221.87	123.81	350.01	334.45	371.79	547.40	368.28	281.89	227.66	281.53	204.67	124.90	286.95
1981	105.44	208.81	198.49	265.00	241.42	326.84	563.22	330.79	242.07	190.31	197.81	212.27	257.26
1982	201.21	152.83	243.00	323.41	364.33	310.40	442.17	400.18	281.58	204.31	232.75	192.99	280.05
1983	241.20	216.22	246.19	331.93	460.63	264.18	331.61	358.28	353.40	301.22	231.71	219.33	296.99
1984	213.26	285.38	236.17	317.41	242.04	390.34	365.60	278.69	318.37	241.84	210.73	211.05	275.49
1985	154.04	214.42	307.43	237.65	317.22	491.89	443.44	426.20	284.97	243.73	189.37	144.86	288.40
MEDIA	253.60	233.14	286.30	319.35	346.96	452.53	483.31	402.59	330.07	266.58	237.29	208.80	318.82
MAXIMO	490.70	347.46	566.25	439.68	460.63	700.80	677.12	537.50	504.50	344.80	361.32	341.56	374.75
MINIMO	81.62	85.92	192.35	226.00	241.42	262.30	325.00	278.69	227.66	178.88	183.20	124.90	255.59

NOTA : A)  $Y = 6.9 + 6.6 \times X$ 

Y = EST. COCA EN SAN RAFAEL

X = EST. QUIJOS EN BAEZA

B) COEFICIENTE DE CORRELACION R = 0.942

C) CAUDALES HISTORICOS : AGO. 72 - DIC. 85

## Cuadro 3/4

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

ESTACION: COCA EN SAN RAFAEL

CORRELACION COR 4

9999-A-152

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1964	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	397.60	278.80	380.00	257.90	345.90	553.80	385.50	339.30	312.90	318.40	266.70	483.40	360.82
1967	345.90	485.60	221.60	255.70	322.80	289.80	405.30	310.70	175.40	443.80	294.20	217.20	313.25
1968	305.20	216.10	315.10	352.50	288.70	462.50	499.90	310.70	279.90	398.70	348.10	271.10	337.78
1969	261.20	259.00	255.70	402.00	415.20	380.00	257.90	417.40	290.90	334.90	273.30	255.70	317.19
1970	267.80	388.80	363.50	288.70	389.90	419.60	405.30	382.20	360.20	315.10	429.50	275.50	356.73
1971	286.50	308.50	429.50	490.00	351.40	514.20	321.70	315.10	317.30	323.90	342.60	238.10	352.91
1972	311.80	293.10	322.80	403.10	398.70	503.20	496.60	372.40	394.60	239.30	321.20	263.60	359.90
1973	334.70	332.74	288.89	255.78	359.51	390.46	453.88	375.12	322.26	178.88	193.73	158.43	303.60
1974	171.34	267.49	192.35	254.67	415.09	422.95	608.00	408.70	306.48	305.05	361.32	341.56	338.51
1975	417.44	238.71	287.73	319.95	396.65	644.21	434.06	492.43	344.41	327.87	304.32	243.97	371.71
1976	324.62	212.75	225.32	355.79	457.20	700.80	677.12	509.36	307.13	211.81	269.10	239.90	374.75
1977	132.07	347.46	566.25	420.40	417.03	500.86	503.03	443.83	356.16	299.75	206.08	215.05	367.46
1978	207.76	322.65	393.00	439.68	313.29	483.10	466.27	337.86	295.83	323.01	192.58	132.63	325.36
1979	81.62	85.92	226.75	363.27	310.08	378.98	401.78	319.58	278.54	202.04	183.20	224.73	255.59
1980	221.87	123.81	350.01	334.45	371.79	547.40	368.28	281.89	227.66	281.53	204.67	124.90	286.95
1981	105.44	208.81	198.49	265.00	241.42	326.84	563.22	330.79	242.07	190.31	197.81	212.27	257.26
1982	201.21	152.83	243.00	323.41	364.33	310.40	442.17	400.18	281.58	204.31	232.75	192.99	280.05
1983	241.20	216.22	246.19	331.93	460.63	264.18	331.61	358.28	353.40	301.22	231.71	219.33	296.99
1984	213.26	285.38	236.17	317.41	242.04	390.34	365.60	278.69	318.37	241.84	210.73	211.05	275.49
1985	154.04	214.42	307.43	237.65	317.22	491.89	443.44	426.20	284.97	243.73	189.37	144.86	288.40
MEDIA	249.13	261.95	302.49	333.46	358.94	448.78	441.53	370.54	302.50	284.27	262.65	233.31	321.04
MAXIMO	417.44	485.60	566.25	490.00	460.63	700.80	677.12	509.36	394.60	443.80	429.50	483.40	374.75
MINIMO	81.62	85.92	192.35	237.65	241.42	264.18	257.90	278.69	175.40	178.88	183.20	124.90	255.59

NOTA : A)  $Y = 72.0 + 1.1 \times X$ 

Y = EST. COCA N SAN RAFAEL

X = EST. PLUVIOM. BORJA - MISION (MM)

B) COEFICIENTE DE CORRELACION R = 0.728

C) CAUDALES HISTORICOS : AGO. 72 - DIC. 85

#### 4. CONSISTENCIA DE DATOS EXTENDIDOS

A fin de realizar un control de la consistencia de los datos extendidos por correlaciones, se realizó un análisis comparativo de hidrogramas mensuales.

Las series de caudales correlacionados que se asumió como aceptables se graficó en conjunto, con el propósito de visualizar globalmente las variaciones que los valores van presentándose en el transcurso del tiempo. El Gráfico 4/1 muestra una parte del trazado de los hidrogramas indicados; analizando éstos se observa que los más homogéneos y consistentes son aquellos generados con caudales, sea a través de la estación Quijos AJ Bombón (COR2) o directamente desde Quijos en Baeza (COR3). Mientras que los valores calculados en base a las precipitaciones mensuales de la estación Borja-Misión Josefina (COR4) y Balsayaco (estación Colombiana, COR5), se muestran como curvas con mayores diferencias; la razón radica en que son datos puntuales y menos veraces que los registros de caudales, por lo tanto se decidió que, la serie más idónea es aquella generada directamente desde Quijos en Baeza (COR3).

## 5. RESULTADOS

La serie de caudales medios mensuales extrapolados, elegida para el período enero 1964-julio 1972, es aquella obtenida a partir de la correlación COR3 generada en base a los registros de la estación Quijos en Baeza, cuyo coeficiente de correlación es  $r = 0,942$  y su ecuación es  $Y = 6,9 + 6,6 X$ . La razón de esta elección radica en que la extensión de la serie de 1964-1972 se hace directamente desde valores históricos y con una correlación calculada con seis años más de registros que la de COR2.

Además, se ha visto que revisando los hidrogramas en conjunto, estos valores se presentan más consistentes que los de otras series generadas. Por lo tanto, la serie de caudales adoptada para la estación Coca en San Rafael y correspondiente al período enero 1964-diciembre 1986, es aquella que se presenta en el Cuadro 3/3.

## 6. TRANSPOSICION DE CAUDALES A LOS SITIOS DE APROVECHAMIENTO

De acuerdo a los objetivos del estudio de factibilidad, los sitios Malo M1, Malo M2 y Salado constituyen los aprovechamientos de principal interés; para éstos se han realizado los cálculos de transposición de caudales medios mensuales (período enero 1964-julio 1972) en base a los valores de la estación Coca en San Rafael y tomando los mismos parámetros de ajuste, de los caudales medios mensuales del período agosto 1973-diciembre 1985, (ver Parte A de este Informe). A continuación se pueden ver las relaciones indicadas.

$$\begin{aligned} Q(M1) &= 0,9502 Q(SR) \\ Q(M2) &= 0,9450 Q(SR) \\ Q(S) &= 0,9390 Q(SR) \end{aligned}$$

En los Cuadros 6/2, 6/3 y 6/4 se presenta la transposición de la serie de caudales medios mensuales para los sitios Malo M1, Malo M2 y Salado (período enero 1964-diciembre 1985), y un resumen de los caudales medios mensuales se exponen a continuación.

Cuadro 6/1

CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN LOS SITIOS DE APROVECHAMIENTO			
Sitios de interés	Período 1964-1985 $Q_m (m^3/s)$	Período Histórico 1973-1985 $Q_m (m^3/s)$	Desvío $Q (\%)$
Malo M1	302,9	294,0	2,9
Malo M2	301,3	292,5	2,9
Salado	299,4	290,5	3,0

Realizando la comparación con los valores generados para el período 1973-1985, se observa un incremento medio del orden del 3%.

Esto tiene su justificación, ya que en el período histórico 1973-1985 se tiene un lapso bastante seco, mientras que en el período extendido se tiene un lapso húmedo, que hace subir el promedio.

Complementando el estudio se ha calculado las curvas de duración general con los caudales medios mensuales del período enero 1964-diciembre 1985 para los tres sitios mencionados. Los Cuadros 6/5, 6/6 y 6/7 contienen los resultados del cálculo.

Cuadro 6/2

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)  
SITIO M1 (PERIODO 1964-1985)

0209-A-152

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1964	242.97	219.78	257.41	298.84	327.06	468.73	397.28	380.36	479.38	253.61	240.50	144.53	309.01
1965	241.07	148.90	204.77	214.75	358.42	480.04	527.08	485.08	349.58	247.34	296.94	254.27	318.54
1966	328.29	283.73	419.80	350.81	256.74	249.24	487.55	397.28	352.14	262.45	201.63	243.63	320.07
1967	466.26	225.39	195.36	250.47	232.99	386.64	538.38	463.13	286.87	327.63	179.68	195.36	313.46
1968	268.05	170.28	219.78	294.37	244.87	429.87	612.97	362.12	304.44	300.64	244.20	153.93	300.98
1969	194.70	224.82	200.97	323.92	387.21	499.52	407.26	510.73	283.16	258.07	220.45	215.41	310.99
1970	359.65	298.84	380.94	376.56	354.61	496.95	308.81	399.18	417.99	249.24	206.57	145.19	332.70
1971	167.14	217.88	297.51	269.29	318.22	451.82	473.10	348.34	327.63	300.07	236.12	232.99	303.85
1972	366.49	224.82	234.22	287.53	338.94	436.14	594.16	353.85	374.95	227.29	305.20	250.47	333.23
1973	318.03	316.17	274.50	243.04	341.61	371.02	431.28	356.44	306.21	169.97	184.08	150.54	288.48
1974	162.81	254.17	182.77	241.99	394.42	401.89	577.72	388.35	291.22	289.86	343.33	324.55	321.66
1975	396.65	226.82	273.40	304.02	376.90	612.13	412.44	467.91	327.26	311.54	289.16	231.82	353.20
1976	308.45	202.16	214.10	338.07	434.43	665.90	643.40	483.99	291.83	201.26	255.70	227.95	356.09
1977	125.49	330.16	538.05	399.46	396.26	475.92	477.98	421.73	338.42	284.82	195.82	204.34	349.16
1978	197.41	306.58	373.43	417.78	297.69	459.04	443.05	321.03	281.10	306.92	182.99	126.02	309.16
1979	77.56	81.64	215.46	345.18	294.64	360.11	381.77	303.66	264.67	191.98	174.08	213.54	242.86
1980	210.82	117.64	332.58	317.79	353.27	520.14	349.94	267.85	216.32	267.51	194.48	118.68	272.66
1981	100.19	198.41	188.61	251.80	229.40	310.56	535.17	314.32	230.01	180.83	187.96	201.70	244.44
1982	191.19	145.22	230.90	307.30	346.19	294.94	420.15	380.25	267.56	194.14	221.16	183.38	266.10
1983	229.19	205.45	233.93	315.40	437.69	251.02	315.10	340.44	335.80	286.22	220.17	208.41	282.20
1984	202.64	271.17	224.41	301.60	229.99	370.90	347.39	264.81	302.52	229.80	200.24	200.54	261.77
1985	146.37	203.74	292.12	225.82	301.42	467.39	421.36	404.98	270.78	231.59	179.94	137.65	274.03
MEDIA	240.97	221.53	272.05	303.44	329.68	430.00	459.24	382.54	313.63	253.31	225.47	198.40	302.94
MAXIMO	466.26	330.16	538.05	417.78	437.69	665.90	643.40	510.73	479.38	327.63	343.33	324.55	356.09
MINIMO	77.56	81.64	182.77	214.75	229.40	249.24	308.81	264.81	216.32	169.97	174.08	118.68	242.86

NOTA : . - CAUDALES SITIO M1 = 0.9502\*CAUDALES COCA EN SAN RAFAEL  
 . - CAUDALES COCA EN SAN RAFAEL (PROYECTO COCA JUNIO 87)



CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)  
SITIO M2 (PERIODO 1964-1985)

NOTA : CAUDALES EN SITIO M2 = 0.945\*CAUDALES EN SAN RAFAEL  
CAUDALES EN SAN RAFAEL (PROYECTO COCA JUNIO 87)

Cuadro 6/4

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)  
SITIO SALADO (PERIODO 1964-1985)

0209-A-152

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1964	240.10	217.19	254.38	295.32	323.20	463.21	392.60	375.88	473.73	250.62	237.66	142.82	305.37
1965	238.22	147.14	202.35	212.21	354.19	474.38	520.86	479.36	345.46	244.42	293.44	251.28	314.78
1966	324.42	280.39	414.85	346.68	253.72	246.30	481.80	392.60	347.99	259.35	199.26	240.76	316.30
1967	460.77	222.73	193.06	247.52	230.24	382.08	532.04	457.67	283.48	323.77	177.56	193.06	309.77
1968	264.89	168.27	217.19	290.90	241.98	424.80	605.75	357.85	300.86	297.10	241.32	152.12	297.43
1969	192.40	222.17	198.60	320.11	382.64	493.63	402.46	504.71	279.82	255.03	217.85	212.87	307.32
1970	355.41	295.32	376.45	372.13	350.43	491.10	305.17	394.47	413.07	246.30	204.14	143.48	328.78
1971	365.17	215.31	294.00	266.11	314.47	446.49	467.53	344.24	323.77	296.54	233.34	230.24	300.27
1972	362.17	222.17	231.46	284.14	334.94	431.00	587.16	349.68	370.53	224.61	301.61	247.52	329.30
1973	314.28	312.44	271.27	240.18	337.58	366.64	426.19	352.24	302.60	167.97	181.91	148.77	285.08
1974	160.89	251.17	180.62	239.14	389.77	397.15	570.91	383.77	287.78	286.44	339.28	320.72	317.86
1975	391.98	224.15	270.18	300.43	372.45	604.91	407.58	462.39	323.40	307.87	285.76	229.09	349.04
1976	304.82	199.77	211.58	334.09	429.31	658.05	635.82	478.29	288.39	198.89	252.68	225.27	351.89
1977	124.01	326.26	531.71	394.76	391.59	470.31	472.35	416.76	334.43	281.47	193.51	201.93	345.04
1978	195.09	302.97	369.03	412.86	294.18	453.63	437.83	317.25	277.78	303.31	180.83	124.54	305.52
1979	76.64	80.68	212.92	341.11	291.17	355.86	377.27	300.09	261.55	189.72	172.02	211.02	240.00
1980	208.34	116.26	328.66	314.05	349.11	514.01	345.81	264.69	213.77	264.36	192.19	117.28	269.45
1981	99.01	196.07	186.38	248.83	226.69	306.90	528.86	310.61	227.30	178.70	185.74	199.32	241.56
1982	188.94	143.51	228.18	303.68	342.11	291.47	415.20	375.77	264.40	191.85	218.55	181.22	262.97
1983	226.49	203.03	231.17	311.68	432.53	248.06	311.38	336.42	331.84	282.85	217.58	205.95	278.88
1984	200.25	267.97	221.76	298.05	227.28	366.53	343.30	261.69	298.95	227.09	197.88	198.18	258.69
1985	144.64	201.34	288.68	223.15	297.87	461.88	416.39	400.20	267.59	228.86	177.82	136.02	270.80
MEDIA	238.13	218.92	268.84	299.87	325.79	424.93	453.83	378.03	309.93	250.32	222.81	196.07	299.37
MAXIMO	460.77	326.26	531.71	412.86	432.53	658.05	635.82	504.71	473.73	323.77	339.28	320.72	351.89
MINIMO	76.64	80.68	180.62	212.21	226.69	246.30	305.17	261.69	213.77	167.97	172.02	117.28	240.00

NOTA : - CAUDALES EN SITIO SALADO = 0.939\*COCA EN SAN RAFAEL  
- CAUDALES COCA EN SAN RAFAEL (PROYECTO COCA JUNIO. 87)

## P E R C E N T I L E S :

FREC.	M3/S.	Q/Q. MED		FREC.	M3/S.	Q/Q. MED
1.00 %	623.925	2.062	*	51.00 %	290.350	0.960
2.00 %	589.557	1.949	*	52.00 %	287.345	0.950
3.00 %	538.076	1.779	*	53.00 %	284.932	0.942
4.00 %	523.193	1.729	*	54.00 %	282.006	0.932
5.00 %	499.006	1.650	*	55.00 %	272.954	0.902
6.00 %	485.475	1.605	*	56.00 %	269.528	0.891
7.00 %	479.723	1.586	*	57.00 %	267.711	0.885
8.00 %	475.582	1.572	*	58.00 %	264.793	0.875
9.00 %	468.107	1.547	*	59.00 %	259.121	0.857
10.00 %	465.008	1.537	*	60.00 %	256.324	0.847
11.00 %	451.469	1.492	*	61.00 %	254.148	0.840
12.00 %	436.636	1.443	*	62.00 %	251.270	0.831
13.00 %	430.829	1.424	*	63.00 %	250.076	0.827
14.00 %	421.375	1.393	*	64.00 %	247.416	0.818
15.00 %	418.714	1.384	*	65.00 %	243.858	0.806
16.00 %	411.197	1.359	*	66.00 %	242.735	0.802
17.00 %	402.261	1.330	*	67.00 %	240.568	0.795
18.00 %	398.192	1.316	*	68.00 %	234.069	0.774
19.00 %	396.588	1.311	*	69.00 %	232.803	0.770
20.00 %	389.564	1.288	*	70.00 %	231.038	0.764
21.00 %	384.497	1.271	*	71.00 %	229.906	0.760
22.00 %	380.351	1.257	*	72.00 %	229.091	0.757
23.00 %	376.655	1.245	*	73.00 %	226.952	0.750
24.00 %	372.562	1.232	*	74.00 %	225.185	0.744
25.00 %	366.490	1.211	*	75.00 %	224.410	0.742
26.00 %	359.816	1.189	*	76.00 %	220.271	0.728
27.00 %	355.927	1.177	*	77.00 %	219.248	0.725
28.00 %	353.316	1.168	*	78.00 %	215.529	0.712
29.00 %	350.323	1.158	*	79.00 %	214.386	0.709
30.00 %	348.150	1.151	*	80.00 %	210.338	0.695
31.00 %	345.342	1.142	*	81.00 %	205.629	0.680
32.00 %	341.048	1.127	*	82.00 %	204.052	0.675
33.00 %	338.378	1.119	*	83.00 %	202.105	0.668
34.00 %	333.353	1.102	*	84.00 %	201.349	0.666
35.00 %	328.026	1.084	*	85.00 %	200.420	0.663
36.00 %	327.252	1.082	*	86.00 %	197.346	0.652
37.00 %	324.122	1.071	*	87.00 %	195.360	0.646
38.00 %	318.159	1.052	*	88.00 %	194.371	0.643
39.00 %	316.235	1.045	*	89.00 %	191.222	0.632
40.00 %	314.632	1.040	*	90.00 %	185.632	0.614
41.00 %	310.140	1.025	*	91.00 %	182.937	0.605
42.00 %	307.438	1.016	*	92.00 %	180.047	0.595
43.00 %	306.388	1.013	*	93.00 %	172.104	0.569
44.00 %	304.373	1.006	*	94.00 %	166.447	0.550
45.00 %	302.748	1.001	*	95.00 %	151.218	0.500
46.00 %	301.077	0.995	*	96.00 %	145.864	0.482
47.00 %	298.840	0.988	*	97.00 %	143.980	0.476
48.00 %	297.560	0.984	*	98.00 %	125.638	0.415
49.00 %	294.832	0.975	*	99.00 %	111.358	0.368
50.00 %	292.120	0.966	*	100.00 %	77.560	0.256
MEDIO :				MAXIMO :	665.900	2.201
DES. TIP.:				MINIMO :	77.560	0.256
N. DATOS:						
264						

CURVA DE DURACION GENERAL MENSUAL  
SITIO M2 (PERIODO: 1964-1985)

## P E R C E N T I L E S :

FREC.	M3/S.	Q/Q. MED		FREC.	M3/S.	Q/Q. MED
1.00 %	620.513	2.062	*	51.00 %	288.756	0.960
2.00 %	586.332	1.949	*	52.00 %	285.775	0.950
3.00 %	535.136	1.779	*	53.00 %	283.371	0.942
4.00 %	520.326	1.729	*	54.00 %	280.462	0.932
5.00 %	496.278	1.650	*	55.00 %	271.456	0.902
6.00 %	482.814	1.605	*	56.00 %	268.048	0.891
7.00 %	477.093	1.586	*	57.00 %	266.246	0.885
8.00 %	472.975	1.572	*	58.00 %	263.343	0.875
9.00 %	465.547	1.547	*	59.00 %	257.704	0.857
10.00 %	462.462	1.537	*	60.00 %	254.924	0.847
11.00 %	449.001	1.492	*	61.00 %	252.758	0.840
12.00 %	434.246	1.443	*	62.00 %	249.896	0.831
13.00 %	428.472	1.424	*	63.00 %	248.706	0.827
14.00 %	419.065	1.393	*	64.00 %	246.055	0.818
15.00 %	416.426	1.384	*	65.00 %	242.524	0.806
16.00 %	408.951	1.359	*	66.00 %	241.405	0.802
17.00 %	400.058	1.330	*	67.00 %	239.248	0.795
18.00 %	396.007	1.316	*	68.00 %	232.789	0.774
19.00 %	394.418	1.311	*	69.00 %	231.524	0.770
20.00 %	387.428	1.238	*	70.00 %	229.768	0.764
21.00 %	382.390	1.271	*	71.00 %	228.646	0.760
22.00 %	378.271	1.257	*	72.00 %	227.832	0.757
23.00 %	374.592	1.245	*	73.00 %	225.709	0.750
24.00 %	370.516	1.232	*	74.00 %	223.948	0.744
25.00 %	364.490	1.211	*	75.00 %	223.180	0.742
26.00 %	357.846	1.189	*	76.00 %	219.067	0.723
27.00 %	353.980	1.177	*	77.00 %	218.051	0.725
28.00 %	351.386	1.168	*	78.00 %	214.349	0.712
29.00 %	348.403	1.158	*	79.00 %	213.212	0.709
30.00 %	346.250	1.151	*	80.00 %	209.190	0.695
31.00 %	343.450	1.142	*	81.00 %	204.508	0.680
32.00 %	339.178	1.127	*	82.00 %	202.937	0.675
33.00 %	336.528	1.119	*	83.00 %	200.996	0.668
34.00 %	331.528	1.102	*	84.00 %	200.249	0.666
35.00 %	326.236	1.084	*	85.00 %	199.320	0.662
36.00 %	325.462	1.082	*	86.00 %	196.267	0.652
37.00 %	322.348	1.071	*	87.00 %	194.290	0.646
38.00 %	316.419	1.052	*	88.00 %	193.301	0.642
39.00 %	314.505	1.045	*	89.00 %	190.172	0.632
40.00 %	312.908	1.040	*	90.00 %	184.614	0.614
41.00 %	308.442	1.025	*	91.00 %	181.937	0.605
42.00 %	305.758	1.016	*	92.00 %	179.057	0.595
43.00 %	304.713	1.013	*	93.00 %	171.154	0.569
44.00 %	302.711	1.006	*	94.00 %	165.540	0.550
45.00 %	301.088	1.001	*	95.00 %	150.394	0.500
46.00 %	299.431	0.975	*	96.00 %	145.064	0.482
47.00 %	297.200	0.988	*	97.00 %	143.183	0.476
48.00 %	295.930	0.984	*	98.00 %	124.958	0.415
49.00 %	293.222	0.975	*	99.00 %	110.750	0.368
50.00 %	290.520	0.966	*	100.00 %	77.130	0.256
MEDIO :				MAXIMO :	662.260	2.201
DES. TIP.:				MINIMO :	77.130	0.256
N. DATOS:						

CURVA DE DURACION GENERAL MENSUAL  
SITIO SALADO (PERIODO: 1964-1985)

16.

## P E R C E N T I L E S :

FREC.	M3/S.	Q/Q. MED		FREC.	M3/S.	Q/Q. MED
1.00 %	616.575	2.062	*	51.00 %	286.922	0.960
2.00 %	582.610	1.949	*	52.00 %	283.955	0.950
3.00 %	531.736	1.779	*	53.00 %	281.580	0.942
4.00 %	517.024	1.729	*	54.00 %	278.677	0.932
5.00 %	493.124	1.650	*	55.00 %	269.738	0.902
6.00 %	479.750	1.605	*	56.00 %	266.347	0.891
7.00 %	474.068	1.586	*	57.00 %	264.551	0.885
8.00 %	469.976	1.572	*	58.00 %	261.673	0.875
9.00 %	462.587	1.547	*	59.00 %	256.067	0.857
10.00 %	459.530	1.537	*	60.00 %	253.304	0.847
11.00 %	446.144	1.492	*	61.00 %	251.148	0.840
12.00 %	431.490	1.443	*	62.00 %	248.306	0.831
13.00 %	425.745	1.424	*	63.00 %	247.130	0.827
14.00 %	416.405	1.393	*	64.00 %	244.495	0.818
15.00 %	413.782	1.384	*	65.00 %	240.984	0.806
16.00 %	406.351	1.359	*	66.00 %	239.870	0.802
17.00 %	397.516	1.330	*	67.00 %	237.727	0.795
18.00 %	393.498	1.316	*	68.00 %	231.309	0.774
19.00 %	391.918	1.311	*	69.00 %	230.056	0.770
20.00 %	384.970	1.288	*	70.00 %	228.316	0.764
21.00 %	379.964	1.271	*	71.00 %	227.196	0.760
22.00 %	375.871	1.257	*	72.00 %	226.392	0.757
23.00 %	372.220	1.245	*	73.00 %	224.279	0.750
24.00 %	368.170	1.232	*	74.00 %	222.528	0.744
25.00 %	362.170	1.211	*	75.00 %	221.760	0.742
26.00 %	355.572	1.189	*	76.00 %	217.677	0.728
27.00 %	351.733	1.177	*	77.00 %	216.664	0.725
28.00 %	349.156	1.168	*	78.00 %	212.988	0.712
29.00 %	346.193	1.158	*	79.00 %	211.857	0.709
30.00 %	344.052	1.151	*	80.00 %	207.862	0.695
31.00 %	341.270	1.142	*	81.00 %	203.208	0.680
32.00 %	337.023	1.127	*	82.00 %	201.647	0.675
33.00 %	334.389	1.119	*	83.00 %	199.716	0.668
34.00 %	329.423	1.102	*	84.00 %	198.979	0.666
35.00 %	324.160	1.084	*	85.00 %	198.060	0.663
36.00 %	323.392	1.082	*	86.00 %	195.027	0.652
37.00 %	320.305	1.071	*	87.00 %	193.060	0.646
38.00 %	314.409	1.052	*	88.00 %	192.081	0.643
39.00 %	312.504	1.045	*	89.00 %	188.971	0.632
40.00 %	310.918	1.040	*	90.00 %	183.442	0.614
41.00 %	306.485	1.025	*	91.00 %	180.780	0.605
42.00 %	303.817	1.016	*	92.00 %	177.926	0.595
43.00 %	302.778	1.013	*	93.00 %	170.070	0.569
44.00 %	300.791	1.006	*	94.00 %	164.485	0.550
45.00 %	299.178	1.001	*	95.00 %	149.440	0.500
46.00 %	297.531	0.995	*	96.00 %	144.143	0.482
47.00 %	295.320	0.988	*	97.00 %	142.276	0.476
48.00 %	294.050	0.984	*	98.00 %	124.158	0.415
49.00 %	291.362	0.975	*	99.00 %	110.050	0.368
50.00 %	288.680	0.966	*	100.00 %	76.640	0.256

MEDIO : 298.953 1.000

DES. TIP: 106.712 0.357

N. DATOS: 264

MAXIMO : 658.050 2.201

MINIMO : 76.640 0.256

Además se calcularon las curvas de duración general con los caudales medios mensuales para el período agosto 1973-diciembre 1985, con el propósito de evaluar las diferencias de valores característicos entre estos dos períodos, toda vez que el temporal de 1974 se caracterizó por la presencia de crecidas extraordinarias, mientras que en 1979 hubo muy sentidos estiajes. El Cuadro 6/8 contiene un resumen de los caudales característicos de las curvas de duración general en los sitios de interés, donde la variación del caudal Q90% es del 2%, valor aceptable dentro de los términos tolerables.

Cuadro 6/8

CAUDALES CARACTERISTICOS DE LAS CURVAS DE DURACION GENERAL MENSUAL  
EN LOS SITIOS DE INTERES

Sitios de Interés	Período 1964-1985			Período Histórico 1973-1985			Desvío Q90% (%)
	Qm (m <sup>3</sup> /s)	Q90% (m <sup>3</sup> /s)	Q95% (m <sup>3</sup> /s)	Qm (m <sup>3</sup> /s)	Q90% (m <sup>3</sup> /s)	Q95% (m <sup>3</sup> /s)	
Malo M1	302,5	185,6	151,2	293,6	181,9	143,7	2,0
Malo M2	300,9	184,6	150,4	292,2	181,0	142,9	2,0
Salado	298,9	183,4	149,4	290,1	179,8	141,9	2,0

En los Cuadros 6/9, 6/10 y 6/11 se presentan las curvas de duración general mensual para el período 1973-1985 en los sitios Malo M1, Malo M2 y Salado, respectivamente.

CURVA DE DURACION GENERAL MENSUAL  
SITIO M1 (PERIODO: 1964-1985)

FREC.	M3/S.	Q/Q. MED		FREC.	M3/S.	Q/Q. MED
1.00 %	653.295	2.225	*	51.00 %	287.514	0.979
2.00 %	607.992	2.071	*	52.00 %	284.372	0.968
3.00 %	550.744	1.876	*	53.00 %	276.615	0.942
4.00 %	531.570	1.810	*	54.00 %	272.862	0.929
5.00 %	491.228	1.673	*	55.00 %	270.848	0.922
6.00 %	477.235	1.625	*	56.00 %	267.739	0.912
7.00 %	468.541	1.596	*	57.00 %	267.514	0.911
8.00 %	463.387	1.578	*	58.00 %	264.738	0.902
9.00 %	442.836	1.508	*	59.00 %	255.639	0.871
10.00 %	435.734	1.484	*	60.00 %	252.754	0.861
11.00 %	429.742	1.464	*	61.00 %	249.752	0.851
12.00 %	421.468	1.435	*	62.00 %	242.284	0.825
13.00 %	419.489	1.429	*	63.00 %	233.346	0.795
14.00 %	413.296	1.408	*	64.00 %	231.627	0.789
15.00 %	403.744	1.375	*	65.00 %	230.540	0.785
16.00 %	399.557	1.361	*	66.00 %	229.990	0.783
17.00 %	396.452	1.350	*	67.00 %	229.592	0.782
18.00 %	393.934	1.342	*	68.00 %	229.091	0.780
19.00 %	384.135	1.308	*	69.00 %	227.227	0.774
20.00 %	379.570	1.293	*	70.00 %	225.536	0.768
21.00 %	374.260	1.275	*	71.00 %	221.938	0.756
22.00 %	370.975	1.263	*	72.00 %	218.938	0.746
23.00 %	361.396	1.231	*	73.00 %	215.563	0.734
24.00 %	355.044	1.209	*	74.00 %	213.848	0.728
25.00 %	349.950	1.192	*	75.00 %	210.820	0.718
26.00 %	346.718	1.181	*	76.00 %	206.752	0.704
27.00 %	344.967	1.175	*	77.00 %	204.269	0.696
28.00 %	342.160	1.165	*	78.00 %	202.995	0.691
29.00 %	339.953	1.158	*	79.00 %	202.040	0.688
30.00 %	338.130	1.152	*	80.00 %	201.346	0.686
31.00 %	334.634	1.140	*	81.00 %	200.432	0.683
32.00 %	330.344	1.125	*	82.00 %	198.566	0.676
33.00 %	325.954	1.110	*	83.00 %	196.647	0.670
34.00 %	320.919	1.093	*	84.00 %	194.466	0.662
35.00 %	317.882	1.083	*	85.00 %	192.840	0.657
36.00 %	316.055	1.076	*	86.00 %	190.777	0.650
37.00 %	315.184	1.073	*	87.00 %	188.142	0.641
38.00 %	313.534	1.068	*	88.00 %	183.891	0.626
39.00 %	310.717	1.058	*	89.00 %	183.044	0.623
40.00 %	307.994	1.049	*	90.00 %	181.994	0.620
41.00 %	306.945	1.045	*	91.00 %	179.985	0.613
42.00 %	306.393	1.043	*	92.00 %	171.943	0.586
43.00 %	303.991	1.035	*	93.00 %	161.818	0.551
44.00 %	302.930	1.032	*	94.00 %	147.866	0.504
45.00 %	301.566	1.027	*	95.00 %	143.706	0.489
46.00 %	298.595	1.017	*	96.00 %	128.819	0.439
47.00 %	294.844	1.004	*	97.00 %	123.321	0.420
48.00 %	292.422	0.996	*	98.00 %	117.775	0.401
49.00 %	291.552	0.993	*	99.00 %	92.027	0.313
50.00 %	289.850	0.987	*	100.00 %	77.560	0.264
MEDIO :	293.622	1.000		MAXIMO :	665.890	2.268
DES. TIP:	109.483	0.373		MINIMO :	77.560	0.264
N. DATOS:	156					



## CURVA DE DURACION GENERAL MENSUAL

SITIO M2 (PERIODO: 1973-1985)

19.

FREC.	M3/S	Q/Q. MED		FREC.	M3/S	Q/Q. MED
1.00 %	650.027	2.225	*	51.00 %	286.079	0.979
2.00 %	604.960	2.071	*	52.00 %	282.945	0.968
3.00 %	547.987	1.876	*	53.00 %	275.233	0.942
4.00 %	523.915	1.810	*	54.00 %	271.495	0.929
5.00 %	488.762	1.673	*	55.00 %	269.496	0.922
6.00 %	474.848	1.625	*	56.00 %	266.396	0.912
7.00 %	466.207	1.596	*	57.00 %	266.164	0.911
8.00 %	461.066	1.578	*	58.00 %	263.413	0.902
9.00 %	440.626	1.508	*	59.00 %	254.369	0.871
10.00 %	433.550	1.484	*	60.00 %	251.500	0.861
11.00 %	427.598	1.464	*	61.00 %	248.506	0.851
12.00 %	419.358	1.435	*	62.00 %	241.064	0.825
13.00 %	417.389	1.429	*	63.00 %	232.176	0.795
14.00 %	411.221	1.408	*	64.00 %	230.474	0.789
15.00 %	401.716	1.375	*	65.00 %	229.390	0.785
16.00 %	397.566	1.361	*	66.00 %	228.840	0.783
17.00 %	394.462	1.350	*	67.00 %	228.442	0.782
18.00 %	391.957	1.342	*	68.00 %	227.941	0.780
19.00 %	382.214	1.308	*	69.00 %	226.083	0.774
20.00 %	377.672	1.293	*	70.00 %	224.408	0.768
21.00 %	372.393	1.275	*	71.00 %	220.825	0.756
22.00 %	369.118	1.263	*	72.00 %	217.837	0.746
23.00 %	359.581	1.231	*	73.00 %	214.483	0.734
24.00 %	353.268	1.209	*	74.00 %	212.784	0.728
25.00 %	348.210	1.192	*	75.00 %	209.760	0.718
26.00 %	344.984	1.181	*	76.00 %	205.714	0.704
27.00 %	343.238	1.175	*	77.00 %	203.248	0.696
28.00 %	340.447	1.165	*	78.00 %	201.979	0.691
29.00 %	338.255	1.158	*	79.00 %	201.032	0.688
30.00 %	336.432	1.152	*	80.00 %	200.338	0.686
31.00 %	332.964	1.140	*	81.00 %	199.428	0.683
32.00 %	328.684	1.125	*	82.00 %	197.583	0.676
33.00 %	324.324	1.110	*	83.00 %	195.662	0.670
34.00 %	319.310	1.093	*	84.00 %	193.486	0.662
35.00 %	316.288	1.083	*	85.00 %	191.882	0.657
36.00 %	314.477	1.076	*	86.00 %	189.820	0.650
37.00 %	313.621	1.073	*	87.00 %	187.202	0.641
38.00 %	311.967	1.068	*	88.00 %	182.967	0.626
39.00 %	309.157	1.058	*	89.00 %	182.134	0.623
40.00 %	306.460	1.049	*	90.00 %	181.088	0.620
41.00 %	305.415	1.045	*	91.00 %	179.076	0.613
42.00 %	304.862	1.044	*	92.00 %	171.078	0.586
43.00 %	302.471	1.035	*	93.00 %	161.004	0.551
44.00 %	301.417	1.032	*	94.00 %	147.130	0.504
45.00 %	300.058	1.027	*	95.00 %	142.992	0.489
46.00 %	297.103	1.017	*	96.00 %	128.174	0.439
47.00 %	293.371	1.004	*	97.00 %	122.697	0.420
48.00 %	290.951	0.996	*	98.00 %	117.182	0.401
49.00 %	290.096	0.993	*	99.00 %	91.572	0.313
50.00 %	288.410	0.987	*	100.00 %	77.170	0.264
MEDIO :				MAXIMO :	662.560	2.268
DES. TIP:				MINIMO :	77.170	0.264
N. DATOS:						

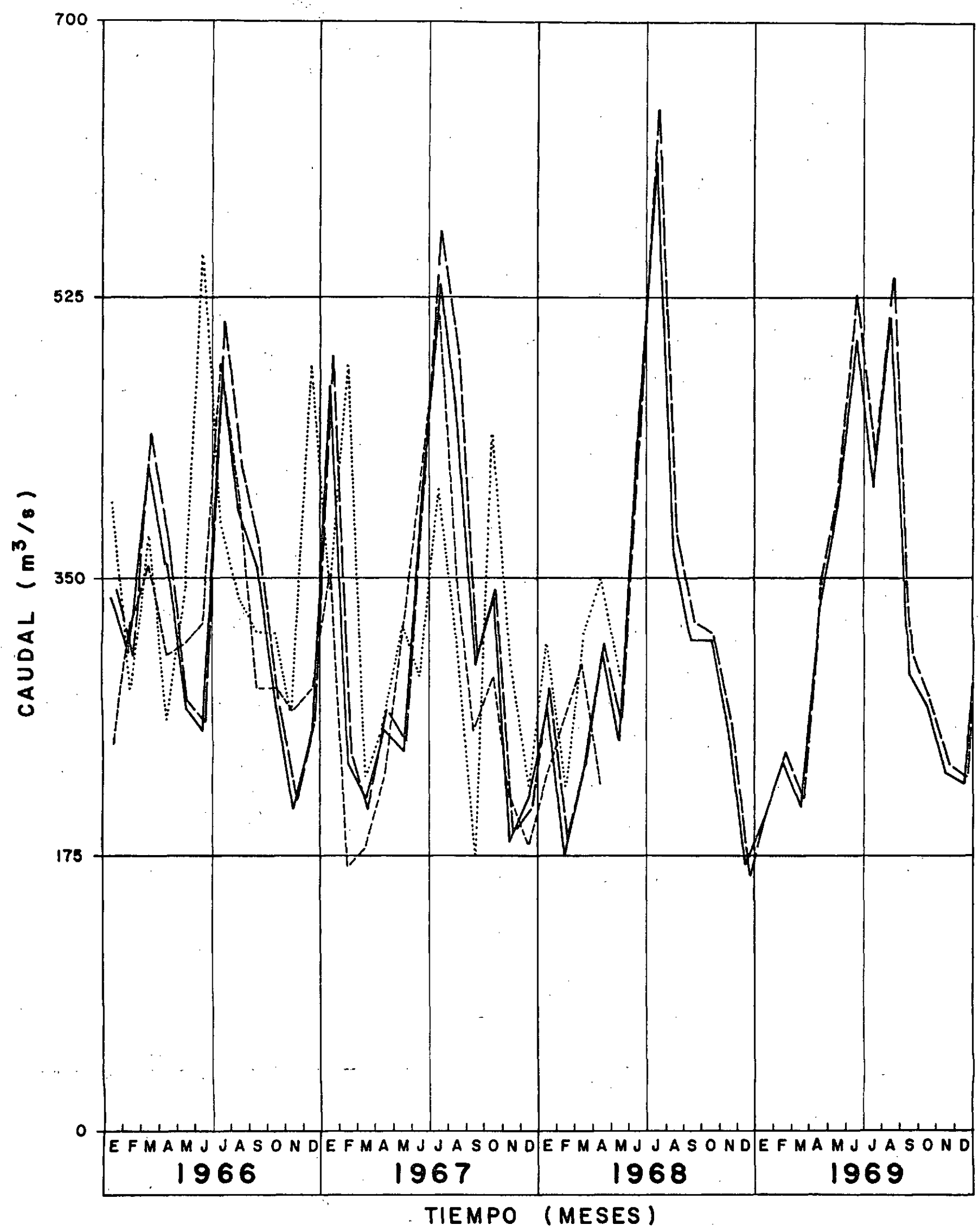
CURVA DE DURACION GENERAL MENSUAL  
SITIO SALADO (PERIODO: 1973-1985)

20.

FREC.	M3/S.	Q/Q. MED		FREC.	M3/S.	Q/Q. MED
1.00 %	645.447	2.225	*	51.00 %	284.056	0.979
2.00 %	600.701	2.071	*	52.00 %	280.957	0.968
3.00 %	544.134	1.876	*	53.00 %	273.290	0.942
4.00 %	525.191	1.810	*	54.00 %	269.595	0.929
5.00 %	485.322	1.673	*	55.00 %	267.596	0.922
6.00 %	471.516	1.625	*	56.00 %	264.526	0.912
7.00 %	462.924	1.596	*	57.00 %	264.294	0.911
8.00 %	457.825	1.578	*	58.00 %	261.563	0.902
9.00 %	437.518	1.508	*	59.00 %	252.570	0.871
10.00 %	430.502	1.484	*	60.00 %	249.722	0.861
11.00 %	424.591	1.464	*	61.00 %	246.747	0.851
12.00 %	416.418	1.435	*	62.00 %	239.386	0.825
13.00 %	414.450	1.429	*	63.00 %	230.542	0.795
14.00 %	408.345	1.408	*	64.00 %	228.854	0.789
15.00 %	398.890	1.375	*	65.00 %	227.774	0.785
16.00 %	394.756	1.361	*	66.00 %	227.230	0.783
17.00 %	391.698	1.350	*	67.00 %	226.827	0.782
18.00 %	389.191	1.342	*	68.00 %	226.342	0.780
19.00 %	379.526	1.308	*	69.00 %	224.493	0.774
20.00 %	375.020	1.293	*	70.00 %	222.822	0.768
21.00 %	369.773	1.275	*	71.00 %	219.278	0.756
22.00 %	366.525	1.263	*	72.00 %	216.314	0.746
23.00 %	357.060	1.231	*	73.00 %	212.973	0.734
24.00 %	350.787	1.209	*	74.00 %	211.278	0.728
25.00 %	345.750	1.192	*	75.00 %	208.300	0.718
26.00 %	342.554	1.181	*	76.00 %	204.269	0.704
27.00 %	340.830	1.175	*	77.00 %	201.829	0.696
28.00 %	338.057	1.165	*	78.00 %	200.555	0.691
29.00 %	335.862	1.158	*	79.00 %	199.614	0.688
30.00 %	334.078	1.152	*	80.00 %	198.928	0.686
31.00 %	330.615	1.140	*	81.00 %	198.025	0.683
32.00 %	326.390	1.125	*	82.00 %	196.192	0.676
33.00 %	322.049	1.110	*	83.00 %	194.291	0.670
34.00 %	317.071	1.093	*	84.00 %	192.136	0.662
35.00 %	314.072	1.083	*	85.00 %	190.534	0.657
36.00 %	312.264	1.076	*	86.00 %	188.492	0.650
37.00 %	311.406	1.073	*	87.00 %	185.882	0.641
38.00 %	309.768	1.068	*	88.00 %	181.677	0.626
39.00 %	306.995	1.058	*	89.00 %	180.844	0.623
40.00 %	304.292	1.049	*	90.00 %	179.814	0.620
41.00 %	303.265	1.045	*	91.00 %	177.824	0.613
42.00 %	302.713	1.043	*	92.00 %	169.884	0.586
43.00 %	300.350	1.035	*	93.00 %	159.871	0.551
44.00 %	299.287	1.032	*	94.00 %	146.100	0.504
45.00 %	297.956	1.027	*	95.00 %	141.998	0.489
46.00 %	295.016	1.017	*	96.00 %	127.273	0.439
47.00 %	291.311	1.004	*	97.00 %	121.833	0.420
48.00 %	288.909	0.996	*	98.00 %	116.364	0.401
49.00 %	288.046	0.993	*	99.00 %	90.923	0.313
50.00 %	286.380	0.987	*	100.00 %	76.620	0.264
MEDIO :	290.098	1.000		MAXIMO :	657.890	2.268
DES. TIP:	108.169	0.373		MINIMO :	76.620	0.264
N. DATOS:	156					

## GRAFICO

# HIDROGRAMAS MEDIOS MENSUALES EN LA ESTACION COCA EN SAN RAFAEL



- |                    |                                           |
|--------------------|-------------------------------------------|
| <b>SIMBOLOGIA:</b> | <b>GENERACION EN BASE A LA ESTACION:</b>  |
| ———— COR 2         | QUIJOS A.J. BOMBON (CAUDALES)             |
| ----- COR 3        | QUIJOS EN BAEZA (CAUDALES)                |
| ..... COR 4        | BORJA - MISION JOSEFINA (PRECIPITACIONES) |
| - . - . - COR 5    | BALSAYACO (PRECIPITACIONES)               |



**INECEL**

**REPUBLICA DEL ECUADOR**

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**

---

## **PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"**

**SELECCION DE ALTERNATIVAS**

**ANEXO B**

**HIDROLOGIA**

**TOMO II**

*Anexo Rec-2962*

**MAYO 1988**

---

**ESTUDIOS REALIZADOS POR INECEL Y LA ASOCIACION DE FIRMAS CONSULTORAS**

**ELECTROCONSULT - TRACTIONEL - RODIO  
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES**

---

**FINANCIAMIENTO: INECEL - BID - FONAPRE**

SELECCION DE ALTERNATIVAS

ANEXO B

HIDROLOGIA

TOMO II

El presente Anexo forma parte de los documentos que constituyen el Informe Final del Estudio de Selección de Alternativas del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair.

La documentación completa se compone de los siguientes Informes:

0209-A-150	INFORME GENERAL
0209-A-151	ANEXO A: Topografía y Cartografía
0209-A-152	ANEXO B: Hidrología
0209-A-153	ANEXO C: Sedimentología
0209-A-154	ANEXO D: Geología
0209-A-155	ANEXO E: Geofísica
0209-A-156	ANEXO F: Perforaciones
0209-A-157	ANEXO G: Vulcanología
0209-A-158	ANEXO H: Sismología y Tectónica
0209-A-159	ANEXO I: Mecánica de Suelos
0209-A-160	ANEXO J: Mecánica de Rocas
0209-A-161	ANEXO K: Preselección de Alternativas
0209-A-162	ANEXO L: Equipos Electromecánicos
0209-A-163	ANEXO M: Obras Subterráneas
0209-A-164	ANEXO N: Metodología Constructiva y Costos
0209-A-165	ANEXO O: Planificación Económica
0209-A-166	ANEXO P: Diagnóstico Ambiental



## Tomo II

### APENDICES DE LA PARTE A

#### Indice

		Página
APENDICE A	Precipitación mensual y anual de estaciones principales (A-1 a A-12)	A-1
APENDICE B	Caudales medios diarios y mensuales Estación Coca en San Rafael (B-1 a B-16)	B-1
APENDICE C	Caudales medios diarios y mensuales Estación Coca AJ Malo (C-1 a C-15)	C-1
APENDICE D	Caudales medios diarios y mensuales Estación Quijos en Baeza (D-1 a D-21)	D-1
APENDICE E	Caudales medios diarios y mensuales Estación Cosanga AJ Quijos (E-1 a E-17)	E-1
APENDICE F	Caudales medios diarios y mensuales Estación Quijos AJ Borja (F-1 a F-9)	F-1
APENDICE G	Caudales medios diarios y mensuales Estación Oyacachi AJ Quijos (G-1 a G-15)	G-1
APENDICE H	Caudales medios diarios y mensuales Estación Quijos AJ Bombón (H-1 a H-9)	H-1
APENDICE I	Caudales medios diarios y mensuales Estación Salado AJ Coca (I-1 a I-12)	I-1
APENDICE J	Caudales medios diarios y mensuales Estación Malo AJ Coca (J-1 a J-11)	J-1
APENDICE K	Caudales mensuales y anuales de estaciones principales extendidas al período común 1973-1985 (K-1 a K-6)	K-1
APENDICE L	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Malo" (M1) (L-1 a L-8)	L-1
APENDICE M	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Salado" (M-1 a M-8)	M-1
APENDICE N	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Borja" (N-1 a N-6)	N-1
APENDICE O	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "El Chaco" (O-1 a O-6)	O-1

		Página
APENDICE P	Generación estocástica de caudales mensuales Sitio presa "Balsas" (P-1 a P-6)	P-1
APENDICE Q	Curvas de duración con caudales medios diarios Estación Coca en San Rafael (Q-1 a Q-15)	Q-1
APENDICE R	Curva: Altura-área-duración (R-1)	R-1
APENDICE S	Precipitaciones máximas para 1, 2 y 3 días (S-1 a S-10)	S-1
APENDICE T	Precipitaciones máximas instantáneas: distri- bución estadística Gumbel-Momentos (T-1 a T-3)	T-1
APENDICE U	Curvas de frecuencia de precipitaciones máxi- mas: distribución estadística Gumbel-Momentos (U-1 a U-12)	U-1
APENDICE V	Método de las isocronas Cuenca de la Estación Coca AJ Malo. Parámetros principales (V-1 y V-2)	V-1

**APENDICE A**  
**PRECIPITACION MENSUAL Y ANUAL DE ESTACIONES PRINCIPALES**

---

---

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: PAPALLACTA - 024002

COTA: 3150 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1963								60	43	24	58	53	* 1377
1964	22	47	72	88	70	176	111	164	188	76	60	62	1136
1965	54	27	62	104	138	114	151	174	67	* 90	145	66	1192
1966	87	77	158	91	43	96	197	99	151	55	64	132	1250
1967	102	58	62	51	35	184	228	136	60	92	57	24	1089
1968	92	59	98	128	41	151	212	71	81	98	50	87	1168
1969	335	65	188	227	118	162	69	209	90	93	58	71	1685
1970	76	132	126	101	158	172	143	154	161	90	97	49	1459
1971	61	108	105	85	100	150	182	120	111	160	76	74	1332
1972	94	82	102	90	93	153	182	* 128	87	* 90	* 80	* 70	1251
1973	* 97	65	93	99	114	93	154	201	147	33	* 80	57	1233
1974	58	159	* 106	94	219	169	312	62	171	86	100	68	1604
1975	118	83	91	73	155	312	168	* 128	109	168	147	80	1632
1976	185	53	45	258					163	155			* 1377
1977	7	302	256	258	93	143	133	135	80	61	73	54	1595
1978	54	57	105	156	76	251	128	99	89	37	37	15	1104
1979	48	40	91	101	148	112	72	177	293	117	152	128	1479
1980	141	57	130	97	196	212	211	178	97	161	* 80	71	1631
1981	109	140	99	253	342	174	452	63	32	66	82	121	1933
1982	167	41	90	188	204	125	376	183	108	62	63	101	1708
1983	52	74	73	97	136	89	125	97	125	99	34	55	1056
1984	79	81	76	105	65	87	93	54	189	60	80	33	1002
MEDIA	97	86	106	131	127	156	185	128	120	90	80	70	1377
MAXIMO	335	302	256	258	342	312	452	209	293	168	152	132	1933
MINIMO	7	27	45	51	35	87	69	54	32	24	34	15	1002
DESV. STD.	68	59	46	64	72	55	95	48	58	41	32	30	248

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: CHALPI - 024003

COTA: 2850 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1949	155	145	110	190	235	294	271	260	218	106	139	146	2269
1950	149	177	97	130	106	348	402	341	183	61	99	103	2196
1951	170	185	163	249	218	291	304	161	127	184	183	179	2414
1952	140	176	106	164	227	251	260	220	102	167	115	132	2060
1953	192	74	96	256	137	461	454	291	101	186	167	104	2519
1954	144	75	218	211	255	331	441	343	146	193	83	175	2615
1955	152	82	124	70	243	197	346	215	69	82	81	108	1769
1956	206	91	229	134	252	516	312	249	205	203	46	106	2549
1957	69	87	86	197	147	221	219	223	129	71	158	64	1671
1958	99	90	192	160	157	301	254	286	121	143	143	70	2016
1959	68	82	131	161	237	307	407	206	212	63	130	192	2196
1960	71	137	109	106	288	138	250	226	216	74	73	49	1737
1961	80	62	261	217	205	237	228	104	197	153	74	63	1881
1962	73	239	98	127	192	331	382	276	216	208	100	146	2388
1963	125	86	127	95	110	260	185	174	115	85	92	113	1567
1964	38	78	176	163	201	404	207	230	311	* 132	* 112	* 117	2169
MEDIA	121	117	145	144	201	304	308	238	147	132	112	117	2126
MAXIMO	206	239	261	256	288	516	454	343	311	208	183	192	2615
MINIMO	38	62	86	70	106	138	185	104	69	61	46	49	1567
DESV. STD.	49	51	53	52	53	93	84	61	61	53	37	42	319

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: CUYUJA - 024031

COTA: 2380 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1977					155				163	118	95	146	
1978	117	100	190	200	133	262	194	116	144	99	81	38	1674
1979	33	34	106	219	228	130	172	146	158	77	142	98	1543
1980	* 115	58	207	160	181	171	* 153	* 128	62	* 171	157	39	1602
1981	53	139	82	161	133	177	254	133	110	108	119	139	1608
1982	91	72	120	145	189	131	244	131	* 135	146	111	* 112	1627
1983	113	130	117	220	195	138	186	133	* 157	129	89	139	1746
1984	95	160	135	182	150	164	123	107	229	118	131	* 102	1696
1985										92	92		
MEDIA	88	99	137	184	171	168	189	128	145	118	113	102	1642
MAXIMO	117	160	207	220	228	262	254	146	229	171	157	146	1746
MINIMO	33	34	82	145	133	130	123	107	62	77	81	38	1543
DESV. STD.	30	43	42	28	31	43	43	12	45	27	25	40	63

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: BAEZA - 024024

COTA: 1925 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1974	* 133	128	143	260	250	250	277	196	214	201	233	126	2411
1975	167	139	144	203	226	356	270	326	240	225	209	217	2722
1976	176	117	127	237	274	433	244	188	130	192	248	164	2530
1977	67	169	306	337	215	308	311	206	273	178	166	135	2671
1978	168	129	296	235	202	344	237	183	221	152	108	57	2332
1979	48	86	244	273	213	150	268	169	235	77	207	154	2124
1980	160	97	234	183	307	305	203	196	131	200	130	81	2227
1981	71	251	120	261	174	234	271	180	213	228	167	203	2373
1982	166	77	196	268	197	138	232	175	139	199	137	100	2024
1983	174	121	126	305	294	209	219	187	199	192	108	122	2256
1984	130	158	166	318	198	212	136	166	260	78	181	110	2113
MEDIA	133	134	191	262	232	267	243	197	205	175	172	134	2344
MAXIMO	176	251	306	337	307	433	311	326	273	228	248	217	2722
MINIMO	48	77	120	183	174	138	136	166	130	77	108	57	2024
DESV. STD.	46	46	66	45	41	87	44	42	48	50	46	46	216

\* VALORES ESTIMADOS



## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: COSANGA - 024019

COTA: 1940 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1972							137	232	198	98			
1975			93	176						195	134	92	
1976	142	71	73	367	235	592	532	154	226	159	188	108	2847
1977	21	148	257	303	459	389	420	318	303	271	144	213	3246
1978	173	108	291	383	256	437	387	306	397	206	222	92	3258
1979	66	127	267	418	253	227	275	247	256	98	239	164	2637
1980	159	63	268	291	320	392	266	212	298	226	161	98	2754
1981	78	273	155	341	169	181	370	314	243	152	158	213	2647
1982	115	104	300	346	368	255	382	246	236	263	169	158	2942
1983	* 108	224	192	388	373	304	* 339	233	321	246	183	147	3058
1984	114	230	196	359	179	284	280	* 251	355	185	154	172	2759
MEDIA	108	150	209	337	290	340	339	251	283	191	175	146	2905
MAXIMO	173	273	300	418	459	592	532	318	397	271	239	213	3258
MINIMO	21	63	73	176	169	181	137	154	198	98	134	92	2637
DESV. STD.	45	71	77	65	91	119	101	48	59	57	32	44	224

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: BORJA MISION JOSEFINA - 024010

COTA: 1740 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	296	* 188	280	169	249	438	* 285	* 243	* 219	* 224	177	374	3142
1967	249	376	136	167	228	198	303	217	94	338	202	132	2640
1968	212	131	221	255	197	355	389	217	189	297	251	181	2895
1969	172	170	167	300	312	280	169	314	199	239	183	167	2672
1970	178	288	265	197	289	316	303	282	262	221	325	185	3111
1971	195	215	325	380	254	402	227	221	223	229	246	151	3068
1972	218	201	228	* 301	297	392	386	231	259	* 224	199	107	3043
1973	187	* 188	221	176	239	258	314	* 243	* 219	121	119	105	2390
1974	109	187	168	281	344	265	308	255	286	231	261	167	2862
1975	215	139	148	248	280	376	238	* 307	* 244	279	267	129	2870
1976	208	114	216	* 281	333	444	336	242	123	220	222	151	2890
1977	111	247	276	326	276	338	360	213	207	237	196	144	2931
1978	186	192	260	220	247	282	200	314	276	231	137	48	2593
1979	44	88	279	300	250	213	268	217	* 299	268	351	136	2713
1980	* 190	115	291	187	363	320	219	255	131	229	141	66	2507
1981	69	258	* 132	* 292	235	287	405	259	215	175	188	188	2703
1982	173	87	151	296	426	185	279	228	164	138	153	123	2403
1983	187	141	140	304	258	195	279	182	221	246	130	142	2425
1984	208	249	205	317	164	245	147	186	336	118	237	138	2550
MEDIA	179	188	216	263	276	305	285	243	219	224	210	149	2758
MAXIMO	296	376	325	380	476	444	405	314	336	338	351	374	3142
MINIMO	44	87	132	167	164	185	147	182	94	118	119	48	2390
DESV.STD.	58	72	59	59	59	79	71	38	40	54	62	64	237

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: DYACACHI - 024025

COTA: 3120 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1974	* 64	71	73	103	34	173	171	97	152	297	148	122	1505
1975	103	81	81	110	163	257	264	196	142	148	78	68	1691
1976	139	75	60	121	182	347	282	291	63	79	101	80	1820
1977	14	152	193	140	123	306	170	183	92	102	79	95	1649
1978	44	94	134	157	96	249	129	137	102	* 122	46	28	1338
1979	32	25	13	84									
1980						180	110	127	56	122	59	53	* 1136
1981	32	85	88	73	114	99	294	108	81	76	86	110	1246
1982	89	78	77	172	180	86	197	180	80	60	86	139	1424
1983	43	157	112	95	148	85	138	132	126	149	58	89	1332
1984	81	68	117	142	85	155	155	68	177	69	112	46	1275
MEDIA	64	89	95	120	125	194	191	152	107	122	85	83	1442
MAXIMO	139	157	193	172	182	347	294	291	177	297	148	139	1820
MINIMO	14	25	13	73	34	85	110	68	56	60	46	28	1136
DESV.STD.	37	37	46	31	46	88	63	60	38	66	28	33	208

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: BORJA A.J. QUIJOS - 024022

COTA: 1580 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1973						178	367	283	245	129	139	125	
1974	110	298	177	295	361	274	371	258	232	161	225	179	2941
1975	253	159	225	233	323	400	329	276	222	221	186	136	2963
1976	217	84	217	321	410	839	336	290	172	200	215	135	3436
1977	95	263	377	272	265	298	354	233	275 *	175	132	197	2936
1978	170	169	290	227	213	301	157	197	542	215	66	51	2598
1979	35	131	497	509	485	337	338	240	347	114 *	166	218	3417
1983	187	141	140	304	258	195	279	182	221	246	130	142	2425
1984	208	249	205	317	164	245	147	186	336	118	237	138	2550
MEDIA	159	187	266	310	310	341	298	238	288	175	166	147	2908
MAXIMO	253	298	497	509	485	839	371	290	542	246	237	218	3436
MINIMO	35	84	140	227	164	178	147	182	172	114	66	51	2425
DESV. STD.	68	70	111	82	99	188	82	40	104	46	52	46	354

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: EL CHACO - 024018

COTA: 1640 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1972							371	189	268	133	277	118	
1973	229	157	260	207	250	204	296	231	241	102	183	150	2510
1974	193	223	174	211	289	288	311	218	242	257	267	201	2874
1975	287	219	191	282	308	412	236	271	234	238	338	105	3121
1976	246	163	214	260	321	467	276	233	128	164	191	149	2812
1977	104	220	347	330	308	314	319	250	234	250	140	124	2940
1978	182	157	347	299	186	388	190	154	247	182	118	51	2501
1979	58	114	208	283	188	222	222	247	288	151	258	134	2373
1980	132	100	252	200	285	293	239	245	141	299	229	76	2491
1981	169	268	85	270	215	292	356	232	185	145	138	226	2581
1982	214	79	261	276	297	185	288	212	158	* 184	148	76	2378
1983	156	203	118	322	345	189	222	185	223	147	125	141	2376
1984	244	191	171	* 267	273	292	186	111	307	145	155	163	2505
MEDIA	185	175	219	267	272	296	270	214	223	184	197	132	2622
MAXIMO	287	268	347	330	345	467	371	271	307	299	338	226	3121
MINIMO	58	79	85	200	186	185	186	111	128	102	118	51	2373
DESV. STD.	63	54	77	41	50	86	57	42	53	56	67	47	240

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: RIO SALADO - 024032

COTA: 1310 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1977									302	261	239	158	
1978	222	272	414	391	239	513	340	211	332	299	178	* 116	3527
1979	76	170	299						244		225	273	* 2661
1980					432	390	254	248	221	261	174	100	* 2928
1981	303	365	128	205	276	309	434	267	307	134	237	249	3214
1982	322	151	357	367	358	269	406	338	198	172	165	121	3224
1983	236	230	177	354	379	249	279	214	334	159	326	227	3164
1984	288	306	272	297	262	363	275	195	317	113	248	243	3179
MEDIA	241	249	275	323	324	349	331	246	282	200	224	186	3128
MAXIMO	322	365	414	391	432	513	434	338	334	299	326	273	3527
MINIMO	76	151	128	205	239	249	254	195	198	113	165	100	2661
DESV. STD.	82	75	98	67	70	88	68	48	50	67	49	65	250

\* VALORES ESTIMADOS

## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: REVENTADOR - 024023

COTA: 1470 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1974	453	447	541	418	510	639	715	463	511	544	940	687	6868
1975	495	481	437	706	540	651	515	626	369	429	582	340	6171
1976	627	507	747	592	601	831	559	319	464	356	498	682	6783
1977	188	423	751	577	771	493	752	510	538	531	447	590	6571
1978	368	447	492	600	494	563	425	256	419	432	502	416	5414
1979	145	163	662	498	504	369	497	522	348	382	493	485	5068
1980	554	249	507	547	620	590	382	447	312	606	411	* 551	5776
1981	* 495	* 419	383	656	740	572	577	458	419	436	587	833	6575
1982	625	726	564	778	481	549	554	605	427	442	503	344	6598
1983	555	450	532	554	715	405	521	426	619	443	790	552	6562
1984	937	301	687	712	481	522	506	365	618	518	357	579	6583
MEDIA	495	419	573	603	587	562	546	454	459	465	555	551	6270
MAXIMO	937	726	751	778	771	831	752	626	619	606	940	833	6868
MINIMO	145	163	383	418	481	369	382	256	312	356	357	340	5068
DESV.STD.	207	140	117	99	105	119	104	107	98	72	162	144	566

\* VALORES ESTIMADOS



## PROYECTO: COCA - CODO SINCLAIR

## PRECIPITACION MENSUAL

(mm)

ESTACION: SAN RAFAEL - 024026

COTA: 1330 msnm

ANIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1975	369	285	473	517	463	573	340	464	341	383	486	295	4989
1976	* 615	434	570	464	524	651	450	355	340	369	458	482	5712
1977	129	411	638	458	583	459	483	395	401	337	404	338	5036
1978	347	416	486	437	393	469	374	177	363	363	281	276	4382
1979	163	154	521	505	442	293	358	439	266	326	347	374	4188
1980	261	233	* 501	464	* 522	* 445	417	277	247	403	301	* 210	4281
1981	415	505	182	391	* 382	397	507	395	288	209	470	512	4653
1982	480	433	658	585	418	384	511	379	310	398	462	218	5236
1983	* 383	358	* 501	498	543	316	329	372	453	308	558	386	5005
1984	664	479	481	558	421	460	300	323	436	390	372	* 343	5227
MEDIA	383	371	501	488	469	445	407	358	345	349	414	343	4871
MAXIMO	664	505	658	585	583	651	511	464	453	403	558	512	5712
MINIMO	129	154	182	391	382	293	300	177	247	209	281	210	4188
DESV. STD.	165	107	123	54	66	103	74	79	66	55	84	95	461

\* VALORES ESTIMADOS

**APENDICE B**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Coca en San Rafael**

0209-A-152 PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. COCA EN SAN RAFAEL

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1972	-	-	-	-	-	-	-	372.45	394.59	239.32	321.24	263.65	-
1973	334.70	332.74	288.89	255.78	359.51	390.46	453.88	375.12	322.26	178.88	193.73	158.43	303.60
1974	171.34	267.49	192.35	254.67	415.09	422.95	608.00	408.70	306.48	305.05	361.32	341.56	338.51
1975	417.44	238.71	287.73	319.95	396.65	644.21	434.06	492.43	344.41	327.87	304.32	243.97	371.71
1976	324.62	212.75	225.32	355.79	457.20	700.80	677.12	509.36	307.13	211.81	269.10	239.90	374.75
1977	132.07	347.46	566.25	420.40	417.03	500.86	503.03	443.83	356.16	299.75	206.08	215.05	367.46
1978	207.76	322.65	393.00	439.68	313.29	483.10	466.27	337.86	295.83	323.01	192.58	132.63	325.36
1979	81.62	85.92	226.75	363.27	310.08	378.98	401.78	319.58	278.54	202.04	183.20	224.73	255.59
1980	221.87	123.81	350.01	334.45	371.79	547.40	368.28	281.89	227.66	281.53	204.67	124.90	286.95
1981	105.44	208.81	198.49	265.00	241.42	326.84	563.22	330.79	242.07	190.31	197.81	212.27	257.26
1982	201.21	152.83	243.00	323.41	364.33	310.40	442.17	400.18	281.58	204.31	232.75	192.99	280.05
1983	241.20	216.22	246.19	331.93	460.63	264.18	331.61	358.28	353.40	301.22	231.71	219.33	296.99
1984	213.26	285.38	236.17	317.41	242.04	390.34	365.60	278.69	318.37	241.84	210.73	211.05	275.49
1985	154.04	214.42	307.43	237.65	317.22	491.89	443.44	426.20	284.97	243.73	189.37	144.86	288.40
1986	170.24	139.07	258.85	386.41	334.38	-	-	-	-	-	-	-	-
MED. PON	212.63	224.74	287.17	328.99	357.19	450.18	466.04	381.10	308.10	253.62	235.61	208.95	309.40
MEDIA	212.63	224.88	287.17	328.99	357.19	450.19	466.04	381.10	308.10	253.62	235.61	208.95	309.39
MAXIMO	417.44	347.46	566.25	439.68	460.63	700.80	677.12	509.36	394.59	327.87	361.32	341.56	374.75
MINIMO	81.62	85.92	192.35	237.65	241.42	264.18	331.61	278.69	227.66	178.88	183.20	124.90	255.59
DS. TIP	89.65	77.72	94.42	59.40	66.76	123.29	95.92	68.18	43.56	50.02	54.36	55.40	40.56

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1972

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	-	-	759.60	509.50	244.00	232.50	298.60
2	-	-	-	-	-	-	-	506.00	524.60	229.90	201.00	281.20
3	-	-	-	-	-	-	-	393.60	489.40	207.00	225.60	279.60
4	-	-	-	-	-	-	-	487.20	357.10	196.20	351.30	269.70
5	-	-	-	-	-	-	-	509.00	299.90	190.40	219.10	390.60
6	-	-	-	-	-	-	-	594.40	297.10	425.30	275.30	348.00
7	-	-	-	-	-	-	-	426.70	279.10	300.30	233.20	318.90
8	-	-	-	-	-	-	-	412.60	303.70	301.60	241.30	238.50
9	-	-	-	-	-	-	-	315.00	349.30	252.20	229.90	205.00
10	-	-	-	-	-	-	-	284.50	322.30	210.00	220.00	226.40
11	-	-	-	-	-	-	-	288.20	374.80	207.00	355.20	393.70
12	-	-	-	-	-	-	-	261.40	449.60	201.00	270.20	859.20
13	-	-	-	-	-	-	-	245.30	609.20	200.10	500.90	482.20
14	-	-	-	-	-	-	-	340.50	701.10	182.00	270.40	341.70
15	-	-	-	-	-	-	-	318.80	418.20	209.90	266.70	267.40
16	-	-	-	-	-	-	-	279.60	315.20	211.70	347.70	231.30
17	-	-	-	-	-	-	-	268.10	301.00	168.60	335.60	213.10
18	-	-	-	-	-	-	-	258.70	314.80	160.90	633.50	254.90
19	-	-	-	-	-	-	-	257.90	280.30	161.70	304.00	249.50
20	-	-	-	-	-	-	-	640.80	265.70	159.70	276.80	244.50
21	-	-	-	-	-	-	-	503.80	277.10	199.40	419.50	224.10
22	-	-	-	-	-	-	822.00	584.70	441.30	195.10	402.20	191.80
23	-	-	-	-	-	-	1181.80	483.80	476.60	449.70	358.90	174.80
24	-	-	-	-	-	-	1014.70	367.60	765.20	322.40	303.60	158.40
25	-	-	-	-	-	-	586.40	288.80	443.60	373.50	326.40	151.00
26	-	-	-	-	-	-	822.80	257.90	361.80	288.10	584.70	124.10
27	-	-	-	-	-	-	1405.00	231.60	382.30	213.80	419.40	143.40
28	-	-	-	-	-	-	1042.10	212.10	337.20	181.10	326.30	152.60
29	-	-	-	-	-	-	865.80	201.00	304.90	185.90	268.40	155.00
30	-	-	-	-	-	-	644.20	221.10	285.70	271.20	237.50	157.50
31	-	-	-	-	-	-	684.70	345.60		319.30		146.50
QMED	-	-	-	-	-	-	-	372.45	394.59	239.32	321.24	263.65
QMAX	-	-	-	-	-	-	-	759.60	765.20	449.70	633.50	859.20
QMIN	-	-	-	-	-	-	-	201.00	265.70	159.70	201.00	124.10

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1973

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	149.80	876.40	141.40	192.30	201.10	307.00	283.60	292.90	383.10	209.00	138.70	227.70
2	269.10	1155.80	157.50	207.00	188.50	280.80	591.80	287.80	314.00	295.40	136.80	209.00
3	321.20	607.20	151.40	190.00	199.10	269.90	762.90	268.10	249.80	251.60	130.20	153.70
4	548.30	416.10	163.40	187.60	203.60	367.20	699.50	237.10	228.00	241.80	166.30	135.50
5	598.00	357.90	206.80	331.70	188.90	617.50	529.70	254.30	203.00	246.90	235.10	125.10
6	431.70	331.90	228.00	331.70	285.60	463.30	1189.40	443.00	208.70	282.40	415.80	118.20
7	463.30	311.60	211.70	252.80	743.60	369.00	1002.80	833.20	209.40	240.00	304.60	113.50
8	728.80	272.60	168.30	457.20	679.90	420.90	597.40	512.00	197.10	228.80	224.40	110.80
9	557.40	304.70	146.20	270.80	393.40	328.40	716.00	434.60	208.50	199.10	203.90	115.70
10	476.10	274.00	297.70	310.10	286.90	403.40	537.20	388.30	211.60	176.20	196.10	225.80
11	410.40	221.00	271.10	289.60	226.80	359.80	537.80	356.10	317.20	163.40	165.20	221.00
12	285.20	195.20	207.20	273.70	209.00	262.00	460.90	271.40	352.40	222.30	145.20	146.10
13	263.20	191.40	204.90	240.00	213.90	296.20	337.90	232.00	263.70	168.60	133.50	119.50
14	221.40	205.30	267.50	240.00	588.70	616.90	297.80	234.00	266.40	175.70	125.10	111.50
15	201.00	330.20	379.70	200.10	459.80	603.20	271.50	224.70	235.30	188.30	157.60	128.20
16	182.00	313.30	334.50	203.50	317.60	369.60	243.10	302.40	212.10	184.70	147.20	117.50
17	167.70	219.40	252.00	205.90	319.50	348.10	220.30	248.30	259.00	156.10	125.10	111.50
18	157.50	240.90	239.00	195.20	451.90	289.50	232.00	209.00	274.70	143.60	153.90	110.80
19	147.70	594.40	516.40	190.70	392.30	542.80	361.40	197.10	349.10	130.90	195.60	132.80
20	146.20	388.90	358.80	373.10	302.10	752.50	345.10	392.30	323.20	138.30	182.90	169.70
21	326.30	260.00	928.00	248.30	266.40	559.20	421.00	490.40	575.30	129.50	208.60	187.60
22	214.80	216.60	505.30	249.30	343.10	372.40	311.10	590.40	477.80	130.30	211.60	176.40
23	190.00	203.00	531.90	242.00	337.50	319.30	429.60	624.10	827.10	120.20	189.60	134.70
24	206.10	188.50	389.80	246.70	281.30	299.20	380.70	508.80	452.00	121.60	149.30	200.40
25	195.90	171.20	346.90	203.50	269.50	378.90	383.80	299.30	336.30	128.60	163.60	278.30
26	185.30	160.90	286.20	320.50	266.70	281.40	485.30	266.20	436.90	118.90	264.70	243.60
27	261.40	152.60	252.80	254.30	277.20	340.50	318.90	280.30	435.30	116.80	330.70	176.30
28	379.40	155.80	216.80	279.90	801.10	269.00	280.80	278.90	349.40	187.20	223.10	168.90
29	501.40		201.00	262.20	637.80	298.50	302.90	626.80	276.10	169.00	179.50	177.10
30	642.00		196.90	223.70	493.50	328.40	259.50	455.80	235.40	144.50	207.90	140.70
31	547.00		196.60		318.60		278.60	589.10		135.60		123.70
QMED	334.70	332.74	288.89	255.78	359.51	390.46	453.88	375.12	322.26	178.88	193.73	158.43
QMAX	728.80	1155.80	928.00	457.20	801.10	752.50	1189.40	833.20	827.10	295.40	415.80	278.30
QMIN	146.20	152.60	141.40	187.60	188.50	262.00	220.30	197.10	197.10	116.80	125.10	110.80

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1974

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	116.10	127.20	205.00	115.50	267.40	426.70	481.70	487.90	208.00	457.70	398.20	232.10
2	120.80	176.20	178.40	174.80	390.50	333.90	888.70	377.10	195.20	424.00	667.10	305.60
3	114.10	470.10	183.90	160.90	243.10	559.50	700.90	542.00	336.50	401.50	333.50	287.10
4	105.70	374.80	229.90	151.00	703.50	381.90	608.70	559.60	338.00	395.20	257.00	293.40
5	106.30	335.10	198.10	148.50	449.10	313.10	795.90	521.90	283.30	361.80	208.00	320.30
6	131.80	271.10	153.40	149.30	303.60	460.10	937.00	571.60	260.30	382.80	243.30	214.20
7	246.60	288.00	176.60	223.50	306.20	384.40	2481.00	530.50	208.40	610.60	229.90	202.00
8	330.40	223.20	153.40	188.50	347.30	280.50	2011.90	536.30	321.00	493.10	197.10	203.00
9	314.30	180.90	170.30	193.30	491.30	254.20	686.50	617.70	281.10	356.00	310.20	186.70
10	212.10	227.50	326.30	167.70	338.80	217.20	495.60	704.00	485.90	338.80	240.10	188.70
11	176.30	218.20	255.60	160.90	358.90	377.90	457.70	545.80	304.20	407.80	256.30	242.00
12	147.10	218.70	251.00	223.50	541.90	536.00	457.30	596.50	249.90	166.00	210.10	266.20
13	128.00	295.70	193.30	166.00	621.20	335.60	477.90	411.20	267.70	247.60	282.00	292.00
14	143.20	219.50	169.50	169.50	382.80	305.50	468.70	461.20	314.40	234.20	340.70	245.10
15	137.20	180.20	182.90	361.80	610.60	279.20	362.30	325.10	302.90	293.30	1045.60	203.00
16	141.60	187.30	226.70	982.70	373.70	644.90	308.40	361.80	292.40	236.40	442.60	262.90
17	158.30	200.30	245.30	642.80	311.50	383.30	271.00	427.50	264.10	221.40	986.00	208.00
18	171.20	300.10	218.20	395.20	284.50	372.90	253.30	459.40	244.50	207.00	495.20	306.40
19	172.00	249.90	282.00	306.20	246.40	579.30	258.20	376.80	261.50	213.10	278.30	473.50
20	123.70	316.10	190.40	244.20	295.20	417.60	292.10	307.60	334.00	275.80	363.70	1061.20
21	137.10	619.40	208.00	202.00	283.10	752.40	271.20	279.60	327.90	252.10	282.10	1163.60
22	124.70	279.50	188.50	196.20	336.50	955.00	549.20	254.50	269.80	236.40	243.10	796.50
23	120.90	223.50	181.10	219.30	623.90	572.20	465.80	249.40	270.20	215.10	655.50	562.50
24	184.30	277.10	191.40	209.00	402.70	442.20	649.80	393.20	292.50	256.80	480.20	475.40
25	259.10	240.80	166.00	269.80	452.60	338.20	682.90	285.70	281.80	223.50	218.60	273.50
26	283.30	304.90	161.70	259.10	368.10	293.30	539.30	384.50	357.50	185.70	192.30	236.50
27	190.50	253.30	151.00	200.10	273.70	363.30	332.10	234.60	713.00	306.20	271.10	213.10
28	183.60	231.00	149.30	213.10	895.30	295.10	305.00	211.00	317.10	223.50	236.40	252.20
29	220.30		134.60	204.00	620.40	443.20	417.00	192.30	304.20	234.20	225.60	229.90
30	169.30		121.60	341.70	421.10	389.80	318.20	222.50	307.00	254.40	249.80	206.10
31	141.70		119.50		322.90		622.70	241.00		344.50		185.70
QMED	171.34	267.49	192.35	254.67	415.09	422.95	608.00	408.70	306.48	305.05	361.32	341.56
QMAX	330.40	619.40	326.30	982.70	895.30	955.00	2481.00	704.00	713.00	610.60	1045.60	1163.60
QMIN	105.70	127.20	119.50	115.50	243.10	217.20	253.30	192.30	195.20	166.00	192.30	185.70

0209-A-152

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1975

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	183.90	271.00	308.20	181.10	319.50	367.10	475.50	406.70	407.30	234.00	296.50	208.10
2	364.80	217.20	329.00	169.50	274.90	562.40	381.50	361.10	431.30	240.90	273.90	400.70
3	541.90	201.00	397.20	160.90	521.10	409.60	354.80	285.00	361.50	225.00	249.20	318.80
4	427.30	185.70	532.80	193.30	369.00	347.20	383.00	472.30	294.70	362.40	244.70	256.00
5	344.50	271.00	326.60	199.10	432.20	405.50	475.90	411.30	253.70	299.00	241.30	192.30
6	430.60	207.00	225.10	164.30	415.60	376.30	381.90	445.40	224.70	316.90	220.70	190.40
7	541.90	182.00	232.40	157.50	347.40	979.60	456.10	562.30	274.40	318.80	209.30	224.70
8	424.00	298.40	231.50	433.90	793.50	738.70	376.70	390.80	428.20	280.70	240.60	200.10
9	433.90	259.10	221.60	333.20	416.80	506.70	317.00	447.40	872.00	450.40	227.10	233.40
10	424.00	211.00	254.20	243.10	350.40	1103.50	518.40	406.00	481.10	356.00	330.10	287.50
11	631.90	207.00	248.40	185.70	290.40	997.10	350.60	294.70	442.40	337.80	605.70	200.10
12	569.50	203.00	268.30	478.70	281.70	932.90	291.70	315.30	382.30	307.60	331.10	231.20
13	504.10	182.00	239.40	288.50	271.70	721.40	297.20	330.20	285.10	293.10	327.10	156.40
14	347.30	167.70	262.70	207.60	285.40	809.00	602.80	1065.60	360.30	292.80	345.40	163.20
15	392.10	160.90	265.10	181.10	252.90	995.10	377.10	1220.20	459.50	261.50	403.80	156.40
16	846.90	180.20	268.20	164.30	426.80	644.80	352.80	617.30	374.20	705.00	355.30	143.40
17	928.40	174.80	252.40	151.80	411.80	431.80	411.90	727.60	305.70	431.60	324.30	220.50
18	820.90	201.00	239.50	152.60	343.30	377.10	1012.60	574.00	270.30	425.10	324.30	192.30
19	489.50	199.10	216.30	222.30	281.50	388.60	614.10	383.90	244.10	310.20	439.70	188.50
20	327.70	303.60	205.40	660.70	309.70	373.50	399.00	322.90	222.60	242.30	358.20	588.00
21	301.00	301.00	201.30	419.90	290.20	686.60	309.70	371.00	232.00	235.60	300.30	332.50
22	271.00	234.20	319.20	272.90	354.00	708.80	263.80	704.70	302.50	348.80	343.60	349.50
23	243.10	225.60	265.90	386.50	459.70	747.40	238.10	452.30	293.40	423.60	302.10	244.50
24	229.90	347.30	494.30	993.50	704.00	765.70	221.40	612.10	283.80	342.40	262.30	224.70
25	213.10	215.10	361.20	591.80	460.30	727.80	259.30	465.70	250.10	258.70	260.30	267.80
26	336.00	589.80	460.40	396.60	406.70	555.20	582.40	381.30	467.60	260.20	410.10	256.00
27	259.10	271.00	361.30	298.00	433.10	442.70	826.30	362.60	337.10	413.80	250.50	251.40
28	227.70	217.20	286.60	376.90	497.90	430.80	461.10	333.40	304.40	353.00	233.90	233.40
29	245.30		227.70	586.50	527.70	1105.40	382.00	392.80	246.80	293.00	218.00	222.60
30	330.50		220.40	346.80	419.80	687.90	537.20	594.60	239.30	275.90	200.10	222.60
31	308.90		197.10		347.10		544.00	554.90		267.80		206.10
QMED	417.44	238.71	287.73	319.95	396.65	644.21	434.06	492.43	344.41	327.87	304.32	243.97
QMAX	928.40	589.80	532.80	993.50	793.50	1105.40	1012.60	1220.20	872.00	705.00	605.70	588.00
QMIN	183.90	160.90	197.10	151.80	252.90	347.20	221.40	285.00	222.60	225.00	200.10	143.40

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1976

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	166.70	198.10	189.30	337.30	414.10	1585.70	1140.70	620.20	383.00	230.00	181.20	278.90
2	146.50	222.80	165.90	423.90	316.00	381.50	762.50	715.10	417.40	207.30	225.30	260.80
3	137.10	185.40	151.40	517.20	288.80	684.20	489.50	686.70	313.10	203.00	203.90	353.20
4	131.90	166.60	148.10	519.90	360.70	595.60	386.40	516.10	268.00	191.00	191.00	329.70
5	131.10	159.70	146.00	396.30	610.50	354.50	348.30	459.30	242.30	305.40	234.10	234.10
6	135.20	177.30	148.10	319.60	352.00	304.60	313.50	757.80	261.00	246.70	324.10	202.70
7	134.10	154.70	146.20	359.70	566.30	261.90	374.20	550.70	269.60	209.80	210.20	193.70
8	128.10	175.30	148.60	268.00	674.60	1476.20	304.90	433.00	337.70	221.50	257.90	222.00
9	146.00	158.00	334.30	244.50	662.70	815.30	363.90	393.50	328.50	204.50	468.90	340.80
10	166.30	146.50	398.10	223.70	584.60	1172.90	810.70	586.20	320.40	173.70	299.70	466.60
11	161.20	137.10	249.20	222.40	742.70	543.50	993.80	644.30	267.40	173.30	541.20	391.60
12	136.30	141.80	209.10	203.40	973.00	314.50	1504.60	526.00	360.70	171.10	273.40	335.10
13	206.90	177.30	191.30	313.10	470.30	265.40	585.00	376.50	592.40	155.50	224.10	317.00
14	822.00	200.60	275.40	315.10	310.70	260.20	398.70	303.00	355.40	151.40	219.60	278.90
15	553.30	156.40	271.70	303.40	425.20	493.20	565.40	496.90	328.70	164.00	215.90	227.70
16	487.00	189.60	270.50	247.10	379.90	515.90	539.30	848.70	256.60	182.30	234.50	225.10
17	619.10	173.30	218.40	250.20	381.80	391.90	1117.40	443.90	220.60	155.90	199.40	209.10
18	430.60	175.80	196.20	231.00	503.50	567.90	1495.70	340.10	208.10	144.90	173.30	302.40
19	313.90	161.40	192.30	212.20	505.70	503.30	1847.00	409.50	217.80	182.60	163.60	245.70
20	245.70	154.40	173.70	266.20	407.20	473.30	1030.90	504.80	366.50	156.40	152.20	203.30
21	238.50	325.90	171.90	252.40	369.70	937.30	570.00	812.40	424.90	236.00	263.90	179.20
22	742.60	578.90	182.80	495.00	308.90	1190.60	428.70	557.00	292.10	212.40	249.60	173.70
23	550.70	351.10	196.20	347.00	441.00	1233.00	461.70	356.50	347.00	175.50	629.00	241.90
24	923.40	299.80	196.20	274.50	379.90	1214.50	503.90	309.60	275.40	182.10	375.80	188.30
25	485.80	354.60	171.90	625.70	655.30	655.70	682.20	315.50	244.70	389.10	236.10	160.60
26	329.70	261.00	280.00	402.00	438.80	661.40	607.90	372.40	242.10	234.90	281.50	153.90
27	280.20	206.20	417.70	746.60	312.60	970.40	411.30	386.60	234.50	184.70	266.20	146.50
28	397.10	182.80	303.10	654.40	275.10	728.90	331.10	359.40	235.10	445.30	285.50	141.80
29	269.20	197.30	269.30	372.70	251.40	917.70	772.10	625.50	312.40	241.00	238.80	148.20
30	231.20		267.70	329.10	325.00	553.00	463.80	552.40	290.50	214.20	253.20	144.90
31	215.70		304.30		485.20		385.60	530.60		220.60		139.40
QMED	324.62	212.75	225.32	355.79	457.20	700.80	677.12	509.36	307.13	211.81	269.10	239.90
QMAX	923.40	578.90	417.70	746.60	973.00	1585.70	1847.00	848.70	592.40	445.30	629.00	466.60
QMIN	128.10	137.10	146.00	203.40	251.40	260.20	304.90	303.00	208.10	144.90	152.20	139.40



EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1977

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	158.50	174.70	151.40	251.90	227.90	389.30	509.10	599.80	326.90	303.00	182.80	153.90
2	139.40	147.40	168.90	250.50	204.10	495.70	372.60	492.20	293.30	318.50	170.30	144.10
3	129.60	117.70	249.50	228.30	192.30	463.40	675.70	423.30	256.20	257.30	181.30	187.00
4	138.20	104.90	552.60	268.30	179.20	404.90	586.10	579.40	456.90	217.80	201.50	177.00
5	179.50	99.80	820.90	310.10	169.30	430.80	814.20	697.00	457.50	214.20	175.80	197.60
6	151.90	108.40	1399.10	282.60	171.90	407.70	947.20	495.50	326.90	189.90	166.90	351.40
7	128.10	450.00	767.00	619.70	170.90	529.90	619.90	510.00	479.80	183.70	425.60	229.40
8	133.10	689.90	512.20	306.60	329.70	520.70	612.40	346.80	376.80	190.90	204.10	223.00
9	182.90	327.70	728.40	241.00	264.20	362.20	658.30	376.80	262.30	338.40	195.80	293.60
10	147.50	381.00	1408.50	234.40	445.60	290.30	546.40	319.00	376.80	268.60	200.20	310.40
11	126.70	451.80	1158.10	946.20	512.90	265.80	694.60	277.80	280.20	311.70	197.00	246.20
12	119.60	473.80	610.30	710.30	711.80	279.60	598.60	235.70	241.20	476.30	167.60	189.50
13	114.10	397.20	410.30	599.10	680.40	304.40	458.10	205.20	214.30	342.00	149.00	295.50
14	112.70	360.70	328.50	455.90	449.50	253.50	475.80	458.60	192.30	283.40	138.70	220.50
15	119.60	818.70	281.80	1130.60	310.10	248.00	541.50	249.20	614.60	221.20	132.60	171.90
16	116.80	821.30	553.50	680.20	292.00	296.90	631.50	501.50	1014.90	200.30	144.40	155.50
17	114.70	883.90	456.60	548.30	955.40	412.60	528.60	510.00	591.80	194.20	148.50	143.40
18	112.70	479.30	859.90	490.80	413.10	266.50	402.70	475.00	314.70	526.60	148.20	133.30
19	127.00	371.00	697.40	400.20	379.60	247.00	322.30	565.00	268.70	355.40	140.40	125.20
20	190.00	310.90	855.00	343.60	332.50	245.90	411.10	340.00	244.50	410.90	195.70	126.00
21	175.90	264.80	750.10	339.60	293.30	417.90	539.10	271.80	231.80	468.20	185.50	120.30
22	128.70	314.90	496.00	304.80	237.70	630.00	401.90	493.90	390.10	680.90	166.80	217.90
23	111.40	239.70	383.50	298.40	257.40	433.90	294.00	308.40	296.60	439.30	179.20	500.10
24	128.10	205.10	368.80	299.10	456.00	733.00	306.30	245.00	259.30	286.10	342.10	449.90
25	109.10	207.70	372.90	346.10	699.00	1276.00	265.00	315.10	250.10	288.30	366.30	272.10
26	128.40	184.10	486.70	514.10	409.70	1247.60	390.10	1246.50	483.90	255.80	357.60	177.90
27	104.90	176.80	348.50	337.10	564.80	881.00	348.30	619.80	323.00	254.50	262.00	150.60
28	110.00	165.70	297.60	300.20	590.00	504.00	623.80	403.30	321.90	222.10	210.60	141.80
29	127.80		459.20	277.90	686.00	812.90	373.30	369.80	283.90	200.00	210.50	147.80
30	116.00		332.30	296.00	775.10	974.30	343.90	368.60	253.50	190.40	235.40	227.30
31	111.40		288.40		566.60		301.70	458.60		202.50		186.60
QMED	132.07	347.46	566.25	420.40	417.03	500.86	503.03	443.83	356.16	299.75	206.08	215.05
QMAX	190.00	883.90	1408.50	1130.60	955.40	1276.00	947.20	1246.50	1014.90	680.90	425.60	500.10
QMIN	104.90	99.80	151.40	228.30	169.30	245.90	265.00	205.20	192.30	183.70	132.60	120.30

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	223.40	805.00	209.10	306.20	264.50	170.10	581.20	310.80	182.80	857.80	159.70	156.50
	2	188.70	1111.20	144.20	316.00	430.20	163.20	637.50	358.20	184.70	1098.10	198.10	139.20
	3	150.30	745.10	130.40	454.20	352.10	157.20	443.20	364.10	388.20	984.50	206.10	131.20
	4	134.10	462.40	124.50	271.60	274.60	154.70	461.20	400.70	318.80	826.70	175.50	127.10
	5	123.80	318.00	119.60	299.40	368.20	218.80	407.10	435.70	244.50	556.00	163.20	124.80
	6	117.50	287.40	114.70	246.80	302.80	1394.50	555.80	345.20	208.10	382.10	158.00	138.10
	7	112.70	246.60	110.10	1400.70	283.00	739.20	981.50	329.40	194.20	318.80	691.40	268.80
	8	110.10	218.70	199.50	376.80	332.30	362.90	1044.10	302.00	249.10	297.70	361.10	195.90
	9	107.40	194.50	153.00	308.30	385.70	272.70	734.90	529.70	224.70	267.80	224.70	181.90
	10	106.80	191.10	142.40	292.60	274.40	244.60	1199.00	797.20	575.90	265.40	233.40	152.70
	11	119.30	293.30	131.60	492.50	221.30	369.80	663.10	431.20	407.00	233.40	246.80	161.50
	12	113.50	223.00	167.90	589.50	287.80	288.90	517.50	420.40	463.60	218.40	249.10	141.80
	13	106.10	176.90	136.60	651.00	318.30	393.20	638.40	540.90	280.00	214.20	216.30	128.90
	14	102.30	269.30	113.40	679.40	261.40	575.90	449.90	808.80	233.40	181.00	171.90	120.30
	15	98.60	139.80	117.30	497.10	266.90	665.30	409.20	685.60	224.70	166.60	166.60	124.90
	16	168.70	140.70	108.70	371.30	237.30	602.00	347.70	379.50	329.80	161.40	141.00	134.50
	17	188.40	154.40	223.50	337.60	769.30	299.40	315.50	286.50	318.80	141.80	147.70	119.30
	18	147.90	280.40	695.70	624.70	612.30	261.00	270.30	243.50	263.10	143.40	139.90	121.10
	19	111.30	887.10	942.10	403.30	369.10	653.50	249.20	222.10	260.70	153.00	128.10	111.40
	20	105.50	408.70	1126.90	401.10	266.90	707.80	237.00	228.00	196.20	171.90	134.50	107.80
	21	101.70	259.00	832.00	332.30	227.00	578.90	219.20	214.40	198.10	181.00	138.30	121.00
	22	98.00	178.00	740.30	302.90	357.60	710.40	209.10	188.70	397.50	184.70	136.90	108.80
	23	105.70	273.50	1147.80	397.60	200.10	942.60	220.70	180.50	338.10	168.40	131.20	155.40
	24	210.80	138.70	766.90	569.50	330.10	1068.90	273.90	225.10	295.20	164.90	133.80	124.80
	25	302.80	177.50	539.70	454.40	280.00	748.50	240.20	242.30	244.50	235.60	133.50	106.80
	26	414.50	192.40	630.90	329.70	265.60	449.10	241.70	187.60	210.10	235.60	118.20	101.10
	27	431.20	134.10	425.70	321.50	272.90	349.80	624.70	178.20	242.30	237.80	147.00	108.70
	28	406.20	127.40	724.60	514.60	300.90	322.00	588.00	167.50	226.90	308.20	241.40	106.10
	29	549.20		428.70	359.90	219.70	295.20	245.20	160.60	282.50	277.60	155.90	100.40
	30	558.40		386.80	288.00	205.20	333.00	149.10	156.40	691.40	204.10	128.10	96.80
	31	625.80		348.50		174.60		299.30	153.00		175.50		93.80
QMED		207.76	322.65	393.00	439.68	313.29	483.10	466.27	337.86	295.83	323.01	192.58	132.63
QMAX		625.80	1111.20	1147.80	1400.70	769.30	1394.50	1199.00	808.80	691.40	1098.10	691.40	268.80
QMIN		98.00	127.40	108.70	246.80	174.60	154.70	149.10	153.00	182.80	141.80	118.20	93.80

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1979

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	95.30	92.60	97.90	229.80	348.40	573.80	240.00	262.00	211.90	219.10	104.30	403.80
2	94.90	89.00	119.60	249.10	304.30	396.10	222.60	334.40	215.30	214.80	103.40	280.90
3	89.10	106.40	106.10	241.40	265.40	266.20	389.70	314.40	295.10	228.50	99.20	267.90
4	86.80	91.10	93.20	191.20	258.00	224.30	711.20	291.00	214.50	229.40	179.10	239.10
5	85.90	81.10	94.50	259.60	326.50	204.10	1176.50	312.40	204.90	243.00	119.40	202.40
6	82.40	76.00	181.90	270.70	452.50	338.70	1079.40	473.60	268.20	459.50	118.00	511.00
7	93.30	71.00	175.10	235.50	332.80	276.90	676.50	563.00	272.40	308.00	116.40	489.20
8	100.90	67.10	246.30	296.10	405.60	240.20	440.50	731.50	248.50	283.80	111.00	440.10
9	91.40	61.60	382.40	274.00	312.70	318.70	350.20	620.00	240.20	295.70	123.40	400.20
10	96.40	59.00	987.50	192.00	236.20	288.00	323.50	330.10	243.30	241.20	316.20	262.50
11	91.40	56.80	385.50	227.40	252.00	362.10	405.30	257.40	235.10	237.90	224.60	301.10
12	83.50	94.80	348.30	421.90	251.60	328.10	303.40	227.00	232.40	260.20	202.80	259.40
13	82.40	108.30	238.10	365.20	270.10	262.90	242.90	243.90	213.30	253.30	148.70	198.50
14	75.00	81.30	211.30	372.60	384.40	605.40	226.50	225.00	332.60	222.60	142.10	171.50
15	76.10	74.50	166.60	390.10	310.00	875.50	235.70	424.20	279.60	215.90	114.70	164.20
16	75.60	159.80	139.50	587.80	246.00	531.50	252.70	373.60	204.10	191.50	124.30	154.40
17	75.50	107.40	204.70	432.00	294.50	433.00	325.40	324.60	199.40	176.30	118.00	190.20
18	72.00	106.10	217.40	284.80	242.90	290.10	296.70	273.30	196.10	200.10	135.60	165.10
19	69.00	84.60	224.70	729.80	206.50	255.60	214.30	226.50	286.40	213.10	147.80	159.20
20	68.10	78.10	176.30	359.60	213.70	223.70	416.10	230.40	385.80	172.40	112.90	144.10
21	68.10	74.00	194.70	265.00	359.70	249.00	448.70	284.30	306.80	151.80	124.90	131.10
22	67.10	78.20	223.00	220.90	305.30	391.70	288.50	250.10	251.40	123.80	118.40	119.60
23	67.60	76.60	174.30	655.00	296.80	378.90	235.00	244.20	286.20	117.00	110.10	116.10
24	64.30	88.00	176.60	343.30	264.00	288.90	265.90	312.30	209.50	126.60	102.00	108.70
25	62.50	88.60	144.90	319.40	218.50	348.60	242.40	242.70	434.10	120.50	123.70	107.40
26	63.90	84.00	332.90	349.40	202.70	599.00	317.20	216.10	680.30	134.60	156.30	122.90
27	97.60	84.60	231.90	824.10	587.10	548.10	818.00	212.90	446.00	152.50	1091.30	124.90
28	76.00	85.10	197.10	443.40	422.10	645.90	482.00	357.80	311.50	127.00	424.80	142.30
29	94.30		165.70	365.00	319.60	350.20	331.30	261.70	240.60	122.90	212.50	129.60
30	94.70		164.90	502.00	283.80	274.10	255.30	238.90	210.80	113.20	170.20	126.70
31	89.20		226.40		438.80		241.70	247.70		107.10		332.40
QMED	81.62	85.92	226.75	363.27	310.08	378.98	401.78	319.58	278.54	202.04	183.20	224.73
QMAX	100.90	159.80	987.50	824.10	587.10	875.50	1176.50	731.50	680.30	459.50	1091.30	511.00
QMIN	62.50	56.80	93.20	191.20	202.70	204.10	214.30	212.90	196.10	107.10	99.20	107.40

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	471.70	125.10	82.40	364.60	263.80	329.80	269.00	331.10	198.20	158.00	187.90	166.60
	2	889.90	125.70	83.50	310.80	240.80	374.40	346.80	229.80	175.50	163.30	375.10	159.70
	3	687.30	114.10	98.80	266.50	193.50	360.30	389.90	198.00	164.90	151.50	261.30	151.40
	4	453.90	114.70	127.60	281.50	296.70	373.70	513.70	177.30	173.90	129.60	222.60	133.30
	5	318.10	121.00	106.70	377.60	576.90	340.20	450.40	167.50	215.70	138.80	226.10	131.80
	6	239.50	175.30	90.20	248.30	501.90	723.00	291.30	206.70	402.50	573.00	247.30	123.10
	7	209.20	207.00	82.90	198.40	463.20	1061.40	250.70	233.40	249.30	266.20	191.40	143.30
	8	189.40	158.50	88.40	204.30	395.50	1010.20	232.30	561.30	233.70	417.90	163.20	174.80
	9	178.10	171.30	97.80	197.40	284.70	697.40	253.10	689.90	299.70	557.90	148.10	157.60
	10	158.00	141.50	84.60	190.20	236.90	593.30	528.30	453.30	631.00	355.40	137.90	186.10
	11	144.10	123.10	284.20	206.30	256.20	893.10	362.60	282.40	328.50	309.60	134.90	179.60
	12	146.60	110.10	483.30	164.10	268.40	833.10	271.30	223.50	243.10	277.60	127.40	132.80
	13	142.40	102.90	352.40	153.10	614.50	523.10	302.10	200.40	203.70	251.80	176.10	121.00
	14	150.80	99.80	250.40	152.40	349.50	565.60	274.50	262.30	180.10	221.60	263.40	117.90
	15	137.30	92.60	576.40	147.90	244.40	506.50	564.00	389.80	178.40	197.70	222.30	109.40
	16	186.70	88.00	288.00	191.70	248.70	536.70	1040.70	270.40	316.30	189.90	161.00	116.90
	17	179.30	85.70	470.20	387.20	411.00	744.10	442.60	230.10	318.50	232.60	144.90	104.50
	18	166.50	90.20	269.70	612.50	491.60	482.60	382.40	216.30	235.00	254.10	141.00	97.40
	19	133.40	102.40	261.10	1033.10	424.50	364.80	341.80	222.50	193.10	260.20	179.10	104.80
	20	121.70	100.50	382.50	1107.20	327.40	354.10	285.00	232.30	194.20	541.10	163.90	130.70
	21	123.10	233.20	226.00	562.90	359.90	359.20	333.80	204.10	172.80	395.80	174.60	108.80
	22	122.40	185.70	192.30	396.90	735.70	461.70	536.20	191.20	205.70	248.70	363.60	102.90
	23	123.50	142.80	222.60	290.50	646.90	368.50	594.40	213.30	235.50	223.70	293.40	98.60
	24	120.30	111.40	263.10	251.90	404.00	367.40	397.90	204.80	182.80	243.30	199.30	96.20
	25	299.70	100.40	629.70	266.80	311.10	373.20	281.90	167.50	162.00	272.40	164.20	96.20
	26	200.80	95.50	571.90	494.60	467.50	441.40	241.20	176.70	144.10	254.10	154.70	96.20
	27	133.60	94.90	559.90	306.10	380.20	1102.60	243.00	381.30	151.40	275.20	319.50	96.20
	28	118.20	90.80	1496.80	253.80	307.90	581.40	233.70	622.50	142.90	372.50	229.10	105.10
	29	112.70	86.30	867.50	218.80	277.50	389.60	218.70	340.90	129.60	321.10	187.60	101.10
	30	108.10		705.10	196.10	279.50	309.50	205.10	240.10	167.70	267.80	179.20	98.60
	31	111.60		554.30		265.20		338.30	217.90		204.90		129.20
QMED		221.87	123.81	350.01	334.45	371.79	547.40	368.28	281.89	227.66	281.53	204.67	124.90
QMAX		889.90	233.20	1496.80	1107.20	735.70	1102.60	1040.70	689.90	631.00	573.00	375.10	186.10
QMIN		108.10	85.70	82.40	147.90	193.50	309.50	205.10	167.50	129.60	129.60	127.40	96.20

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	108.10	94.00	592.80	118.60	276.10	207.40	221.10	153.90	246.80	295.80	143.50	166.20
2	98.60	116.10	419.80	121.00	198.40	175.80	527.00	198.20	260.50	251.00	150.10	180.10
3	132.50	116.40	493.10	118.20	193.80	158.90	889.80	236.60	273.50	164.80	168.00	230.30
4	106.60	130.70	334.30	112.70	164.50	158.00	1253.90	192.30	391.10	145.70	302.30	176.10
5	94.60	117.80	263.90	305.00	141.00	154.60	715.60	241.30	365.00	134.90	272.10	146.50
6	86.80	95.00	268.10	305.00	134.10	142.60	990.30	256.10	277.60	127.40	161.10	134.90
7	88.50	94.90	270.70	348.10	164.60	210.20	911.50	241.50	207.10	123.10	137.10	161.00
8	109.70	98.10	269.70	376.00	328.40	233.60	592.10	293.80	182.80	130.90	148.10	198.60
9	132.80	108.60	255.70	383.50	233.20	514.10	696.00	237.40	215.40	164.20	175.60	190.90
10	147.20	134.80	213.60	255.90	193.00	415.50	529.00	245.70	212.20	455.30	156.90	152.40
11	108.60	119.30	196.40	206.50	202.40	478.00	460.10	244.50	407.00	210.80	160.20	152.20
12	98.40	115.20	168.60	463.40	184.90	608.90	825.10	276.30	233.40	158.40	177.80	402.70
13	93.80	107.80	153.10	508.20	155.50	714.70	1322.90	341.20	226.90	146.50	155.80	475.50
14	170.20	131.50	141.20	468.30	146.50	367.40	1013.60	414.90	212.30	217.80	255.40	239.40
15	150.40	135.50	130.60	273.40	158.40	271.40	540.50	750.60	207.10	202.40	251.30	200.40
16	108.80	159.80	126.70	221.30	259.50	228.70	575.60	542.30	182.80	184.40	334.30	191.00
17	98.20	193.70	119.60	295.70	214.80	238.10	696.50	434.20	305.70	254.10	235.70	186.60
18	117.50	255.80	120.30	293.40	164.10	398.10	571.50	378.00	332.70	275.10	216.60	160.20
19	149.40	220.10	112.70	199.40	174.90	353.20	705.10	327.80	210.10	226.90	250.20	143.40
20	113.20	251.90	110.10	177.10	177.80	750.70	484.70	280.00	229.00	174.10	226.00	141.20
21	101.10	165.00	107.40	303.60	303.20	411.00	474.10	312.50	280.00	153.10	176.50	150.30
22	90.30	189.30	151.80	209.10	300.20	267.20	343.80	505.70	318.80	147.80	151.40	150.70
23	83.50	199.20	125.20	183.70	302.80	231.20	277.60	362.10	240.00	203.00	224.50	313.00
24	83.50	590.40	116.80	169.80	303.40	348.20	233.50	296.40	214.20	210.00	270.60	319.30
25	83.50	400.40	133.70	188.50	326.30	282.50	374.90	342.10	200.10	220.50	227.60	234.90
26	84.00	407.60	148.20	367.40	419.60	291.20	300.60	547.30	192.30	177.30	171.20	194.80
27	82.40	519.20	126.90	341.80	369.10	253.90	215.00	399.70	178.20	171.40	158.00	171.90
28	85.70	578.70	121.20	191.00	379.70	308.20	195.10	310.30	154.70	156.70	158.80	190.00
29	88.00		106.10	165.70	352.30	385.10	180.60	331.30	141.80	146.30	148.90	333.20
30	84.60		130.60	278.80	271.40	246.80	172.80	267.90	162.90	138.20	168.80	275.70
31	88.00		124.30		290.10		170.10	292.60		131.70		217.00
QMED	105.44	208.81	198.49	265.00	241.42	326.84	563.22	330.79	242.07	190.31	197.81	212.27
QMAX	170.20	590.40	592.80	508.20	419.60	750.70	1322.90	750.60	407.00	455.30	334.30	475.50
QMIN	82.40	94.00	106.10	112.70	134.10	142.60	170.10	153.90	141.80	123.10	137.10	134.90

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1982

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	228.60	228.90	121.00	381.80	324.70	393.10	364.70	421.50	264.20	182.20	221.10	165.40
2	182.80	163.80	112.30	434.10	233.90	324.00	367.20	423.90	561.70	163.70	204.40	197.00
3	192.60	132.60	139.80	393.30	196.00	292.70	515.00	737.70	462.40	153.90	189.60	186.60
4	212.50	124.50	260.70	469.40	179.30	274.50	306.90	471.60	372.40	153.90	212.30	192.20
5	185.70	153.10	255.50	355.50	205.00	365.10	285.60	345.00	340.80	150.70	174.70	247.80
6	306.10	196.20	209.10	360.60	205.60	327.30	365.60	593.00	383.10	138.30	188.90	219.40
7	369.30	163.60	179.30	559.30	238.80	326.10	318.80	576.60	314.40	141.30	178.40	251.60
8	267.90	162.20	157.70	458.80	272.90	297.00	313.70	366.80	314.00	138.30	184.80	204.20
9	198.00	187.50	137.10	584.40	740.50	269.80	267.90	315.00	645.50	200.80	175.60	176.70
10	385.50	161.60	158.60	440.50	367.50	250.70	224.40	489.90	419.00	202.90	174.50	162.90
11	295.30	159.00	237.40	349.70	287.00	265.80	257.50	417.80	308.00	167.50	175.40	159.60
12	207.10	168.40	218.40	268.00	255.10	240.70	452.40	408.90	274.00	198.10	243.60	149.10
13	191.70	189.70	186.80	261.70	282.30	213.50	459.40	368.70	254.20	177.20	532.60	189.50
14	169.40	158.10	236.10	231.80	281.30	213.50	318.10	276.90	244.10	159.60	309.10	200.20
15	159.70	150.00	173.70	193.60	287.70	253.40	490.40	273.20	239.30	158.70	275.80	179.80
16	153.00	166.60	178.30	182.50	241.50	261.50	391.10	351.70	226.50	153.40	305.80	170.00
17	149.80	144.80	132.60	177.30	207.50	266.70	294.50	546.00	253.00	157.30	363.30	167.80
18	306.30	130.70	129.20	248.50	349.60	546.80	359.20	484.50	229.00	150.00	319.10	156.30
19	222.00	133.50	132.60	191.20	304.60	256.20	808.00	443.10	235.50	140.80	245.00	186.70
20	150.70	141.40	126.00	181.10	366.20	307.10	648.00	350.00	238.60	149.80	212.20	247.60
21	133.30	125.20	651.30	570.10	496.80	513.90	431.00	611.80	195.00	139.50	216.70	233.90
22	130.40	118.20	895.10	320.90	314.60	400.20	323.10	398.90	190.30	299.90	184.80	194.20
23	141.00	117.50	598.70	304.50	359.10	364.90	274.30	295.30	180.40	185.10	181.00	180.60
24	127.60	115.30	355.30	256.60	294.20	330.20	246.40	376.50	192.70	325.50	245.00	155.50
25	142.40	133.50	210.10	257.50	252.40	331.80	282.60	272.20	179.30	268.00	303.50	170.70
26	124.50	134.20	210.10	233.40	272.20	238.50	438.10	254.50	180.50	353.70	248.50	166.10
27	262.20	152.10	164.90	230.80	1147.00	315.30	632.70	352.90	195.40	487.40	194.10	142.00
28	187.20	167.00	214.10	221.50	608.70	303.10	817.20	372.50	171.40	288.40	179.20	253.90
29	142.80		313.90	232.10	703.90	232.00	770.10	312.70	187.00	248.90	176.30	241.60
30	132.00		239.10	351.80	582.80	336.60	1081.50	249.80	195.60	262.60	167.10	235.50
31	180.20		198.30		435.60		602.00	246.60		236.10		198.30
QMED	201.21	152.83	243.00	323.41	364.33	310.40	442.17	400.18	281.58	204.31	232.75	192.99
QMAX	385.50	228.90	895.10	584.40	1147.00	546.80	1081.50	737.70	645.50	487.40	532.60	253.90
QMIN	124.50	115.30	112.30	177.30	179.30	213.50	224.40	246.60	171.40	138.30	167.10	142.00

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	177.20	168.60	475.10	168.80	566.10	237.50	374.70	533.40	294.10	220.60	226.30	242.90
2	174.20	133.70	312.70	157.90	1331.20	237.50	303.30	329.60	256.50	377.00	226.80	291.00
3	168.20	125.30	224.70	153.10	599.00	230.00	253.30	269.70	771.10	473.10	238.20	218.40
4	432.60	119.80	249.40	145.90	463.30	216.00	215.30	302.90	384.90	476.30	246.60	237.20
5	352.70	114.40	245.30	145.20	395.70	428.60	225.80	454.80	280.70	517.30	245.10	210.60
6	370.90	159.50	223.20	219.60	760.20	349.20	197.00	368.60	243.00	572.40	194.80	237.80
7	685.30	158.70	215.10	197.80	718.10	241.90	179.30	494.50	388.80	427.10	175.20	227.00
8	235.30	327.80	233.20	535.60	526.50	207.50	211.30	405.70	293.90	301.50	253.10	180.80
9	369.10	211.00	279.40	409.00	378.80	190.30	214.40	268.00	234.80	253.50	195.40	181.40
10	418.00	199.70	230.00	314.40	607.20	181.10	211.30	239.70	274.70	224.80	184.40	166.30
11	371.70	215.50	199.50	417.80	567.40	179.30	174.10	239.20	358.00	239.30	179.70	158.90
12	351.70	138.40	182.90	274.30	512.50	171.40	167.00	242.20	844.90	219.80	156.30	201.10
13	237.30	118.40	168.10	361.50	383.70	202.00	151.50	224.80	444.90	231.20	146.70	243.90
14	225.60	109.90	293.30	241.80	308.40	220.70	150.70	250.50	348.20	218.20	150.60	213.80
15	198.40	105.50	384.70	259.10	289.30	410.30	148.30	276.40	298.80	203.40	174.60	186.50
16	181.10	111.80	267.90	637.40	258.50	482.20	213.70	322.20	272.10	275.30	208.20	214.10
17	168.00	109.30	217.80	402.50	323.00	287.00	501.20	393.10	302.90	260.50	213.50	215.30
18	220.10	112.00	196.70	340.90	321.40	209.20	554.80	461.40	492.40	209.50	207.00	182.50
19	195.00	111.80	168.00	258.10	306.00	182.90	441.10	289.70	350.50	180.20	350.40	214.00
20	178.60	140.40	157.90	235.00	307.60	169.70	591.30	314.10	310.40	174.60	266.30	324.80
21	186.30	115.70	149.10	438.90	296.70	196.50	814.00	387.20	500.70	173.80	391.60	245.30
22	208.60	201.60	190.20	632.80	263.40	275.80	689.30	303.50	319.30	168.80	345.10	222.80
23	212.00	899.40	406.60	375.70	237.90	279.40	380.90	266.30	344.60	165.50	221.30	204.80
24	147.50	283.70	342.20	279.10	285.90	406.60	401.40	345.00	288.00	516.80	251.00	189.30
25	141.30	507.30	291.80	245.60	626.10	250.70	345.40	680.00	261.10	525.10	221.10	183.20
26	155.10	486.20	212.10	571.90	369.50	403.40	255.90	542.30	296.00	299.30	253.20	197.70
27	145.70	317.60	207.70	421.50	670.50	311.90	233.20	351.30	279.80	325.50	269.30	319.70
28	135.30	251.10	225.80	339.90	627.80	226.30	219.60	341.80	248.40	348.90	222.90	274.40
29	128.80		228.30	287.40	414.20	284.90	212.60	404.90	330.80	274.10	212.60	237.50
30	122.50		253.60	489.40	308.30	255.60	324.30	443.40	287.60	239.90	323.90	185.50
31	183.00		199.70		255.40		923.90	360.40		244.50		190.60
QMED	241.20	216.22	246.19	331.93	460.63	264.18	331.61	358.28	353.40	301.22	231.71	219.33
QMAX	685.30	899.40	475.10	637.40	1331.20	482.20	923.90	680.00	844.90	572.40	391.60	324.80
QMIN	122.50	105.50	149.10	145.20	237.90	169.70	148.30	224.80	234.80	165.50	146.70	158.90

EST. COCA EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1984

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	212.90	231.10	186.60	254.20	446.60	610.30	397.60	286.00	171.10	365.70	136.80	328.10
2	198.10	474.30	198.50	458.20	299.50	371.80	299.70	236.90	150.70	280.90	131.70	219.60
3	190.80	462.10	236.30	252.70	321.00	454.70	309.80	222.10	158.70	278.00	128.50	194.00
4	172.80	304.40	358.90	237.70	252.20	316.10	334.80	214.50	181.10	268.30	121.80	172.30
5	289.60	313.90	340.40	231.50	211.10	283.20	333.10	201.90	172.30	262.10	120.40	153.90
6	281.60	292.80	301.40	248.70	212.10	336.00	283.60	290.40	203.60	238.20	128.10	147.50
7	277.50	256.70	380.70	331.80	218.30	451.30	232.60	204.70	203.60	285.70	138.30	139.80
8	250.20	215.50	310.70	265.50	191.70	381.40	232.40	198.80	227.90	233.10	139.10	132.40
9	215.10	349.00	231.80	340.60	179.30	264.50	236.60	359.00	240.80	205.40	163.70	126.70
10	239.80	338.80	233.20	376.90	171.60	340.20	205.70	742.20	504.40	198.90	127.40	123.20
11	236.10	266.40	243.70	525.20	171.60	411.30	218.20	613.50	275.10	215.60	123.90	117.10
12	213.30	227.80	211.40	340.40	159.60	392.80	207.90	441.60	350.50	206.40	121.10	113.70
13	332.10	223.00	183.90	558.30	149.00	520.10	207.90	291.20	367.70	201.30	119.80	115.70
14	220.80	198.00	165.00	476.80	139.20	453.60	218.60	253.60	438.90	175.80	219.60	119.80
15	175.00	243.00	153.90	430.10	139.30	343.10	290.40	228.30	277.50	250.50	158.80	118.40
16	166.10	210.80	145.90	314.80	137.40	368.40	293.30	277.80	238.60	297.00	154.80	114.40
17	182.60	218.20	158.70	313.90	158.50	368.20	361.50	261.10	356.20	255.20	155.50	112.40
18	211.10	230.60	173.90	284.40	161.20	318.60	466.30	231.90	265.60	218.60	382.50	115.70
19	209.00	244.20	158.10	255.20	181.90	305.50	619.10	212.60	220.30	270.90	382.50	600.00
20	194.80	191.90	349.00	216.70	205.00	259.30	654.70	273.70	241.20	411.40	594.00	199.70
21	173.90	225.30	319.80	213.30	320.90	258.30	691.40	288.30	238.20	327.90	315.50	227.90
22	167.70	342.40	241.20	198.00	452.00	456.50	564.70	235.10	1094.90	287.40	204.90	225.80
23	154.00	417.80	248.50	194.20	276.00	502.30	432.40	245.30	459.10	222.40	186.00	246.20
24	148.80	416.50	197.20	498.80	226.80	437.60	369.30	221.70	379.00	209.90	172.30	163.70
25	142.70	384.40	186.70	333.70	245.80	321.30	434.90	203.20	362.70	219.10	325.80	152.30
26	295.10	300.40	166.30	299.20	444.30	277.40	348.50	232.40	294.20	263.90	258.70	448.90
27	222.10	252.60	166.40	286.00	295.60	280.70	270.10	333.80	271.10	207.30	247.30	291.10
28	187.00	233.10	156.30	290.70	230.30	355.40	235.60	277.00	235.80	175.80	209.80	466.50
29	191.90	210.90	169.80	249.50	199.70	576.20	530.60	207.40	387.10	167.80	394.50	333.90
30	234.60		394.80	245.30	377.00	694.10	621.70	182.90	583.20	151.50	258.70	287.70
31	224.10		352.40		328.60		430.50	170.50		145.20		234.30
QMED	213.26	285.38	236.17	317.41	242.04	390.34	365.60	278.69	318.37	241.84	210.73	211.05
QMAX	332.10	474.30	394.80	558.30	452.00	694.10	691.40	742.20	1094.90	411.40	594.00	600.00
QMIN	142.70	191.90	145.90	194.20	137.40	258.30	205.70	170.50	150.70	145.20	119.80	112.40



EST. COC EN SAN RAFAEL  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1985

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	199.70	139.80	197.80	346.20	153.00	772.80	299.60	343.80	229.60	252.30	119.10	115.10
2	168.90	121.10	635.00	207.00	133.60	535.30	266.80	755.20	490.50	257.70	113.10	113.80
3	160.50	111.80	980.00	170.80	135.00	457.40	553.10	814.00	429.40	218.00	108.60	109.20
4	144.40	107.30	855.50	145.90	129.00	479.40	344.80	620.10	539.50	777.00	106.10	163.80
5	139.80	101.70	545.20	145.90	299.30	394.20	324.80	502.30	590.50	634.00	104.80	133.90
6	157.10	100.50	413.20	184.10	229.80	452.60	403.50	362.70	424.70	383.90	159.60	111.80
7	129.50	101.10	397.60	172.40	155.10	1096.20	461.20	317.00	333.00	289.70	210.20	125.30
8	129.50	167.70	349.10	230.00	136.80	590.10	315.50	585.90	270.90	247.60	151.80	131.00
9	173.60	223.70	763.60	261.60	288.80	581.70	263.60	729.50	244.10	304.30	184.80	136.80
10	134.00	335.00	462.30	197.80	214.90	418.70	229.90	540.20	232.80	253.30	238.60	142.90
11	121.10	755.60	282.30	207.40	311.80	323.70	915.30	333.60	250.20	231.10	267.40	149.10
12	113.10	596.20	244.20	775.30	284.00	259.70	670.90	286.90	218.10	366.90	170.60	149.10
13	111.80	237.50	258.70	372.80	229.20	225.40	807.40	279.60	195.90	281.40	271.30	153.80
14	128.10	203.80	222.70	231.40	274.90	205.60	951.90	243.60	193.80	219.00	397.80	163.70
15	204.60	182.90	195.00	191.60	273.00	237.50	556.40	248.70	300.50	202.20	227.40	163.70
16	168.80	159.60	172.30	175.80	220.20	287.20	512.10	340.10	227.10	213.70	301.00	163.70
17	133.20	205.60	157.10	191.50	227.10	419.40	417.40	799.60	188.10	212.50	397.60	155.60
18	120.40	277.50	150.70	209.50	220.70	589.60	309.90	539.60	191.30	180.30	356.40	144.80
19	119.90	494.90	144.40	189.40	391.70	684.00	289.10	422.90	219.10	166.70	200.40	119.10
20	114.40	215.50	147.50	257.20	375.40	477.00	442.20	347.60	239.00	152.30	176.70	122.80
21	109.20	185.90	152.30	233.50	227.50	494.90	420.40	564.00	272.20	142.90	159.60	154.70
22	122.50	162.10	154.00	230.20	187.10	707.50	288.10	471.50	370.90	160.70	163.70	150.70
23	229.30	151.50	137.60	219.70	425.90	474.20	239.00	320.30	227.50	166.80	187.60	136.10
24	190.30	140.60	131.70	317.70	836.40	375.10	217.10	287.60	194.10	154.60	146.10	122.50
25	132.40	139.10	121.80	327.80	474.50	509.70	305.70	264.60	173.20	162.10	132.40	132.40
26	119.80	132.40	124.60	246.50	593.80	759.80	235.70	279.60	170.90	165.40	123.20	166.50
27	119.20	123.90	205.60	216.70	432.50	641.40	271.90	254.60	202.20	168.80	116.40	126.70
28	283.30	129.50	216.60	177.00	504.20	381.40	420.90	306.20	273.90	174.00	149.90	164.20
29	249.60		231.50	154.40	456.50	413.10	947.90	480.40	194.40	146.20	127.80	229.30
30	188.40		193.30	142.40	499.40	512.00	667.10	320.60	461.70	140.80	111.20	183.40
31	158.70		287.20		512.80		397.50	250.00		129.50		155.20
QMED	154.04	214.42	307.43	237.65	317.22	491.89	443.44	426.20	284.97	243.73	189.37	144.86
QMAX	283.30	755.60	980.00	775.30	836.40	1096.20	951.90	814.00	590.50	777.00	397.80	229.30
QMIN	109.20	100.50	121.80	142.40	129.00	205.60	217.10	243.60	170.90	129.50	104.80	109.20

## EST. COCA EN SAN RAFAEL

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1986

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	149.10	142.90	172.30	294.50	363.90	-	-	-	-	-	-	-
2	158.70	145.90	182.90	214.70	437.30	-	-	-	-	-	-	-
3	162.30	143.80	179.80	192.20	437.80	-	-	-	-	-	-	-
4	191.70	122.50	442.40	205.70	335.40	-	-	-	-	-	-	-
5	147.50	132.40	357.20	230.20	364.80	-	-	-	-	-	-	-
6	149.10	147.50	176.80	282.30	344.90	-	-	-	-	-	-	-
7	155.50	163.70	312.70	335.60	312.70	-	-	-	-	-	-	-
8	147.50	115.70	202.90	425.30	263.50	-	-	-	-	-	-	-
9	141.30	115.70	172.30	485.30	282.30	-	-	-	-	-	-	-
10	135.30	114.40	170.60	1032.50	312.60	-	-	-	-	-	-	-
11	129.50	114.40	170.80	400.70	292.20	-	-	-	-	-	-	-
12	123.90	108.00	225.80	450.60	272.70	-	-	-	-	-	-	-
13	151.80	109.20	400.00	389.00	254.10	-	-	-	-	-	-	-
14	115.10	107.40	235.40	373.50	232.20	-	-	-	-	-	-	-
15	107.90	130.90	199.70	410.00	206.60	-	-	-	-	-	-	-
16	104.20	243.30	194.00	365.40	192.20	-	-	-	-	-	-	-
17	103.00	188.60	187.00	532.40	174.90	-	-	-	-	-	-	-
18	101.70	188.50	186.00	358.20	179.30	-	-	-	-	-	-	-
19	103.60	174.90	320.60	360.90	311.10	-	-	-	-	-	-	-
20	101.70	142.90	605.10	312.60	644.20	-	-	-	-	-	-	-
21	98.10	115.70	372.20	251.90	299.90	-	-	-	-	-	-	-
22	99.30	115.10	269.50	212.80	325.00	-	-	-	-	-	-	-
23	141.30	125.30	254.10	230.20	459.10	-	-	-	-	-	-	-
24	188.50	132.40	263.40	252.60	419.60	-	-	-	-	-	-	-
25	188.60	138.40	281.10	240.90	286.20	-	-	-	-	-	-	-
26	238.10	151.60	282.80	318.30	350.80	-	-	-	-	-	-	-
27	397.60	148.50	220.70	432.40	620.90	-	-	-	-	-	-	-
28	506.30	114.40	205.60	911.40	293.80	-	-	-	-	-	-	-
29	361.90		205.60	489.70	412.10	-	-	-	-	-	-	-
30	220.30		235.40	600.50	368.30	-	-	-	-	-	-	-
31	157.20		339.60		315.30		-	-		-		-
QMED	170.24	139.07	258.85	386.41	334.38	-	-	-	-	-	-	-
QMAX	506.30	243.30	605.10	1032.50	644.20	-	-	-	-	-	-	-
QMIN	98.10	107.40	170.60	192.20	174.90	-	-	-	-	-	-	-

**APENDICE C**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Coca AJ Malo**

## - TABLA - CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

CODIGO : 240022

TITULO : COCA AJ MALO

0209-A-152

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1972	-	-	-	-	-	-	-	353.90	374.94	227.40	305.24	250.52	-
1973	318.02	316.18	274.51	243.64	341.61	371.01	431.27	356.43	306.22	169.97	184.09	150.53	288.48
1974	162.80	254.17	182.77	241.99	394.42	401.89	577.72	388.34	291.21	289.85	343.33	324.54	321.65
1975	396.65	226.82	273.40	304.02	376.89	612.12	412.44	467.93	327.26	311.54	289.16	231.82	353.20
1976	308.45	202.15	214.09	338.06	434.43	665.89	643.40	484.00	291.82	201.26	255.70	227.95	356.09
1977	125.50	330.15	538.35	399.46	396.27	475.91	477.98	421.72	338.41	284.82	195.82	204.34	349.15
1978	197.41	306.58	373.43	417.79	297.70	459.05	443.05	321.04	281.09	306.93	182.98	126.03	309.16
1979	77.56	81.65	215.46	345.19	294.64	360.10	381.77	303.66	264.66	191.98	174.08	213.54	242.86
1980	210.82	117.65	332.58	317.79	353.28	520.14	349.95	267.84	216.32	267.51	194.48	118.69	272.66
1981	100.18	198.42	188.61	251.81	229.40	310.56	535.18	314.31	230.00	180.83	187.96	201.69	244.44
1982	191.19	145.22	230.90	307.31	346.19	294.94	420.15	380.24	267.56	194.13	221.16	183.38	266.10
1983	229.19	205.45	233.94	315.40	437.69	251.03	315.10	340.44	335.79	286.22	220.17	208.41	282.21
1984	202.64	271.16	224.40	301.60	229.99	370.90	347.39	264.81	302.52	229.80	200.24	200.54	261.77
1985	146.37	203.75	292.12	225.82	301.43	467.39	421.37	404.98	270.77	231.59	179.95	137.65	274.04
MED. PCN	205.14	219.76	274.94	308.41	341.37	427.76	442.83	362.11	292.75	240.99	223.88	198.54	293.99
MEDIA	205.14	219.95	274.94	308.41	341.37	427.76	442.83	362.11	292.75	240.99	223.88	198.54	293.99
MAXIMO	396.65	330.15	538.65	417.79	437.69	665.89	643.40	484.00	374.94	311.54	343.33	324.54	356.09
MINIMO	77.56	81.65	182.77	225.82	229.40	251.03	315.10	264.81	216.32	169.97	174.08	118.69	242.86
DS. TIP	87.64	72.95	92.78	56.43	65.53	117.15	91.15	64.79	41.39	47.52	51.65	52.64	38.54

PROYEC COCA CODC-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 Q(SR)$   
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1972

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	-	-	721.80	434.10	231.80	220.90	283.70
2	-	-	-	-	-	-	-	480.80	498.50	218.50	191.00	267.20
3	-	-	-	-	-	-	-	374.00	465.00	196.70	214.40	265.70
4	-	-	-	-	-	-	-	462.90	339.30	186.40	333.80	256.30
5	-	-	-	-	-	-	-	483.70	285.00	180.90	208.20	371.10
6	-	-	-	-	-	-	-	564.80	282.30	404.10	261.60	330.70
7	-	-	-	-	-	-	-	405.50	265.20	285.30	221.60	303.00
8	-	-	-	-	-	-	-	392.10	288.60	286.60	229.30	226.60
9	-	-	-	-	-	-	-	299.30	331.90	239.60	218.50	194.80
10	-	-	-	-	-	-	-	270.30	306.20	199.50	209.00	215.10
11	-	-	-	-	-	-	-	273.80	356.10	196.70	337.50	374.10
12	-	-	-	-	-	-	-	248.40	427.20	191.00	256.70	816.40
13	-	-	-	-	-	-	-	233.10	578.90	190.10	476.00	458.20
14	-	-	-	-	-	-	-	323.50	666.20	172.90	256.90	324.70
15	-	-	-	-	-	-	-	302.50	397.40	199.40	253.40	254.10
16	-	-	-	-	-	-	-	265.70	299.50	201.20	330.40	219.80
17	-	-	-	-	-	-	-	254.70	286.00	150.20	318.90	202.50
18	-	-	-	-	-	-	-	245.80	299.10	152.90	602.00	242.20
19	-	-	-	-	-	-	-	245.10	266.30	153.60	288.90	237.10
20	-	-	-	-	-	-	-	608.90	252.50	151.70	263.00	232.30
21	-	-	-	-	-	-	-	478.70	263.30	189.50	398.60	212.90
22	-	-	-	-	-	-	781.10	555.60	419.30	185.40	382.20	182.20
23	-	-	-	-	-	-	1122.90	459.70	452.90	427.30	341.00	166.10
24	-	-	-	-	-	-	964.20	349.30	727.10	306.30	288.50	150.50
25	-	-	-	-	-	-	557.20	274.40	421.50	354.90	310.10	143.50
26	-	-	-	-	-	-	781.80	245.10	343.80	273.80	555.60	117.90
27	-	-	-	-	-	-	1335.00	220.10	363.30	203.20	398.50	136.30
28	-	-	-	-	-	-	990.20	201.50	320.40	172.10	310.10	145.00
29	-	-	-	-	-	-	822.70	191.00	289.70	176.60	255.00	147.30
30	-	-	-	-	-	-	612.10	210.10	271.50	257.70	225.70	149.70
31	-	-	-	-	-	-	650.60	328.40		303.40		139.20
QMED	-	-	-	-	-	-	-	353.90	374.94	227.40	305.24	250.52
QMAX	-	-	-	-	-	-	-	721.80	727.10	427.30	602.00	816.40
QMIN	-	-	-	-	-	-	-	191.00	252.50	151.70	191.00	117.90

PROYEC COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1973

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	142.30	832.80	134.40	182.70	191.10	291.70	269.50	278.30	364.00	198.60	131.80	216.40
2	255.70	1098.20	149.70	156.70	179.10	266.80	562.30	273.50	298.40	280.70	130.00	198.60
3	305.20	577.00	143.90	180.50	189.20	256.50	724.90	254.70	237.40	239.10	123.70	146.00
4	521.00	395.40	155.30	178.30	193.50	348.90	664.70	225.30	216.60	229.80	158.00	128.30
5	568.20	340.10	196.50	315.20	179.50	586.70	503.30	241.60	192.90	234.60	223.40	118.90
6	410.20	315.40	216.60	315.20	271.40	440.20	1130.20	420.90	198.30	268.30	395.10	112.30
7	440.20	296.10	201.20	240.20	706.60	350.60	952.90	791.70	199.00	228.00	289.40	107.80
8	692.50	259.00	159.90	434.40	646.00	399.90	567.60	486.50	187.30	217.40	213.20	105.30
9	529.60	289.50	138.90	257.30	373.80	312.00	680.30	413.00	198.10	189.20	193.70	109.90
10	452.40	260.40	282.90	254.70	272.60	383.30	510.40	369.00	201.10	167.40	186.30	214.60
11	390.00	210.00	257.60	275.20	215.50	341.90	511.00	338.40	301.40	155.30	157.00	210.00
12	271.00	185.50	196.90	260.10	198.60	249.00	437.90	257.90	334.90	211.20	138.00	138.80
13	250.10	181.90	194.70	228.00	203.20	281.40	321.10	220.40	250.60	160.20	126.90	113.50
14	210.40	195.10	254.20	228.00	559.40	586.20	283.00	222.30	253.10	167.00	118.90	105.90
15	191.00	313.80	360.80	190.10	436.90	573.20	258.00	213.50	223.60	178.90	149.80	121.80
16	172.90	297.70	317.80	193.40	301.80	350.20	231.00	287.30	201.50	175.50	139.90	111.60
17	159.30	208.50	239.50	195.60	303.60	330.80	209.30	235.90	246.10	148.30	118.90	105.90
18	149.70	228.90	227.10	185.50	429.40	275.10	220.40	198.60	261.00	136.40	146.20	105.30
19	140.30	564.80	490.70	181.20	372.80	515.80	343.40	187.30	331.70	124.40	185.90	126.20
20	138.90	369.50	340.90	354.50	287.10	715.00	327.90	372.80	307.10	131.40	173.80	161.20
21	310.10	247.10	881.80	235.90	253.10	531.40	400.00	466.00	546.60	123.10	198.20	178.30
22	294.10	205.80	480.10	236.90	326.00	353.90	295.60	561.00	454.90	123.80	201.10	167.60
23	180.50	192.90	505.40	229.90	320.70	303.40	408.20	593.00	785.90	114.20	180.20	128.00
24	195.80	179.10	370.40	234.40	267.30	284.30	361.70	483.50	429.50	115.50	141.90	190.40
25	186.10	162.70	329.60	193.40	256.10	360.00	364.70	284.40	319.60	122.20	155.50	264.40
26	176.10	152.90	271.90	304.50	253.40	267.40	461.10	252.90	415.10	113.00	251.50	231.50
27	248.40	145.00	240.20	241.60	263.40	323.50	303.00	266.30	413.60	111.00	314.20	167.50
28	360.50	148.00	206.00	266.00	761.20	255.60	266.80	265.00	332.30	177.90	212.00	160.50
29	476.40		191.00	249.10	606.00	283.60	287.80	595.60	262.40	160.60	170.60	158.30
30	610.00		187.10	212.60	468.90	312.00	246.60	433.10	223.70	137.30	197.50	133.70
31	519.80		186.80		302.70		264.70	559.80		128.80		117.50
QMED	318.02	316.18	274.51	243.04	341.61	371.01	431.27	356.43	306.22	169.97	184.09	150.53
QMAX	692.50	1098.20	881.80	434.40	761.20	715.00	1130.20	791.70	785.90	280.70	395.10	264.40
QMIN	138.90	145.00	134.40	178.30	179.10	249.00	209.30	187.30	187.30	111.00	118.90	105.30

0209-A-152

PROYECT COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO : Q(MA) = 0.9502 Q(SR)  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1974

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	110.30	120.90	194.80	109.70	254.10	405.50	457.70	463.60	197.60	434.90	378.40	220.50
2	114.80	167.40	169.50	166.10	371.10	317.30	844.40	358.30	185.50	402.90	633.90	290.40
3	108.40	446.70	174.70	152.90	231.00	531.60	666.00	515.00	319.70	381.50	316.90	272.80
4	100.40	356.10	218.50	143.50	668.50	362.90	578.40	531.70	321.20	375.50	244.20	278.80
5	101.00	318.40	188.20	141.10	426.70	297.50	756.30	495.90	269.20	343.80	197.60	304.30
6	125.20	257.60	145.80	141.90	288.50	437.20	850.30	543.10	247.30	363.70	231.20	203.50
7	234.30	273.70	167.30	212.40	291.00	365.30	2357.40	504.10	198.00	580.20	218.50	191.90
8	313.90	212.10	145.80	179.10	330.00	266.50	1911.70	509.60	305.00	468.50	187.30	192.90
9	298.60	171.90	161.80	183.70	466.80	241.50	652.30	586.90	267.10	338.30	294.80	177.40
10	201.50	216.20	310.10	159.30	321.90	206.40	470.90	668.90	461.70	321.90	228.10	179.30
11	167.50	207.30	242.90	152.90	341.90	359.10	434.90	518.60	289.10	387.50	243.50	229.90
12	139.80	207.80	238.50	212.40	514.90	509.30	434.50	566.80	237.50	157.70	199.60	252.90
13	121.60	281.80	183.70	157.70	590.30	318.90	454.10	390.70	254.40	235.30	268.00	277.50
14	136.10	208.60	161.10	161.10	363.70	290.30	445.40	438.20	298.70	222.50	323.70	232.90
15	130.40	171.20	173.80	343.80	580.20	265.30	344.30	308.50	287.80	278.70	993.50	192.90
16	134.50	178.00	215.40	933.80	355.10	612.80	293.00	343.80	277.30	224.60	420.60	249.80
17	150.40	190.30	233.10	610.80	296.00	364.20	257.50	406.20	250.90	210.40	936.90	197.60
18	162.70	285.20	207.30	375.50	270.30	354.30	240.70	436.50	232.30	196.70	470.50	291.10
19	163.40	237.50	268.90	291.00	234.10	550.50	245.30	358.00	248.50	202.50	264.40	449.90
20	117.50	300.40	180.90	232.00	280.50	396.80	277.60	292.30	317.40	262.10	345.60	1008.40
21	130.30	588.60	197.60	191.90	269.00	714.90	257.70	265.70	311.60	239.50	268.10	1105.70
22	118.50	265.60	179.10	186.40	319.70	907.40	521.80	241.80	256.40	224.60	231.00	756.80
23	114.50	212.40	172.10	208.40	592.80	543.70	442.60	237.00	256.70	204.40	622.90	534.50
24	175.10	263.30	181.90	198.60	382.60	420.20	617.40	373.60	277.90	244.00	456.30	451.70
25	246.20	228.80	157.70	256.40	430.10	321.40	648.90	271.50	267.80	212.40	207.70	259.90
26	269.20	289.70	153.60	246.20	349.80	278.70	512.40	365.40	339.70	176.50	182.70	224.70
27	181.00	240.70	143.50	190.10	260.10	345.20	315.60	222.90	677.50	291.00	257.60	202.50
28	174.50	219.50	141.90	202.50	850.70	280.40	289.80	200.50	301.30	212.40	224.60	239.60
29	209.30		127.90	193.80	589.50	421.10	396.20	182.70	289.10	222.50	214.40	218.50
30	160.90		115.50	324.70	400.10	370.40	302.40	211.40	291.70	241.70	237.40	195.80
31	134.60		113.50		306.80		591.70	229.00		327.30		176.50
QMED	162.80	254.17	182.77	241.99	394.42	401.89	577.72	388.34	291.21	289.85	343.33	324.54
QMAX	313.90	588.60	310.10	933.80	850.70	907.40	2357.40	668.90	677.50	580.20	993.50	1105.70
QMIN	100.40	120.90	113.50	109.70	231.00	206.40	240.70	182.70	185.50	157.70	182.70	176.50

PROYEC COCA CODC-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1975

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	174.70	257.50	292.90	172.10	303.60	348.80	451.80	386.40	387.00	222.30	281.70	197.70
2	346.60	206.40	312.60	161.10	261.20	534.40	362.50	343.10	409.80	228.90	260.30	380.70
3	514.90	191.00	377.40	152.90	495.10	389.20	337.10	270.80	343.50	213.80	236.80	302.90
4	406.00	176.50	506.30	183.70	350.60	329.90	363.90	448.80	280.00	344.40	232.50	243.30
5	327.30	257.50	313.30	189.20	410.70	385.30	452.20	390.80	241.10	284.10	229.30	182.70
6	409.20	196.70	213.90	156.10	394.90	357.60	362.90	423.20	213.50	301.10	209.70	180.90
7	514.90	172.90	220.80	149.70	330.10	930.80	433.40	534.30	260.70	302.90	198.90	213.50
8	402.90	283.50	220.80	412.30	754.00	701.90	357.90	371.30	406.90	266.70	228.60	190.10
9	412.30	246.20	210.60	316.60	396.00	481.50	301.20	425.10	828.60	428.00	215.80	221.80
10	402.90	200.50	241.50	231.90	333.20	1048.50	402.60	385.80	457.10	338.30	313.70	273.20
11	600.40	196.70	236.90	176.50	275.90	947.40	333.10	280.00	420.40	321.00	575.50	190.10
12	541.10	192.90	254.90	454.90	267.70	886.40	277.20	299.00	363.30	292.30	314.60	219.70
13	479.00	172.90	227.50	274.10	258.20	685.50	282.40	313.80	270.90	278.50	310.80	148.60
14	330.00	159.30	249.60	197.30	271.20	768.70	572.80	1012.50	342.40	278.20	328.20	155.10
15	372.60	152.90	251.90	172.10	240.30	945.50	358.30	1159.40	436.60	248.50	383.70	148.60
16	804.70	171.20	254.80	156.10	405.50	612.70	335.20	586.60	355.60	669.90	337.60	136.30
17	882.20	166.10	239.80	144.20	391.30	410.30	391.40	691.40	290.50	410.10	308.10	209.50
18	780.30	191.00	227.60	145.00	326.20	358.30	962.20	545.40	256.80	403.90	308.10	182.70
19	465.10	189.20	205.50	211.20	267.50	369.20	583.50	364.80	231.90	294.80	417.80	179.10
20	311.40	288.50	195.20	627.80	294.30	354.90	379.10	306.80	211.50	230.20	340.40	558.70
21	286.00	286.00	191.30	399.00	275.70	652.40	294.30	352.50	220.40	223.90	285.30	315.90
22	257.50	222.50	303.30	259.30	336.40	673.50	250.70	669.60	287.40	331.40	326.50	332.10
23	231.00	214.40	252.70	367.30	436.80	710.20	226.20	429.80	278.80	402.50	287.10	232.30
24	218.50	330.50	469.70	944.00	668.90	727.60	210.40	581.60	269.70	325.30	249.20	213.50
25	202.50	204.40	343.20	562.30	437.40	691.60	246.40	442.50	237.60	245.80	247.30	254.50
26	319.30	560.40	437.50	376.80	386.40	527.60	553.40	362.30	444.30	247.20	389.70	243.30
27	246.20	257.50	343.30	283.20	411.50	420.70	785.20	344.50	320.30	393.20	238.00	238.90
28	216.40	206.40	272.30	358.10	473.10	409.30	438.10	316.80	289.20	335.40	222.30	221.80
29	233.10		216.40	557.30	501.40	1050.40	363.00	373.20	234.50	278.40	207.10	211.50
30	314.00		209.40	329.50	398.90	653.60	510.40	565.00	227.40	252.20	190.10	211.50
31	293.50		187.30		329.80		516.90	527.30		254.50		195.80
QMED	396.65	226.82	273.40	304.02	376.89	612.12	412.44	467.90	327.26	311.54	289.16	231.82
QMAX	882.20	560.40	506.30	944.00	754.00	1050.40	962.20	1159.40	828.60	669.90	575.50	558.70
QMIN	174.70	152.90	187.30	144.20	240.30	329.90	210.40	270.80	211.50	213.80	190.10	136.30



PROYEC COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO : Q(MA) = 0.9502 Q(SR)

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1976

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	158.40	188.20	179.90	320.50	393.50	1506.70	1083.90	589.30	363.90	218.50	172.20	265.00
2	139.20	211.70	157.60	402.80	300.30	362.50	724.50	679.50	396.60	197.00	214.10	247.80
3	130.30	176.20	143.90	491.40	274.40	650.10	465.10	652.50	297.50	192.90	193.70	335.60
4	125.30	158.30	140.70	494.00	342.70	665.90	367.20	490.40	254.70	181.50	181.50	313.30
5	124.60	151.70	138.70	376.60	580.10	336.80	331.00	436.40	230.20	290.20	222.40	222.40
6	128.50	168.50	140.70	303.70	334.50	289.40	297.90	720.10	248.00	234.40	308.00	192.60
7	127.40	147.00	138.90	341.80	538.10	248.90	355.60	523.30	256.20	199.40	199.70	184.10
8	121.70	166.60	141.20	254.70	641.00	1402.70	289.70	411.40	320.90	210.50	245.10	210.90
9	138.70	150.10	317.70	232.30	629.70	774.70	345.80	373.90	312.10	194.30	445.50	323.80
10	158.00	139.20	378.30	212.60	555.50	1114.50	770.30	557.90	304.40	165.00	284.80	443.40
11	153.20	130.30	236.80	211.30	705.70	516.40	944.30	612.20	254.10	164.70	514.20	372.10
12	129.50	134.70	198.70	193.30	924.50	298.80	1429.70	499.80	342.70	162.60	259.80	318.40
13	196.60	168.50	181.80	297.50	446.90	252.20	555.90	357.80	562.90	147.80	212.90	391.20
14	781.10	190.60	261.70	299.40	295.20	247.20	378.80	287.50	337.70	143.90	208.70	265.50
15	525.70	148.60	258.20	288.30	404.90	468.60	537.20	472.20	312.30	155.80	205.10	216.40
16	462.70	180.20	257.00	234.80	361.00	490.20	512.40	806.40	243.80	173.20	222.80	213.90
17	588.30	164.70	207.50	237.70	362.80	372.40	1061.80	421.80	209.60	148.10	189.50	198.70
18	409.20	167.00	186.40	219.50	478.40	539.60	1421.20	323.20	197.70	137.70	164.70	287.30
19	298.30	153.40	182.70	201.60	480.50	478.20	1755.00	389.10	207.00	173.50	155.50	233.50
20	233.50	146.70	165.00	252.90	386.90	449.70	979.60	479.70	348.20	148.60	144.60	193.20
21	226.60	309.70	163.30	239.80	351.30	890.60	541.60	771.90	403.70	224.20	250.80	170.30
22	705.60	550.10	173.70	470.30	293.50	1131.30	407.40	529.30	277.60	201.80	237.20	165.00
23	523.30	333.60	166.40	329.70	419.00	1171.60	438.70	338.70	329.70	166.80	597.70	229.90
24	877.40	284.90	186.40	260.80	361.00	1154.00	478.80	294.20	261.70	173.30	357.10	178.90
25	461.60	336.90	163.30	594.50	622.70	623.00	648.20	299.80	232.50	369.70	224.30	152.60
26	313.30	248.00	266.10	382.00	416.90	628.50	577.60	353.90	230.00	223.20	267.50	146.20
27	266.20	195.90	396.90	719.40	297.00	922.10	390.80	367.30	222.80	175.50	252.90	139.20
28	377.30	173.70	288.00	621.80	261.40	692.60	314.60	341.50	223.40	423.10	271.30	134.70
29	255.80	187.50	255.90	354.10	238.90	872.00	733.60	594.30	296.80	229.00	226.90	140.80
30	219.70		254.40	312.70	308.80	525.50	440.70	524.90	276.00	203.50	240.60	137.70
31	205.00		289.10		461.00		366.40	504.20		209.60		132.50

QMED	308.45	202.15	214.09	338.06	434.43	665.89	643.40	484.00	291.82	201.26	255.70	227.95
QMAX	877.40	550.10	396.90	709.40	924.50	1506.70	1755.00	806.40	562.90	423.10	597.70	443.40
QMIN	121.70	130.30	138.70	193.30	238.90	247.20	289.70	287.50	197.70	137.70	144.60	132.50

0209-A-152

PROYEC COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO : Q(MA) = 0.9502 Q(SR)

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
ANO 1977

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	150.60	166.00	143.90	239.40	216.60	369.90	483.70	569.90	310.60	287.90	173.70	146.20
2	132.50	140.10	160.50	238.00	193.90	471.00	354.00	467.70	278.70	302.60	161.80	136.90
3	123.10	111.80	237.10	216.90	182.70	440.30	642.10	402.20	243.40	244.50	172.30	177.70
4	131.30	99.70	525.10	254.90	170.30	384.70	556.90	550.50	434.10	207.00	191.50	168.20
5	170.60	94.80	780.00	294.70	160.90	409.30	773.70	662.30	434.70	203.50	167.00	187.80
6	144.30	163.00	1329.40	268.50	163.30	387.40	900.00	470.80	310.60	180.40	158.60	333.90
7	121.70	427.60	728.80	588.80	162.40	503.50	589.00	484.60	455.90	174.60	404.40	218.00
8	126.50	655.50	486.70	281.30	313.30	494.80	581.90	329.50	358.00	181.40	193.90	211.90
9	173.80	311.40	692.10	229.00	251.00	344.20	625.50	358.00	249.20	321.50	186.00	279.00
10	140.20	362.00	1338.40	222.70	423.40	275.80	519.20	303.10	358.00	255.20	190.20	294.90
11	120.40	429.30	1100.40	899.10	487.40	252.60	660.00	264.00	266.20	296.20	187.20	233.90
12	113.60	450.20	579.90	574.90	676.40	265.70	568.80	224.00	229.20	452.60	159.30	190.10
13	108.40	377.40	389.90	569.30	646.50	289.20	435.30	195.00	203.60	325.00	141.60	280.80
14	107.10	342.70	312.10	433.20	427.10	240.90	452.10	435.80	182.70	269.30	131.80	209.50
15	113.60	777.90	267.80	1074.30	294.70	235.60	514.50	236.80	584.00	210.20	126.00	163.30
16	111.00	780.40	525.90	646.30	277.50	282.10	600.10	476.50	564.40	190.30	137.20	147.80
17	109.00	839.90	433.90	521.00	507.80	392.10	502.30	484.60	562.30	184.50	141.10	136.30
18	107.10	455.40	817.10	466.40	392.50	253.20	382.60	451.30	299.60	500.40	140.80	126.70
19	120.70	352.50	662.70	380.30	360.70	234.70	306.20	536.90	255.30	337.70	133.40	119.00
20	180.50	295.40	812.40	326.50	315.90	233.70	390.60	323.10	232.30	390.40	186.00	119.70
21	167.10	251.60	712.70	322.70	278.70	397.10	512.30	258.30	220.30	444.90	176.30	114.30
22	122.30	299.20	471.30	289.60	225.90	598.60	381.90	469.30	370.70	647.00	158.50	207.00
23	105.90	227.80	364.40	283.50	244.60	412.30	279.40	253.00	281.80	417.40	170.30	475.20
24	121.70	194.90	350.40	284.20	433.30	696.50	291.00	232.80	246.40	271.90	325.10	427.50
25	103.70	197.40	354.30	328.90	664.20	1212.50	251.80	299.40	237.60	273.90	348.10	258.50
26	122.00	174.90	462.50	488.50	389.30	1185.50	370.70	1184.40	459.80	243.10	339.80	169.00
27	99.70	168.00	331.10	320.30	536.70	837.10	331.00	588.90	306.90	241.80	249.00	143.10
28	104.50	167.40	292.80	285.20	560.60	478.90	592.70	383.20	305.90	211.00	200.10	134.70
29	121.40		436.30	264.10	651.80	772.40	354.70	351.40	269.80	190.00	200.00	140.40
30	110.20		315.80	281.30	736.50	925.80	326.80	350.20	240.90	180.90	223.70	216.00
31	105.90		274.00		538.40		286.70	435.80		192.40		177.30
QMED	125.50	330.15	538.05	399.46	396.27	475.91	477.98	421.72	338.41	284.82	195.82	204.34
QMAX	180.50	839.90	1338.40	1074.30	907.80	1212.50	900.00	1184.40	564.40	647.00	404.40	475.20
QMIN	99.70	94.80	143.90	216.90	160.90	233.70	251.80	185.00	182.70	174.60	126.00	114.30

PROYEC COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO : Q(MA) = 0.9502 Q(SR)

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	212.30	764.90	198.70	251.00	251.30	161.60	552.30	295.30	173.70	815.10	151.70	148.70
2	179.30	1055.90	137.00	350.30	408.80	155.10	605.80	340.40	175.50	1043.40	188.20	132.30
3	142.80	708.00	123.90	431.60	334.60	149.40	421.10	346.00	368.90	935.50	195.80	124.70
4	127.40	439.40	118.30	258.10	260.90	147.00	438.20	380.70	302.90	785.50	166.80	120.80
5	117.60	302.20	113.60	284.50	349.90	207.90	386.80	414.00	232.30	528.30	155.10	118.60
6	111.60	273.10	109.00	234.50	287.70	1325.10	528.10	328.00	197.70	363.10	150.10	131.20
7	107.10	234.30	104.60	1330.90	268.90	702.40	932.60	313.00	184.50	302.90	657.00	255.40
8	104.60	207.80	189.60	358.00	315.80	344.80	992.10	287.00	236.70	282.90	343.10	186.10
9	102.10	184.80	145.40	252.90	366.50	259.10	698.30	503.30	213.50	254.50	213.50	172.80
10	101.50	181.60	135.30	278.00	260.70	232.40	1139.30	757.50	547.20	252.20	221.80	145.10
11	113.40	278.70	125.00	468.00	210.30	351.40	630.10	409.70	386.70	221.80	234.50	153.50
12	107.80	211.90	159.50	560.10	273.50	274.50	431.70	399.50	440.50	207.50	236.70	134.10
13	100.80	168.10	129.80	618.60	392.40	373.60	606.60	514.00	266.10	203.50	205.50	122.50
14	97.20	255.90	107.80	645.60	248.40	547.20	427.50	768.50	221.80	172.00	163.30	114.30
15	93.70	132.80	111.50	472.30	253.60	632.20	388.80	651.50	213.50	158.30	158.30	118.70
16	160.30	133.70	103.30	352.80	225.50	572.00	330.40	360.60	313.40	153.40	134.00	127.80
17	179.00	146.70	212.40	320.80	731.00	284.50	299.80	272.20	302.40	134.70	140.30	113.40
18	140.50	265.40	661.10	653.60	581.80	248.00	256.80	231.40	250.00	136.30	132.90	115.10
19	105.80	842.90	895.20	383.20	350.70	621.00	236.80	211.00	247.70	145.40	121.70	105.90
20	100.20	388.30	1070.80	381.10	253.60	672.60	225.20	216.60	186.40	163.30	127.80	102.40
21	96.60	246.10	790.60	315.80	215.70	550.10	208.30	203.70	188.20	172.00	131.40	115.00
22	93.10	169.10	703.40	287.80	339.80	675.00	198.70	179.30	377.70	175.50	130.10	103.40
23	100.40	259.90	1090.60	377.80	190.10	895.70	209.70	171.50	321.30	160.00	124.70	147.70
24	200.30	131.80	728.70	541.10	313.70	1015.70	260.30	213.90	280.50	156.70	127.10	118.60
25	287.70	168.70	512.80	431.80	266.10	711.20	228.20	230.20	232.30	223.90	126.90	101.50
26	393.90	182.80	599.50	313.30	252.40	426.70	229.70	178.30	199.60	223.90	112.30	96.10
27	409.70	127.40	404.50	305.50	259.30	332.40	593.60	169.30	230.20	226.00	139.70	103.30
28	386.00	121.10	688.50	489.00	285.90	306.00	558.70	159.20	215.60	292.90	229.40	100.80
29	521.80		407.40	342.00	208.80	280.50	233.00	152.60	268.40	263.80	148.10	95.40
30	530.60		367.50	273.70	195.00	316.40	141.70	148.60	657.00	193.90	121.70	92.00
31	594.60		331.10		165.90		284.40	145.40		166.80		89.10
QMED	197.41	306.58	373.43	417.79	297.70	459.05	443.05	321.04	281.09	306.93	182.98	126.03
QMAX	594.60	1055.90	1090.60	1330.90	731.00	1325.10	1139.30	768.50	657.00	1043.40	657.00	255.40
QMIN	93.10	121.10	103.30	234.50	165.90	147.00	141.70	145.40	173.70	134.70	112.30	89.10

0209-A-152

PROYEC COCA CODG-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO : Q(MA) = 0.9502 Q(SR)

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1979

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	90.60	88.00	93.00	218.40	331.00	545.20	228.00	249.00	201.30	208.20	99.10	393.70
2	90.20	84.60	113.60	236.70	289.10	376.40	211.50	317.70	204.60	204.10	98.30	266.90
3	84.70	101.10	100.80	229.40	252.20	252.90	370.30	298.70	280.40	217.10	94.30	254.60
4	82.50	86.60	88.60	181.70	245.20	213.10	675.80	276.50	203.80	218.00	170.20	227.20
5	81.60	77.10	89.80	246.70	310.20	193.90	1117.90	296.80	194.70	230.90	113.50	192.30
6	78.30	72.20	172.80	257.20	430.00	321.80	1025.60	450.00	254.80	436.60	112.10	485.60
7	88.70	67.50	166.40	223.80	316.20	263.10	642.80	535.00	258.80	292.70	110.60	464.80
8	95.90	63.80	234.00	281.40	385.40	228.20	418.60	695.10	236.10	269.70	105.50	418.20
9	86.80	58.50	363.40	260.40	297.10	302.80	332.80	589.10	228.20	281.00	117.30	380.30
10	91.60	56.10	938.30	182.40	224.40	273.70	307.40	313.70	231.20	229.20	300.50	249.40
11	86.80	54.00	366.30	216.10	239.50	344.10	385.10	244.60	223.40	226.10	213.40	286.10
12	79.30	90.10	331.00	400.90	239.10	311.80	288.30	215.70	220.80	247.20	192.70	246.50
13	78.30	102.90	226.20	347.00	256.60	249.80	230.80	231.80	202.70	240.70	141.30	188.60
14	71.30	77.30	200.80	354.00	365.30	575.30	215.20	213.80	316.00	211.50	135.00	163.00
15	72.30	70.80	158.30	370.70	294.60	931.90	224.00	403.10	265.70	205.10	109.00	156.00
16	71.80	151.80	132.60	558.50	233.70	505.00	240.10	355.90	193.90	182.00	118.10	146.70
17	71.70	102.10	194.50	410.50	279.90	411.40	309.20	308.40	189.50	167.50	112.10	180.70
18	68.40	100.80	206.60	270.60	230.80	275.70	281.90	259.70	186.30	190.10	128.80	156.90
19	65.60	80.40	213.50	693.50	196.20	242.90	203.60	215.20	272.10	202.50	140.40	151.30
20	64.70	74.20	167.50	341.70	203.10	212.60	395.40	218.90	366.60	163.80	107.30	136.90
21	64.70	70.30	185.00	251.80	341.80	236.60	426.40	270.10	291.50	144.20	118.70	124.60
22	63.80	74.30	211.90	209.90	290.10	372.20	274.10	237.60	238.90	117.60	112.50	113.60
23	64.20	72.80	165.60	622.40	282.00	360.00	223.30	232.00	271.90	111.20	104.60	110.30
24	61.10	83.60	167.80	326.20	250.90	274.50	252.70	296.70	199.10	120.30	96.90	103.30
25	59.40	84.20	137.70	303.50	207.60	331.20	230.30	230.60	412.50	114.50	117.50	102.10
26	60.70	79.80	316.30	332.00	192.60	569.20	301.40	205.30	646.40	127.90	148.50	116.80
27	92.70	80.40	220.40	783.10	557.90	520.80	777.30	202.30	423.80	144.90	1037.00	118.70
28	72.20	80.90	187.30	421.30	401.10	613.70	458.00	340.00	296.00	120.70	403.60	135.20
29	89.60		157.40	346.80	303.70	332.80	314.80	248.70	228.60	116.80	201.90	123.10
30	90.00		156.70	477.00	269.70	260.40	242.60	227.00	200.30	107.60	161.70	120.40
31	84.80		215.10		416.90		229.70	235.40		101.80		315.80

QMED	77.56	81.65	215.46	345.19	294.64	360.10	381.77	303.66	264.66	191.98	174.08	213.54
QMAX	95.90	151.80	938.30	783.10	557.90	831.90	1117.90	695.10	646.40	436.60	1037.00	485.60
QMIN	59.40	54.00	88.60	181.70	192.60	193.90	203.60	202.30	186.30	101.80	94.30	102.10

-0209-A-152

PROYEC COCA CODE-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 \cdot Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	448.20	118.90	78.30	346.40	250.70	313.40	255.60	314.60	188.30	150.10	178.50	158.30
2	845.60	119.40	79.30	295.30	228.90	355.80	329.50	218.40	166.80	155.20	356.40	151.70
3	653.10	108.40	93.90	253.20	183.90	342.40	370.50	188.10	156.70	144.00	248.30	143.90
4	431.30	109.00	121.20	267.50	281.90	355.10	488.10	168.50	165.20	123.10	211.50	126.70
5	302.30	115.00	101.40	359.80	548.20	323.30	428.00	159.20	205.00	131.90	214.80	125.20
6	227.60	166.60	85.70	235.90	476.90	687.00	276.80	196.40	382.50	544.50	235.00	117.00
7	198.90	196.70	78.80	188.50	440.10	1008.50	238.20	221.80	236.90	252.90	181.90	136.20
8	180.00	150.60	84.00	154.10	375.80	959.90	220.70	533.30	222.10	397.10	155.10	166.10
9	169.20	162.80	92.90	187.60	270.50	662.70	240.50	655.50	284.80	530.10	140.70	149.80
10	150.10	134.50	80.40	180.70	225.10	563.80	502.00	430.70	599.60	337.70	131.00	176.80
11	136.90	117.00	270.00	156.00	243.40	848.60	344.50	268.30	312.10	294.20	128.20	170.70
12	139.30	104.60	459.20	155.90	255.00	791.60	257.80	212.40	231.00	263.80	121.10	126.20
13	135.30	97.80	334.90	145.50	583.90	497.00	287.10	190.40	193.60	239.30	167.30	115.00
14	143.30	94.80	237.90	144.80	332.10	537.40	260.80	249.20	171.10	210.60	250.30	112.00
15	130.50	88.00	547.70	140.50	232.20	481.30	535.90	370.40	169.50	187.90	211.20	104.00
16	177.40	83.60	273.70	182.20	236.30	510.00	988.90	256.90	300.50	180.40	153.00	111.10
17	170.40	81.40	446.80	367.90	390.50	707.00	420.60	218.60	302.60	221.00	137.70	99.30
18	158.20	85.70	256.30	582.00	467.10	458.60	363.40	205.50	223.30	241.40	134.00	92.50
19	126.80	97.30	248.10	981.70	403.40	346.60	324.80	211.40	183.50	247.20	170.20	99.60
20	115.60	95.50	363.50	1052.10	311.10	336.50	270.80	220.70	184.50	514.20	155.70	124.20
21	117.00	221.60	214.70	534.90	342.00	341.30	317.20	193.90	164.20	376.10	165.90	103.40
22	116.30	176.50	182.70	377.10	699.10	438.70	509.50	181.70	195.50	236.30	345.50	97.80
23	117.30	135.70	211.50	276.00	614.70	350.10	564.80	202.70	223.80	212.60	278.80	93.70
24	114.30	105.90	250.00	239.40	383.90	349.10	378.10	194.60	173.70	231.20	189.40	91.40
25	284.80	95.40	598.30	253.50	295.60	354.60	267.90	159.20	153.90	258.80	156.00	91.40
26	190.80	90.70	543.40	470.00	444.20	419.40	229.20	167.90	136.90	241.40	147.00	91.40
27	126.90	90.20	532.00	290.90	361.30	1047.70	230.90	362.30	143.90	261.50	303.60	91.40
28	112.30	86.30	1422.30	241.20	292.60	552.40	222.10	591.50	135.80	353.90	217.70	99.90
29	107.10	82.00	824.30	207.90	263.70	370.20	297.80	323.90	123.10	305.10	178.30	96.10
30	102.70		670.00	186.30	265.50	294.10	194.90	228.10	159.30	254.50	170.30	93.70
31	106.00		526.70		252.00		321.50	207.00		194.70		122.80

QMED	210.82	117.65	332.58	317.79	353.28	520.14	349.95	267.84	216.32	267.51	194.48	118.69
QMAX	845.60	221.60	1422.30	1052.10	699.10	1047.70	988.90	655.50	599.50	544.50	356.40	176.80
QMIN	102.70	81.40	78.30	140.50	183.90	294.10	194.90	159.20	123.10	123.10	121.10	91.40

PROYEC COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	102.70	89.30	563.30	112.70	262.40	197.10	210.10	146.20	234.50	281.10	136.40	157.90
2	93.70	110.30	398.90	115.00	188.50	167.00	500.80	188.30	247.50	238.50	142.60	171.10
3	125.90	110.60	468.50	112.30	184.10	151.00	845.50	224.80	259.90	156.60	159.60	218.80
4	101.30	124.20	317.70	107.10	156.30	150.10	1191.50	182.70	371.60	138.40	287.20	167.30
5	89.90	111.90	250.80	289.80	134.00	146.90	680.00	229.30	346.80	128.20	258.50	139.20
6	82.50	90.30	254.70	289.80	127.40	135.50	941.00	243.30	263.80	121.10	153.10	128.20
7	84.10	90.20	257.20	330.80	156.40	199.70	866.10	229.50	196.80	117.00	130.30	153.00
8	104.20	93.20	256.30	357.30	312.00	222.00	562.60	279.20	173.70	124.40	140.70	188.70
9	126.20	103.20	243.00	364.40	221.60	488.50	661.30	225.60	204.70	156.00	166.90	181.40
10	139.90	128.10	203.00	243.20	183.40	394.80	502.70	233.50	201.60	432.60	149.10	144.80
11	103.20	113.40	186.60	196.20	192.30	454.20	437.20	232.30	386.70	200.30	152.20	144.60
12	93.50	109.50	160.20	440.30	175.70	578.60	784.00	262.50	221.80	150.50	168.90	382.60
13	89.10	102.40	145.50	482.90	147.80	679.10	1257.00	324.20	215.60	139.20	148.00	451.80
14	161.70	125.00	134.20	445.00	139.20	349.10	963.10	394.20	201.70	207.00	242.70	227.50
15	142.90	128.80	124.10	259.80	150.50	257.90	513.60	713.20	196.80	192.30	238.80	190.40
16	103.40	151.80	120.40	210.30	246.60	217.30	546.90	515.30	173.70	175.20	317.70	181.50
17	93.30	184.10	113.60	281.00	204.10	226.20	661.80	412.60	290.50	241.40	224.00	177.30
18	111.60	243.10	114.30	278.80	155.90	378.30	543.00	359.20	316.10	261.40	205.80	152.20
19	142.00	209.10	107.10	189.50	166.20	335.60	670.00	311.50	199.60	215.60	237.70	136.30
20	107.60	239.40	104.60	168.30	168.90	713.30	460.60	266.10	217.60	165.40	214.70	134.20
21	96.10	156.80	102.10	288.50	288.10	390.50	450.50	296.90	266.10	145.50	167.70	142.80
22	85.80	179.90	144.20	198.70	285.20	253.90	326.70	480.50	302.90	140.40	143.90	143.20
23	79.30	189.30	119.00	174.60	287.70	219.70	263.80	344.10	228.00	192.90	213.30	297.40
24	79.30	561.00	111.00	161.30	288.30	330.90	221.90	281.60	203.50	199.50	257.10	303.40
25	79.30	380.50	127.00	179.10	310.10	268.40	356.20	325.10	190.10	209.50	216.30	223.20
26	79.80	387.30	140.80	349.10	398.70	276.70	285.60	520.00	182.70	168.50	162.70	185.10
27	78.30	493.30	120.60	324.80	350.70	241.30	204.30	379.80	169.30	162.90	150.10	163.30
28	81.40	549.90	115.20	181.50	360.80	292.90	185.40	294.80	147.00	148.90	150.90	180.50
29	83.60		100.80	157.40	334.80	365.90	171.60	314.80	134.70	139.00	141.50	316.60
30	80.40		124.10	264.90	257.90	234.50	164.20	254.60	154.80	131.30	160.40	262.00
31	83.60		118.10		275.70		161.60	278.00		125.10		206.20
QMED	100.18	198.42	188.61	251.81	229.40	310.56	535.18	314.31	230.00	180.83	187.96	201.69
QMAX	161.70	561.00	563.30	482.90	398.70	713.30	1257.00	713.20	386.70	432.60	317.70	451.80
QMIN	78.30	89.30	100.80	107.10	127.40	135.50	161.60	146.20	134.70	117.00	130.30	128.20

PROYEC COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 \cdot Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1982

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	217.20	217.50	115.00	362.80	308.50	373.50	346.50	400.50	251.00	173.10	210.10	157.20
2	173.70	155.60	106.70	412.50	222.30	307.90	348.90	402.80	533.70	155.50	194.20	187.20
3	183.00	126.00	132.80	373.70	186.20	278.10	489.40	701.00	439.40	146.20	180.20	177.30
4	201.90	118.30	247.70	446.00	170.40	260.80	291.60	448.10	353.90	146.20	201.70	182.60
5	176.50	145.50	242.80	337.80	194.80	346.90	271.40	327.80	323.80	143.20	166.00	235.50
6	290.90	186.40	198.70	342.60	195.40	311.00	347.40	563.50	364.00	131.40	179.50	208.50
7	330.90	155.50	170.40	531.40	226.90	309.90	302.90	547.90	298.70	134.30	169.50	239.10
8	254.60	154.10	149.80	436.00	259.30	282.20	298.10	348.50	298.40	131.40	175.60	194.00
9	188.10	178.20	130.30	555.30	703.60	256.40	254.60	299.30	613.40	190.80	166.90	167.90
10	366.30	153.60	150.70	418.60	349.20	238.20	213.20	465.50	398.10	152.80	165.80	154.80
11	280.60	151.10	225.60	332.30	272.70	252.60	244.70	397.00	292.70	159.20	166.70	151.70
12	196.80	160.00	207.50	254.70	242.40	228.70	429.90	388.50	260.40	188.20	231.50	141.70
13	182.20	180.30	177.50	248.70	268.20	202.90	436.50	350.30	241.50	168.40	506.10	180.10
14	161.00	150.20	224.30	220.30	267.30	202.90	302.30	263.10	231.90	151.70	293.70	190.20
15	151.70	142.50	165.00	184.00	273.40	240.80	466.00	259.60	227.40	150.80	262.10	170.80
16	145.40	158.30	169.40	173.40	229.50	248.50	371.60	334.20	215.20	145.80	290.60	161.50
17	142.30	137.60	126.00	168.50	197.20	253.40	279.80	518.80	240.40	149.50	345.20	159.40
18	291.00	124.20	122.80	236.10	332.20	519.60	341.30	460.40	217.60	142.50	303.20	148.50
19	210.90	126.90	126.00	181.70	289.40	243.40	767.80	421.00	223.80	133.80	232.80	177.40
20	143.20	134.40	119.70	172.10	348.00	291.80	615.70	332.60	226.70	142.30	201.60	235.30
21	126.70	119.00	618.90	541.70	472.10	488.30	409.50	581.30	185.30	132.60	205.90	222.30
22	123.90	112.30	850.50	304.90	298.90	380.30	307.00	379.00	180.80	285.00	175.60	184.50
23	134.00	111.60	568.90	289.30	341.20	346.70	260.50	280.60	171.40	175.90	172.00	171.60
24	121.20	109.60	337.60	243.80	279.50	313.80	234.10	357.80	183.10	309.30	232.80	147.80
25	135.30	126.90	199.60	244.70	239.80	315.30	268.50	258.60	170.40	254.70	288.40	162.20
26	118.30	127.50	199.60	221.80	258.60	226.60	416.30	241.80	171.50	336.10	236.10	157.80
27	249.10	144.50	156.70	219.30	1089.90	299.60	601.20	335.30	185.70	463.10	184.40	134.90
28	177.90	158.70	203.40	210.50	578.40	288.00	776.50	353.90	162.90	274.00	170.30	241.30
29	135.70		298.30	220.50	668.80	220.40	731.70	297.10	177.70	236.50	167.50	229.60
30	125.40		227.20	334.30	553.80	319.80	1027.60	237.40	185.90	249.50	158.80	223.80
31	171.20		188.40		413.90		572.00	234.30		224.30		188.40
QMED	191.19	145.22	230.90	307.31	346.19	294.94	420.15	380.24	267.56	194.13	221.16	183.38
QMAX	366.30	217.50	850.50	555.30	1089.90	519.60	1027.60	701.00	613.40	463.10	506.10	241.30
QMIN	118.30	109.60	106.70	168.50	170.40	202.90	213.20	234.30	162.90	131.40	158.80	134.90

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	168.40	160.20	451.40	160.40	537.90	225.70	356.00	506.80	279.50	209.60	215.00	230.80
2	165.50	127.00	297.10	150.00	1264.90	225.70	298.20	313.20	243.70	358.20	215.50	276.50
3	159.80	119.10	213.50	145.50	569.20	218.50	240.70	256.30	732.70	449.50	226.30	207.50
4	411.10	113.80	237.00	138.60	440.20	205.20	204.60	287.80	365.70	452.60	234.30	225.40
5	335.10	108.70	233.10	138.00	376.00	407.30	214.60	432.20	266.70	491.50	232.90	200.10
6	352.40	151.60	212.10	208.70	722.30	331.80	187.20	350.20	230.90	543.90	185.10	226.00
7	651.20	150.80	204.40	187.90	682.30	229.90	170.40	469.50	369.40	405.80	166.50	215.70
8	223.60	311.50	221.60	508.90	500.30	197.20	200.80	385.50	279.30	286.50	240.50	171.80
9	350.70	200.50	265.50	388.60	359.90	180.80	203.70	254.70	223.10	240.90	185.70	172.40
10	397.20	189.80	218.50	298.70	577.00	172.10	200.80	227.60	261.00	213.60	175.20	158.00
11	353.20	204.80	189.60	397.00	539.10	170.40	165.40	227.30	340.20	227.40	170.80	151.00
12	334.20	131.50	173.80	260.60	487.00	162.90	158.70	230.10	802.80	208.90	148.50	191.10
13	225.50	112.50	159.70	343.50	364.60	191.90	144.00	213.60	422.70	219.70	139.40	231.80
14	214.40	104.40	278.70	229.80	253.00	209.70	143.20	238.00	330.90	207.30	143.10	203.20
15	188.50	100.20	365.50	246.20	274.90	389.90	140.90	262.60	283.90	193.30	165.90	177.20
16	172.10	106.20	254.60	615.70	245.60	458.20	203.10	306.20	258.50	261.60	197.80	203.40
17	159.60	103.90	207.00	322.50	306.90	272.70	476.20	373.50	287.80	247.50	202.90	204.60
18	209.10	116.40	186.90	323.50	305.40	198.80	527.20	438.40	467.90	199.10	196.70	173.40
19	185.30	106.20	159.60	245.20	290.80	173.80	419.10	275.30	333.00	171.20	333.00	203.30
20	169.70	133.40	150.00	223.30	292.30	161.20	561.90	298.50	294.90	165.90	253.00	308.60
21	177.00	109.90	141.70	417.00	281.90	186.70	773.50	367.90	475.80	165.10	372.10	233.10
22	198.20	191.60	180.70	601.30	250.30	262.10	655.00	288.40	303.40	160.40	327.90	211.70
23	201.40	854.60	386.40	357.00	226.10	265.50	361.90	253.00	327.40	157.30	210.30	194.60
24	140.20	269.60	325.20	265.20	271.70	386.40	381.40	327.60	273.70	491.10	238.50	179.90
25	134.30	492.00	277.30	233.40	594.90	238.20	328.20	646.10	248.10	498.90	210.10	174.10
26	147.40	462.00	201.50	543.40	351.10	383.30	243.20	515.30	281.30	284.40	240.60	197.90
27	138.40	301.80	197.40	460.50	637.10	296.40	221.60	333.80	265.90	309.30	255.90	303.80
28	128.60	238.60	214.60	323.00	596.50	215.00	208.70	324.80	236.00	331.50	211.80	260.70
29	122.40		216.90	273.10	393.60	270.70	202.00	384.70	314.30	260.40	202.00	225.70
30	116.40		241.00	465.00	292.90	242.90	308.10	421.30	273.30	228.00	307.80	176.30
31	173.90		189.80		242.70		877.90	342.50		232.30		181.10
QMED	229.19	205.45	233.94	315.40	437.69	251.03	315.10	340.44	335.79	286.22	220.17	208.41
QMAX	651.20	854.60	451.40	605.70	1264.90	458.20	877.90	646.10	802.80	543.90	372.10	308.60
QMTN	116.40	100.20	141.70	138.00	226.10	161.20	140.90	213.60	223.10	157.30	139.40	151.00

0209-A-152



PROYECT COCA CODE-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1984

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	202.30	219.60	177.30	241.50	424.40	579.90	377.80	271.80	162.60	347.50	130.00	311.80
2	188.20	450.70	188.60	435.40	284.60	353.30	284.80	225.10	143.20	266.90	125.10	208.70
3	181.30	439.10	224.50	240.10	305.00	432.10	294.40	211.00	150.80	264.20	122.10	184.30
4	164.20	289.20	341.00	295.90	239.60	300.40	318.10	203.80	172.10	254.90	115.70	163.70
5	275.20	298.30	323.40	220.00	200.60	269.10	316.50	191.80	163.70	249.00	114.40	146.20
6	267.60	278.20	286.40	236.30	201.50	319.30	269.50	275.90	193.50	226.30	121.70	140.20
7	263.70	243.90	361.70	315.30	207.40	428.80	221.00	194.50	193.50	271.50	131.40	132.80
8	237.70	204.80	295.20	252.30	182.20	362.40	220.80	188.90	216.60	221.50	132.20	125.80
9	204.40	331.60	220.30	323.60	170.40	251.30	224.80	341.10	228.80	195.20	155.50	120.40
10	227.90	321.90	221.60	358.10	163.10	323.30	195.50	705.20	479.30	189.00	121.10	117.10
11	224.30	253.10	231.60	459.00	163.10	390.80	207.30	582.50	261.40	204.90	117.70	111.30
12	202.70	216.50	200.90	323.40	151.70	373.20	197.50	419.60	333.80	196.10	115.10	108.00
13	315.60	211.90	174.70	530.50	141.60	494.20	197.50	276.70	249.40	191.30	113.80	109.90
14	205.80	188.10	156.80	453.10	132.30	431.00	207.70	241.00	417.00	167.00	208.70	113.80
15	166.30	230.90	146.20	408.70	132.40	326.00	275.90	216.90	263.70	238.00	150.90	112.50
16	157.80	200.30	138.60	299.10	130.60	350.10	278.70	264.80	226.70	282.20	147.10	108.70
17	173.50	207.30	150.80	298.30	150.60	349.90	343.50	248.10	338.50	242.50	147.80	106.80
18	200.60	219.10	165.20	270.20	153.20	302.70	443.10	220.40	252.40	207.70	363.50	109.90
19	198.60	232.00	150.20	242.50	172.80	290.30	538.30	202.00	209.30	257.40	363.50	570.10
20	185.10	182.30	331.60	205.90	194.80	246.40	622.10	260.10	229.20	390.90	564.40	189.30
21	165.20	214.10	303.90	202.70	304.90	245.40	657.80	273.50	226.30	311.60	239.80	216.60
22	159.30	325.30	229.20	188.10	429.50	433.80	536.60	223.40	1040.40	273.10	194.70	214.60
23	146.30	397.00	236.10	184.50	262.30	477.30	410.90	233.10	436.20	211.30	176.70	233.90
24	141.40	355.80	197.40	474.00	215.50	415.80	350.90	210.70	360.10	199.40	163.70	155.60
25	135.60	365.30	177.40	317.10	233.60	305.30	413.20	193.10	344.60	208.20	309.60	144.70
26	280.40	285.40	158.00	284.30	422.20	263.60	331.10	220.80	279.50	250.80	245.80	426.50
27	211.00	240.30	158.10	271.80	280.90	266.70	256.60	317.20	257.60	197.00	235.00	276.60
28	177.70	221.50	148.50	276.20	218.80	337.70	223.90	263.20	224.10	167.00	199.40	443.30
29	182.30	200.40	151.30	237.10	189.80	547.50	504.20	197.10	367.80	159.40	374.90	317.30
30	222.90		375.10	233.10	358.20	659.50	590.70	173.80	654.20	144.00	245.80	273.40
31	212.90		334.90		312.20		459.10	162.00		138.00		222.60
QMED	202.64	271.16	224.40	361.60	229.99	370.90	347.39	264.81	302.52	229.80	200.24	200.54
QMAX	315.60	450.70	375.10	530.50	429.50	659.50	657.00	705.20	1040.40	390.90	564.40	570.10
QMIN	135.60	182.30	138.60	184.50	130.60	245.40	195.50	162.00	143.20	138.00	113.80	106.80

PROYEC COCA CODO-SINCLAIR

EST. COCA AJ MALO :  $Q(MA) = 0.9502 Q(SR)$

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1985

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	189.80	132.80	187.90	329.00	145.40	734.30	284.70	326.70	218.20	239.70	113.20	109.40
2	160.50	115.10	603.40	166.70	126.90	538.60	253.50	717.60	466.10	244.90	107.50	108.10
3	152.50	106.20	931.20	162.30	128.30	434.60	525.60	773.50	408.30	297.10	103.20	103.80
4	137.20	102.00	912.90	138.60	122.60	455.50	327.60	589.20	512.60	738.30	100.80	155.60
5	132.80	96.60	718.30	178.60	284.40	374.60	308.60	477.30	561.10	602.40	99.60	127.20
6	149.30	95.50	792.60	174.90	218.40	430.10	383.40	344.60	403.50	364.80	151.70	106.20
7	123.10	96.10	677.80	163.80	147.40	1041.60	433.20	301.20	316.40	275.30	199.70	119.10
8	123.10	159.30	331.70	218.50	130.30	560.70	299.80	556.70	257.40	235.30	144.20	124.50
9	165.00	212.60	725.60	248.60	274.40	652.70	259.50	693.20	231.90	289.10	175.60	130.00
10	127.30	318.30	439.30	167.90	204.20	797.30	218.50	513.30	221.20	240.70	226.70	135.80
11	115.10	718.20	268.20	197.10	296.30	307.60	869.70	317.00	237.70	219.60	254.10	141.70
12	117.50	866.50	232.00	736.70	265.90	246.80	637.50	272.60	217.20	348.60	162.10	141.70
13	166.20	225.70	245.80	354.20	217.80	214.20	757.20	265.70	186.10	267.40	257.30	146.10
14	121.70	193.70	211.60	219.90	261.20	135.40	654.50	231.50	184.10	208.10	378.30	155.50
15	194.40	173.90	195.30	182.10	259.40	225.70	528.70	236.30	225.50	192.10	216.10	155.50
16	160.40	151.70	163.70	167.00	269.20	272.90	466.60	323.20	215.30	203.10	286.00	155.50
17	126.60	195.40	149.30	132.30	215.30	398.50	126.60	759.50	178.70	201.90	377.80	147.90
18	114.40	263.70	143.20	199.10	209.70	560.20	294.50	512.70	181.80	171.30	338.70	137.60
19	113.90	470.30	137.20	180.80	372.20	649.90	274.70	401.80	298.20	158.40	190.40	113.20
20	108.70	284.80	140.20	244.40	756.70	453.20	420.20	330.30	227.10	144.70	167.90	116.70
21	183.80	176.60	144.70	221.90	216.20	470.30	399.50	535.40	253.60	135.80	151.70	147.00
22	116.40	154.00	146.30	218.70	177.90	672.30	273.90	446.50	352.40	152.70	155.50	143.20
23	217.90	144.00	139.70	208.80	404.70	450.60	227.10	304.30	216.20	158.50	178.30	129.30
24	180.80	133.60	125.10	501.90	794.70	356.40	206.30	273.30	184.40	146.90	138.80	116.40
25	125.80	132.20	115.70	311.50	450.90	494.30	290.50	251.40	164.60	154.00	125.80	125.80
26	113.80	125.80	118.40	234.20	564.20	722.00	224.90	265.70	162.40	157.20	117.10	158.20
27	113.30	117.70	195.40	205.90	411.90	609.50	258.40	241.90	192.10	160.40	110.60	120.40
28	262.20	123.10	205.80	168.20	479.10	362.40	309.90	291.00	260.30	165.30	142.40	156.00
29	237.20		320.80	146.70	433.80	702.50	900.70	456.50	184.70	138.90	121.40	217.90
30	179.30		133.70	135.30	474.50	486.50	603.90	304.60	438.70	133.80	105.70	174.30
31	150.90		272.90		487.30		377.70	237.50		123.10		147.50
QMEC	146.37	203.75	292.12	225.82	301.43	467.30	421.37	404.98	270.77	231.59	179.95	137.65
QMAX	269.20	718.00	931.20	736.70	794.70	1041.60	904.50	773.50	561.10	738.30	378.80	217.90
QMIN	113.80	95.50	115.70	135.30	122.60	135.40	206.30	231.50	162.40	123.10	99.60	103.80

0209-A-152

**APENDICE D**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Quijos en Baeza**

## PROYECTO CQCA CODO-SINCLAIR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. QUIJOS EN BAEZA

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1964	-	-	-	-	-	73.68	62.32	59.58	75.40	39.43	37.34	22.03	-
1965	37.43	22.71	31.62	33.20	56.08	75.52	83.04	76.34	54.71	38.40	46.29	39.46	49.76
1966	51.27	44.15	65.94	54.92	39.91	38.66	76.72	62.25	55.06	40.85	31.13	37.79	49.99
1967	73.29	34.91	30.07	38.86	36.07	60.55	84.84	72.83	44.70	51.17	27.56	30.06	48.92
1968	41.72	26.08	34.03	45.92	38.00	67.53	96.75	56.73	47.49	46.94	37.92	23.48	46.97
1969	30.03	34.79	30.95	50.61	60.74	78.59	63.91	80.42	44.14	40.13	34.06	33.26	48.54
1970	56.26	46.63	59.67	59.04	55.54	78.22	48.22	62.55	65.64	38.71	31.92	22.13	52.02
1971	25.60	33.70	46.38	41.89	49.71	70.99	74.38	54.54	51.15	46.79	36.56	36.14	47.40
1972	57.36	34.78	36.29	44.83	52.95	68.55	93.67	50.98	55.74	39.00	41.17	37.93	51.18
1973	45.43	52.91	35.87	38.56	49.27	50.25	59.43	54.71	46.91	42.10	44.13	51.30	47.56
1974	40.33	34.75	22.92	30.55	50.94	55.52	87.66	70.25	49.63	51.94	47.27	48.93	49.38
1975	60.16	33.25	40.77	40.39	55.16	97.24	72.34	81.55	62.06	60.86	49.72	33.65	57.40
1976	49.72	31.26	28.93	50.77	70.77	95.30	100.34	77.09	47.53	33.75	42.44	35.05	55.34
1977	18.94	47.16	71.08	60.04	51.07	69.26	83.47	68.31	59.02	45.95	25.75	29.73	52.51
1978	33.56	40.42	52.36	61.42	53.98	73.57	69.38	59.51	43.31	43.09	29.93	18.92	48.31
1979	12.76	12.75	33.46	52.80	46.18	51.57	56.93	45.43	44.45	31.62	24.46	32.56	37.21
1980	32.12	18.40	43.08	52.46	56.22	71.25	52.80	45.47	39.12	42.39	32.38	21.00	42.28
1981	16.27	35.46	32.52	44.23	39.65	54.15	78.85	36.90	44.68	27.40	26.07	31.15	38.94
1982	30.75	22.31	28.01	47.49	50.61	47.88	67.96	64.77	45.89	36.34	39.01	30.76	42.79
1983	32.14	36.92	39.58	46.65	73.71	46.82	51.25	-	-	-	-	-	-
MED. PON	39.22	33.81	40.19	47.09	51.93	66.25	73.21	62.12	51.40	41.94	36.06	32.39	48.14
MEDIA	39.22	33.86	40.19	47.09	51.93	66.25	73.21	62.12	51.40	41.94	36.06	32.39	48.14
MAXIMO	73.29	52.91	71.08	61.42	73.71	97.24	100.34	81.55	75.40	60.86	49.72	51.30	57.40
MINIMO	12.76	12.75	22.92	30.55	36.07	38.66	48.22	36.90	39.12	27.40	24.46	18.92	37.21
DS. TIP	15.62	9.94	12.98	8.46	9.63	15.17	15.04	12.22	8.84	7.50	7.51	8.54	5.05

0209-A-152

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1964

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	30.60	66.20	32.80	52.30	38.80	50.10	23.80
2	-	-	-	-	-	30.20	67.20	37.20	59.50	65.00	37.30	23.20
3	-	-	-	-	-	32.40	84.90	61.10	169.60	44.20	37.80	29.20
4	-	-	-	-	-	44.10	79.00	50.30	76.30	40.50	40.80	29.90
5	-	-	-	-	-	40.40	64.80	57.70	67.70	42.50	45.00	30.60
6	-	-	-	-	-	38.00	69.70	49.70	77.40	37.30	40.40	27.10
7	-	-	-	-	-	35.00	157.60	37.70	96.10	36.50	49.10	25.10
8	-	-	-	-	-	35.00	141.60	33.50	88.00	34.20	49.40	23.80
9	-	-	-	-	-	36.90	105.20	132.40	81.50	32.70	39.60	22.50
10	-	-	-	-	-	36.90	74.80	86.40	76.10	36.50	34.20	21.30
11	-	-	-	-	-	36.90	52.90	138.50	127.60	43.40	33.50	22.50
12	-	-	-	-	-	33.50	49.60	116.30	130.90	68.60	48.70	22.50
13	-	-	-	-	-	31.30	51.00	83.20	124.30	60.10	37.30	21.30
14	-	-	-	-	-	63.80	49.20	70.70	88.30	42.80	35.70	20.10
15	-	-	-	-	-	72.60	51.80	57.20	78.40	38.00	35.70	18.90
16	-	-	-	-	-	48.80	44.90	52.60	75.30	40.60	33.50	18.90
17	-	-	-	-	-	50.20	44.50	80.40	86.50	46.80	32.00	19.50
18	-	-	-	-	-	148.60	37.60	76.60	67.00	36.50	30.60	19.50
19	-	-	-	-	-	134.10	33.80	54.50	60.40	32.70	59.50	20.70
20	-	-	-	-	-	212.80	41.70	47.40	57.20	32.00	38.40	19.50
21	-	-	-	-	-	183.00	50.30	43.60	54.00	31.30	33.50	19.80
22	-	-	-	-	-	154.50	59.30	42.80	48.70	30.60	33.50	20.10
23	-	-	-	-	-	121.30	70.00	57.20	49.60	30.60	31.30	20.70
24	-	-	-	-	-	81.60	46.20	55.80	69.70	38.80	35.70	25.80
25	-	-	-	-	-	86.90	38.40	41.60	62.90	34.20	35.00	21.90
26	-	-	-	-	-	100.00	34.60	38.80	52.20	39.60	32.70	21.00
27	-	-	-	-	-	85.90	74.40	42.40	56.70	33.50	29.90	17.70
28	-	-	-	-	-	62.40	68.80	38.40	47.00	30.60	27.80	19.20
29	-	-	-	-	-	75.50	44.90	36.90	42.00	29.20	27.10	19.80
30	-	-	-	-	-	67.20	42.10	39.20	38.80	29.20	25.10	18.60
31	-	-	-	-	-		35.00	54.20		45.20		18.60
QMED	-	-	-	-	-	73.68	62.32	59.58	75.40	39.44	37.34	22.04
QMAX	-	-	-	-	-	212.80	157.60	138.50	169.60	68.60	59.50	30.60
QMIN	-	-	-	-	-	30.20	33.80	32.80	38.80	29.20	25.10	17.70

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1965

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	17.50	19.50	18.60	40.00	77.00	47.80	45.30	58.40	54.80	41.20	32.70	35.40
	2	15.80	16.30	21.30	44.10	47.10	45.30	72.30	54.80	56.20	37.70	33.40	59.40
	3	261.50	16.30	29.20	33.90	61.20	90.10	61.60	51.30	54.80	34.20	28.80	55.60
	4	124.80	16.10	46.30	35.20	84.90	87.00	62.20	50.10	56.20	34.20	37.60	39.60
	5	32.40	15.80	49.40	27.80	87.80	56.00	72.60	113.50	52.60	32.30	47.10	32.70
	6	30.90	11.00	28.90	33.30	66.80	60.80	120.80	86.80	47.80	30.20	59.00	30.20
	7	34.20	12.70	22.00	39.30	47.30	73.60	88.20	63.80	44.40	30.90	45.70	29.10
	8	26.00	13.40	35.80	35.80	124.80	60.90	73.80	60.30	46.90	30.20	42.40	32.40
	9	25.70	13.20	24.80	31.10	65.90	99.70	58.30	73.20	49.50	29.10	49.10	35.50
	10	23.30	14.20	23.20	37.30	54.00	142.10	54.30	85.90	56.20	28.80	56.60	46.90
	11	23.30	15.80	19.80	32.00	46.10	98.10	124.00	98.10	47.80	28.80	49.60	41.70
	12	20.60	19.30	22.90	28.50	41.20	87.90	160.40	122.70	48.20	34.60	41.20	43.20
	13	29.80	18.30	29.50	26.40	38.00	71.30	125.90	94.30	44.00	51.00	38.40	55.70
	14	44.10	17.20	32.70	25.80	34.20	69.40	79.80	73.90	46.10	58.40	36.10	40.40
	15	48.10	55.40	26.10	33.90	46.90	76.10	61.40	64.10	46.10	63.50	40.40	34.90
	16	44.80	44.00	28.60	62.20	48.70	110.40	58.60	59.40	43.60	47.80	43.60	42.00
	17	42.50	27.40	34.60	42.70	45.30	131.00	61.20	56.20	76.00	42.80	64.80	73.00
	18	34.20	22.80	33.10	32.00	36.50	96.70	52.20	50.80	88.90	43.20	79.30	43.60
	19	35.00	19.10	29.20	39.60	38.00	93.70	52.20	47.40	60.30	42.40	92.50	36.50
	20	27.40	26.50	28.90	34.20	41.20	93.20	93.90	84.20	67.90	40.00	75.60	32.70
	21	20.70	22.80	34.20	32.00	43.60	73.50	146.40	91.30	78.50	33.80	60.00	30.20
	22	21.90	25.40	43.20	29.90	47.00	62.30	123.40	70.90	74.90	33.40	54.60	29.10
	23	20.40	24.80	47.40	28.50	60.70	65.70	89.60	56.60	63.20	52.60	46.10	28.40
	24	20.10	50.40	50.00	27.80	56.60	87.50	97.00	53.90	56.20	44.10	40.40	28.40
	25	21.30	34.20	37.30	25.80	53.80	64.00	97.00	71.80	56.20	36.50	38.00	27.00
	26	19.80	27.00	32.80	27.10	52.20	54.00	81.30	94.30	48.70	32.70	34.90	26.40
	27	19.80	19.20	28.80	26.40	56.10	47.80	67.00	60.80	45.70	36.50	32.70	27.70
	28	18.60	17.70	26.80	24.40	61.20	42.80	63.60	66.50	43.60	33.80	30.20	33.50
	29	16.90		26.80	23.90	59.80	39.60	82.00	203.40	41.60	39.20	28.80	48.40
	30	19.50		33.80	35.00	56.70	37.30	85.00	83.80	44.40	33.80	29.10	55.00
	31	19.50		34.20		57.90		63.10	64.10		32.70		48.60
QMED	37.43	22.71	31.62	33.20	56.08	75.52	83.05	76.34	54.71	38.40	46.29	39.46	
QMAX	261.50	55.40	50.00	62.20	124.80	142.10	160.40	203.40	88.90	63.50	92.50	73.00	
QMIN	15.80	11.00	18.60	23.90	34.20	37.30	45.30	47.40	41.60	28.80	28.80	26.40	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1966

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	42.30	41.20	59.40	158.70	56.10	71.00	76.00	71.30	36.30	80.70	32.60	27.80
	2	38.80	36.80	74.20	101.00	53.00	47.60	67.60	86.50	36.30	68.00	29.50	30.50
	3	33.40	34.60	52.20	86.00	46.60	32.00	45.80	60.10	40.20	59.60	30.90	27.80
	4	35.20	32.70	50.40	64.20	53.40	26.40	38.30	49.10	48.30	54.20	28.50	35.30
	5	39.60	30.90	46.10	51.60	53.40	24.20	33.80	75.20	40.60	51.60	27.50	34.10
	6	59.20	35.00	44.00	46.60	43.80	22.60	32.00	83.80	35.20	46.20	25.80	27.80
	7	38.80	38.00	42.00	43.30	50.80	22.00	31.30	80.80	33.40	45.80	26.80	24.50
	8	38.80	37.20	41.60	42.10	65.30	21.30	33.10	106.80	34.10	43.30	29.50	23.20
	9	37.20	36.10	47.80	49.10	83.40	21.60	38.30	69.90	39.80	42.50	27.80	25.10
	10	34.20	29.50	45.30	45.40	58.90	20.70	43.30	55.60	61.20	41.00	30.20	26.80
	11	29.80	27.70	43.60	39.80	46.40	20.40	70.30	49.90	48.30	40.20	37.50	23.80
	12	29.80	31.40	41.20	40.20	42.10	22.90	62.30	62.90	43.80	38.20	33.80	23.50
	13	37.80	28.40	38.80	37.10	39.50	37.10	116.50	75.50	184.20	37.50	28.50	27.10
	14	58.90	26.00	36.50	36.70	36.90	27.50	134.90	68.90	117.80	47.40	27.10	25.40
	15	42.80	31.00	36.50	34.90	34.50	24.50	104.40	53.80	63.70	63.30	34.20	23.80
	16	45.80	43.90	40.00	36.70	32.50	23.20	168.80	46.20	52.90	52.10	42.20	23.20
	17	47.20	28.40	75.40	35.60	31.90	124.40	106.70	42.50	47.00	40.90	36.70	24.80
	18	49.60	25.70	49.10	35.20	31.20	77.10	128.00	42.50	45.40	36.70	36.00	27.80
	19	47.80	34.40	47.00	33.40	29.80	74.90	76.20	54.20	42.50	37.10	33.40	26.40
	20	45.30	40.40	42.00	37.00	29.50	60.50	56.90	101.50	39.40	33.00	28.80	31.30
	21	64.90	36.10	37.20	76.30	28.50	42.50	50.40	77.20	43.70	31.20	26.80	29.10
	22	59.20	33.50	38.80	61.20	27.80	34.50	43.70	53.40	46.30	29.10	28.10	27.40
	23	56.20	84.60	40.00	42.10	28.50	34.10	39.80	71.80	77.40	27.80	30.50	25.80
	24	60.30	50.80	36.50	40.20	25.80	33.40	73.10	56.00	59.20	27.10	41.80	24.20
	25	61.40	88.70	77.60	46.00	37.50	43.40	191.70	63.10	46.60	25.80	36.30	28.80
	26	137.30	103.10	207.20	53.10	31.30	54.10	147.70	63.40	41.80	26.10	33.40	44.20
	27	103.20	81.10	184.70	46.20	26.40	34.10	87.50	48.70	75.40	28.50	30.20	77.80
	28	68.00	89.10	124.70	65.90	24.80	29.50	68.00	44.50	52.10	28.10	28.10	42.10
	29	55.30		85.00	78.80	25.80	26.40	66.50	40.90	68.00	27.80	26.10	36.00
	30	48.20		92.60	83.30	27.40	25.80	61.00	37.10	50.80	28.10	25.40	104.30
	31	43.20		166.70		34.50		84.40	36.70		27.40		191.90
QMED	51.27	44.15	65.94	54.92	39.91	38.66	76.72	62.25	55.06	40.85	31.13	37.79	
QMAX	137.30	103.10	207.20	158.70	83.40	124.40	191.70	106.80	184.20	80.70	42.20	191.90	
QMIN	29.80	25.70	36.50	33.40	24.80	20.40	31.30	36.70	33.40	25.80	25.40	23.20	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1967

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	89.60	50.40	40.60	22.90	21.30	50.90	116.00	102.70	100.80	36.40	24.50	75.90
	2	79.80	40.20	50.40	37.90	28.80	39.40	148.90	124.50	69.40	34.70	25.10	55.10
	3	68.00	37.90	47.20	167.50	26.80	33.80	143.80	107.70	58.20	34.90	23.80	61.90
	4	52.10	34.90	39.00	98.90	23.50	31.60	128.80	111.90	52.10	32.70	23.20	45.30
	5	48.30	33.80	36.00	47.80	23.30	33.00	86.20	87.00	49.90	29.50	22.30	36.00
	6	45.80	34.50	32.00	47.90	26.40	34.70	80.30	78.20	50.80	27.80	21.90	33.80
	7	46.20	38.70	28.80	39.40	29.50	30.50	76.20	80.90	44.10	45.50	21.00	29.50
	8	43.30	44.20	27.40	39.40	34.10	30.20	62.80	89.60	44.60	45.10	20.40	26.80
	9	46.20	35.20	28.80	40.60	30.90	43.20	56.90	78.30	49.50	40.40	20.40	25.40
	10	45.00	50.10	39.90	37.90	28.50	40.30	50.40	63.30	47.00	41.60	21.30	42.10
	11	42.10	41.30	32.30	33.80	28.10	30.20	53.40	59.10	42.50	41.50	20.10	30.40
	12	39.00	40.60	31.30	32.30	25.10	43.40	47.00	52.50	35.60	39.40	19.20	35.70
	13	83.50	36.00	29.80	33.00	23.20	77.70	44.10	50.40	33.80	40.40	22.30	40.00
	14	160.70	33.40	27.80	36.00	21.90	60.10	57.50	47.00	33.80	62.00	24.50	29.70
	15	189.50	31.20	28.50	36.00	27.60	74.30	61.60	42.90	51.60	53.10	23.20	24.80
	16	149.60	30.20	30.90	34.10	92.80	79.30	45.20	51.60	40.60	40.80	25.40	24.80
	17	105.50	30.90	29.80	33.00	59.00	89.40	38.60	107.10	35.20	35.00	24.80	30.00
	18	65.50	30.20	29.80	30.90	44.10	62.60	35.20	82.00	33.80	47.00	31.00	30.20
	19	48.30	29.80	28.80	41.40	38.20	51.20	36.70	59.60	40.60	63.30	54.30	24.80
	20	41.70	33.00	31.60	29.50	40.60	53.80	62.80	56.90	36.00	44.60	55.50	22.30
	21	38.20	32.70	28.80	31.30	32.70	57.30	44.60	71.90	36.30	54.10	43.50	20.40
	22	36.00	28.50	27.40	27.80	28.80	64.60	95.30	65.60	39.40	44.30	33.00	19.80
	23	33.80	28.50	26.40	26.10	28.50	64.60	108.30	64.70	37.10	65.10	28.10	19.20
	24	35.20	27.40	25.80	23.50	29.10	72.00	92.90	82.00	39.80	58.00	24.80	18.60
	25	56.40	28.10	25.80	23.20	31.20	127.80	85.50	73.50	37.50	48.40	22.90	19.80
	26	100.30	28.80	25.10	23.50	39.00	141.00	103.20	58.70	41.80	49.30	22.30	19.80
	27	113.50	29.50	21.70	22.30	68.10	100.20	83.90	51.60	44.50	54.50	21.60	19.20
	28	120.50	37.40	18.40	23.80	48.70	75.50	91.00	53.00	39.80	88.70	23.50	18.10
	29	101.50		19.50	22.60	43.20	62.80	128.00	60.50	37.50	155.20	45.30	17.50
	30	82.30		19.80	21.60	37.50	61.20	204.10	60.00	37.50	73.10	37.70	17.50
	31	64.60		22.90		57.70		160.90	82.90		60.00		17.50
QMED	73.29	34.91	30.07	38.86	36.07	60.55	84.84	72.83	44.70	51.17	27.56	30.06	
QMAX	189.50	50.40	50.40	167.50	92.80	141.00	204.10	124.50	100.80	155.20	55.50	75.90	
QMIN	33.80	27.40	18.40	21.60	21.30	30.20	35.20	42.90	33.80	27.80	19.20	17.50	



RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1968

1988		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	16.40	25.40	23.80	99.30	52.90	37.70	64.60	120.00	41.70	56.90	41.40	26.80
	2	18.10	35.60	23.50	87.30	42.10	33.40	62.80	86.10	39.00	49.90	36.00	23.50
	3	16.40	41.80	24.40	77.00	36.70	42.20	61.40	69.40	36.70	52.50	33.80	21.60
	4	16.40	46.80	38.30	57.30	32.30	59.70	69.00	65.10	46.60	70.60	33.00	21.00
	5	62.90	36.00	23.50	48.70	29.50	79.80	60.00	59.60	52.10	63.30	36.70	21.00
	6	109.80	34.50	20.10	68.70	30.90	71.30	54.30	63.70	50.40	58.20	40.60	20.40
	7	96.50	27.40	18.60	54.10	29.50	42.20	79.30	61.90	47.80	59.20	60.80	19.80
	8	108.10	25.10	21.00	49.50	32.00	43.80	122.90	52.50	55.20	59.30	71.30	19.20
	9	83.00	23.50	20.40	42.90	33.40	50.40	87.10	46.60	52.90	52.50	66.50	18.60
	10	63.40	23.50	23.50	59.90	33.40	56.00	148.40	42.50	46.60	46.60	53.80	18.60
	11	49.50	22.90	21.60	54.50	30.90	70.80	193.20	44.10	43.70	47.80	42.50	18.10
	12	42.90	21.60	20.40	42.50	29.50	56.00	118.70	43.30	41.30	45.00	44.50	29.10
	13	39.00	20.70	18.10	37.50	27.80	45.40	102.10	42.90	39.80	46.20	39.00	22.90
	14	36.00	19.80	17.50	41.70	26.10	39.80	97.10	40.60	40.90	55.20	35.60	21.00
	15	33.80	20.40	18.10	41.70	25.40	50.80	115.00	37.50	42.90	55.60	36.70	19.80
	16	33.00	20.70	17.50	37.90	26.40	110.90	96.60	34.50	42.10	48.30	35.20	19.20
	17	38.80	26.40	46.20	41.50	25.80	56.00	92.90	59.10	67.00	47.00	31.60	31.20
	18	46.20	33.50	35.10	35.60	25.10	47.40	150.30	47.80	43.30	44.50	28.80	54.10
	19	39.40	24.50	33.20	33.80	29.50	95.00	152.20	71.60	42.90	42.50	28.80	30.00
	20	33.00	22.30	30.20	30.20	32.00	80.20	152.40	66.20	40.60	39.80	26.10	23.50
	21	29.10	20.70	30.20	29.50	50.20	67.50	139.40	53.80	42.20	37.90	26.20	21.00
	22	27.40	19.20	33.80	32.30	52.10	102.30	114.10	46.20	52.10	34.90	32.70	19.20
	23	26.10	21.30	36.30	31.60	36.00	172.20	99.30	49.50	59.60	32.30	45.40	19.80
	24	31.20	34.50	51.50	49.60	34.10	117.30	81.30	46.20	52.10	34.10	34.50	21.00
	25	31.60	26.40	39.70	37.80	42.10	88.60	70.30	44.10	46.20	37.90	30.20	20.40
	26	34.50	22.30	33.00	29.80	35.70	72.40	83.10	55.60	42.50	38.60	31.30	22.90
	27	28.80	19.20	58.00	27.40	32.70	62.40	83.90	68.90	42.90	35.60	29.50	19.20
	28	24.80	18.60	93.80	31.60	31.40	53.40	68.00	69.90	40.60	37.90	26.10	28.90
	29	23.50	21.60	65.20	30.20	96.10	59.10	66.50	62.80	49.20	36.70	28.40	31.60
	30	24.30		59.10	36.10	85.00	61.90	56.90	56.40	83.90	39.40	30.70	24.80
	31	29.50		59.50		51.40		56.10	50.40		49.10		19.80
QMED		41.72	26.08	34.04	45.92	38.00	67.53	96.75	56.74	47.49	46.95	37.92	23.48
QMAX		109.80	46.80	93.80	99.30	96.10	172.20	193.20	120.00	83.90	70.60	71.30	54.10
QMIN		16.40	18.60	17.50	27.40	25.10	33.40	54.30	34.50	36.70	32.30	26.10	18.10

RIO QUIJOS EN BAEZA.  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1969

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	18.10	19.20	33.00	59.30	36.80	69.40	112.90	43.70	41.80	34.50	41.30	27.10
	2	18.10	19.80	40.20	64.70	65.80	79.80	133.20	54.70	42.50	33.80	40.60	24.20
	3	16.90	20.60	35.00	46.10	44.40	73.60	193.20	52.10	41.30	33.40	38.20	23.50
	4	16.10	73.10	32.30	36.70	55.60	118.80	133.30	52.50	37.90	37.90	38.60	22.90
	5	18.40	110.60	40.80	37.60	42.80	60.10	123.50	67.60	38.20	42.50	33.80	24.20
	6	39.10	74.10	28.80	43.50	40.80	47.90	142.00	52.50	35.20	40.20	33.80	27.20
	7	30.30	41.60	25.40	61.10	71.10	43.70	56.90	93.00	34.50	37.10	32.70	40.00
	8	21.00	53.00	22.90	61.90	50.70	47.40	53.80	130.80	42.10	43.30	33.40	30.50
	9	18.60	36.70	23.50	48.90	41.90	42.10	47.00	188.20	78.60	48.30	30.50	29.50
	10	18.10	32.30	27.40	37.80	36.10	54.70	45.80	128.00	53.00	38.20	28.50	27.10
	11	26.00	35.20	29.50	39.40	30.50	73.80	64.30	73.80	100.70	36.30	56.50	36.50
	12	42.20	33.80	24.20	53.60	31.40	87.50	50.80	54.70	50.80	39.00	41.30	30.90
	13	96.90	30.90	24.90	75.80	143.40	62.30	44.50	86.40	44.50	39.10	35.30	30.60
	14	61.30	30.90	41.20	73.00	81.50	52.50	45.00	122.30	45.80	44.50	29.80	36.60
	15	42.50	28.10	26.80	58.30	63.50	45.80	42.90	170.20	42.10	47.00	34.60	64.40
	16	37.50	25.10	26.80	50.40	50.90	41.30	39.40	191.60	38.60	43.30	39.50	69.40
	17	35.20	23.50	22.90	42.20	45.90	42.90	36.70	121.60	36.70	36.00	34.50	41.10
	18	33.00	22.30	21.00	50.30	42.20	44.50	34.90	85.90	37.90	31.60	28.80	47.90
	19	30.20	21.00	19.80	48.50	64.80	52.50	33.80	52.50	37.50	33.80	25.80	42.80
	20	31.50	19.80	19.20	41.60	51.80	57.40	43.10	48.70	42.10	32.30	24.20	35.60
	21	31.70	24.60	25.10	36.10	44.30	77.30	43.80	45.00	45.80	32.70	23.20	31.60
	22	31.90	23.50	28.90	64.10	92.70	61.90	49.10	42.50	44.90	33.00	31.90	32.10
	23	24.80	21.60	33.50	65.70	94.80	58.70	56.50	39.80	41.70	33.80	33.80	36.00
	24	22.30	25.60	30.90	62.70	76.20	71.40	57.40	98.40	43.30	30.50	28.80	31.20
	25	26.70	24.60	28.80	55.60	56.00	166.00	50.40	75.00	39.80	33.40	28.80	31.20
	26	23.50	25.90	51.60	55.90	50.60	189.50	44.60	57.40	41.00	35.20	47.40	29.10
	27	22.90	31.20	33.40	42.10	64.90	150.90	48.30	70.30	36.70	38.60	36.80	27.90
	28	29.50	45.60	30.10	40.10	73.10	147.00	44.60	60.00	37.90	54.10	29.10	28.10
	29	25.80		31.30	34.10	105.70	121.70	38.60	48.70	36.30	88.00	30.20	25.40
	30	21.00		63.60	31.10	60.70	115.20	36.30	42.90	34.90	47.00	30.20	23.50
	31	19.80		36.80		72.10		34.50	42.10		45.80		22.90
QMED	30.03	34.79	30.95	50.61	60.74	78.59	63.91	80.42	44.14	40.14	34.06	33.26	
QMAX	96.90	110.60	63.60	75.80	143.40	189.50	193.20	191.60	100.70	88.00	56.50	69.40	
QMIN	16.10	19.20	19.20	31.10	30.50	41.30	33.80	39.80	34.50	30.50	23.20	22.90	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1970

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	36.60	21.60	41.70	62.80	66.00	83.30	32.70	157.70	38.60	36.00	33.80	21.00
	2	88.00	21.90	50.60	58.00	71.30	112.60	58.10	80.40	36.70	33.80	40.70	21.00
	3	90.50	21.90	55.50	57.60	65.60	90.10	43.30	74.00	57.60	31.60	28.80	21.00
	4	131.80	21.30	39.00	81.10	55.50	118.30	37.50	66.10	142.10	29.50	52.10	21.00
	5	98.60	22.00	36.30	88.30	37.50	87.50	37.50	57.80	77.30	28.80	41.70	21.60
	6	68.20	50.60	30.90	73.70	31.60	77.30	33.80	65.30	61.60	28.80	33.80	33.60
	7	113.60	41.80	29.10	90.80	29.50	110.60	36.00	62.00	54.10	30.60	35.20	30.90
	8	110.80	43.90	32.70	70.40	28.10	118.50	35.40	87.30	49.50	37.40	30.20	28.10
	9	120.20	34.10	28.10	57.30	27.40	87.50	40.30	63.30	67.50	74.90	37.90	25.40
	10	75.20	96.40	28.60	51.20	26.10	65.10	52.40	57.90	88.70	67.00	38.70	22.90
	11	65.50	102.70	39.70	50.40	27.20	51.70	41.50	48.70	100.40	60.50	30.90	21.60
	12	75.90	109.70	107.60	56.50	60.60	101.70	33.00	47.80	68.00	43.70	28.50	20.40
	13	58.90	56.30	78.90	60.00	55.50	62.80	31.60	42.90	65.70	36.70	27.80	19.20
	14	52.50	44.10	53.10	71.30	52.10	85.40	36.00	41.30	59.30	34.90	60.90	18.10
	15	46.20	37.10	42.10	72.50	48.70	122.30	31.60	128.10	89.60	31.60	39.40	18.10
	16	43.30	37.50	37.10	53.40	45.40	139.40	53.60	111.70	135.90	30.90	31.30	18.60
	17	39.80	35.90	32.70	58.20	41.30	79.90	84.30	71.50	81.80	30.20	33.10	19.20
	18	36.70	49.50	29.80	47.00	51.60	89.20	124.70	55.30	63.70	28.10	43.50	19.20
	19	34.50	36.70	35.20	42.10	77.30	58.30	63.30	50.40	58.70	28.10	33.80	17.50
	20	34.50	39.40	43.30	60.00	39.40	44.30	49.50	49.50	57.90	35.80	29.50	16.40
	21	40.20	50.70	34.90	65.00	33.40	43.30	42.90	44.60	56.40	42.80	26.10	17.50
	22	33.80	38.80	92.80	51.20	115.80	52.10	44.50	52.90	61.20	40.40	25.40	19.80
	23	30.50	40.70	74.30	43.70	45.60	64.60	61.70	43.80	63.60	32.30	24.20	22.90
	24	28.80	42.40	105.50	47.80	51.10	52.50	53.30	41.40	52.10	30.20	23.50	21.00
	25	28.10	54.20	93.10	45.90	100.00	68.50	42.90	54.30	53.30	28.10	22.90	20.40
	26	34.50	64.20	111.80	50.80	73.30	101.00	40.60	57.10	52.90	32.00	21.60	19.20
	27	29.50	48.50	122.50	52.70	90.30	60.90	36.70	47.60	47.80	36.70	21.00	19.80
	28	26.80	41.80	96.40	43.70	76.20	46.20	36.00	45.90	45.40	61.80	20.40	19.80
	29	24.80		92.10	47.70	69.90	37.50	37.50	42.90	43.30	38.70	19.80	22.30
	30	23.20		80.20	60.20	58.20	34.10	41.70	45.10	38.60	58.30	21.00	30.30
	31	22.60		74.30		70.30		100.80	44.50		39.80		38.20
QMED	56.26	46.63	59.67	59.04	55.54	78.22	48.22	62.55	65.64	38.71	31.92	22.13	
QMAX	131.80	109.70	122.50	90.80	115.80	139.40	124.70	157.70	142.10	74.90	60.90	38.20	
QMIN	22.60	21.30	28.10	42.10	26.10	34.10	31.60	41.30	36.70	28.10	19.80	16.40	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1971

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	37.90	23.90	44.00	36.80	30.50	43.20	47.80	63.00	57.40	34.60	33.90	98.90
	2	44.50	24.70	71.30	34.60	30.20	38.80	57.70	74.00	86.00	32.90	34.20	54.50
	3	38.20	24.90	48.80	46.00	38.80	48.30	81.10	52.80	65.70	32.30	30.00	38.20
	4	31.60	23.90	38.10	41.60	38.50	118.20	54.80	52.20	49.00	45.40	33.20	36.20
	5	28.80	20.40	33.80	92.80	31.20	68.50	68.00	58.00	45.90	61.10	50.90	30.40
	6	26.10	19.10	31.20	44.80	52.60	72.10	64.20	51.00	38.60	46.20	38.60	36.70
	7	32.00	47.30	27.40	36.80	35.30	105.80	216.30	48.80	33.10	39.40	54.60	41.80
	8	38.20	31.30	26.00	33.40	33.10	82.50	208.60	70.70	33.70	41.60	74.50	38.90
	9	36.00	27.70	30.00	30.20	31.50	55.90	141.10	100.00	79.50	55.60	55.30	29.20
	10	32.30	24.90	30.90	33.90	77.20	51.90	107.30	66.30	48.40	45.20	55.90	26.10
	11	28.10	29.20	44.90	31.50	93.40	60.60	101.50	55.80	36.10	51.80	42.50	25.70
	12	25.50	42.10	56.30	29.80	68.50	50.10	111.30	49.80	38.40	71.90	33.80	24.20
	13	22.90	37.10	41.70	32.00	42.40	43.90	104.30	42.40	47.00	123.30	31.20	24.20
	14	21.00	30.20	35.50	35.10	42.60	47.90	83.10	39.90	38.70	56.80	36.70	23.90
	15	17.50	28.60	35.50	32.30	49.60	75.80	61.20	41.50	31.20	49.00	36.00	23.30
	16	16.40	28.10	42.90	30.70	46.00	75.20	53.60	46.70	35.70	53.30	29.10	23.60
	17	15.30	25.60	60.80	29.90	38.30	148.40	46.70	60.10	58.90	60.00	30.20	23.30
	18	19.80	27.00	62.20	81.50	36.10	82.30	40.60	53.20	43.10	46.70	46.70	23.30
	19	17.50	26.50	84.00	44.30	43.40	63.90	38.10	42.50	31.60	63.60	29.80	23.80
	20	16.40	29.10	80.20	37.80	72.80	54.60	49.60	47.30	32.00	56.10	35.00	27.50
	21	22.10	28.70	61.70	31.10	52.30	47.80	50.10	48.80	109.50	45.90	33.90	23.30
	22	22.30	27.30	63.00	36.50	40.00	50.20	91.50	39.10	53.20	38.10	26.80	23.30
	23	19.20	38.80	48.40	81.80	34.60	67.30	62.40	36.10	47.00	31.20	27.30	23.80
	24	15.80	90.90	40.50	66.60	30.90	114.20	47.80	51.90	109.90	30.90	27.80	29.90
	25	13.70	42.60	44.30	48.80	30.20	70.30	42.40	54.50	59.90	30.50	30.50	65.00
	26	19.90	42.80	45.40	39.80	55.50	91.90	39.40	82.00	55.70	34.20	32.30	38.40
	27	21.00	45.80	41.20	35.70	39.80	90.70	67.00	50.60	42.90	33.10	26.10	31.30
	28	27.30	55.20	39.70	34.40	99.20	94.60	49.80	38.50	43.70	34.60	25.80	40.00
	29	25.10		43.80	34.60	90.20	62.20	41.10	44.20	43.00	36.90	24.20	35.20
	30	34.10		43.70	31.60	83.60	52.50	36.10	78.50	39.80	34.00	30.10	79.90
	31	27.10		40.50		52.60		41.30	50.70		34.40		56.70
QMED	25.60	33.70	46.38	41.89	49.71	70.99	74.38	54.55	51.15	46.79	36.56	36.15	
QMAX	44.50	90.90	84.00	92.80	99.20	148.40	216.30	100.00	109.90	123.30	74.50	98.90	
QMIN	13.70	19.10	26.00	29.80	30.20	38.80	36.10	36.10	31.20	30.50	24.20	23.30	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN M<sup>3</sup>S. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1972

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	84.10	27.10	28.40	78.20	35.60	39.40	115.30	94.70	65.10	38.10	42.40	32.10
2	116.10	35.60	27.80	64.90	41.30	33.80	127.30	68.90	65.70	35.10	40.80	29.50
3	111.80	49.60	28.10	49.40	43.30	37.50	82.30	59.60	64.20	33.40	37.80	34.00
4	100.10	39.40	25.80	48.90	47.40	41.60	67.50	64.50	45.60	31.70	36.30	37.40
5	60.40	35.60	24.50	41.50	35.60	92.80	53.80	67.00	39.80	30.00	34.80	55.00
6	45.00	35.20	24.50	34.90	32.00	53.80	51.70	74.50	38.20	58.50	37.80	48.50
7	40.20	34.90	30.00	31.40	43.30	53.80	65.30	57.80	43.80	43.10	44.00	39.40
8	61.40	37.50	30.40	33.80	39.40	65.10	49.50	53.60	42.70	44.00	50.50	33.40
9	83.80	82.50	26.80	44.30	33.80	49.60	49.90	45.40	43.30	35.40	55.70	30.00
10	78.70	50.50	25.40	100.20	47.60	35.60	96.80	43.70	45.40	32.30	52.20	57.40
11	95.00	40.20	24.50	61.50	68.00	51.70	194.00	42.50	54.50	32.30	48.90	67.50
12	106.00	34.90	23.90	43.20	103.80	47.40	110.30	39.40	51.50	32.50	47.20	61.00
13	62.80	30.20	23.90	45.70	112.40	43.30	71.30	40.60	74.10	30.00	52.20	53.90
14	50.80	14.80	23.90	45.40	56.10	75.10	62.80	51.50	88.50	28.70	55.70	48.90
15	44.60	27.80	25.70	51.70	51.70	51.70	104.30	41.70	51.20	39.80	53.90	42.40
16	42.90	14.20	29.10	43.30	56.00	47.40	76.10	44.60	42.90	32.20	40.80	37.80
17	40.90	24.20	24.70	43.30	49.50	49.60	71.00	37.50	38.20	27.80	37.80	36.30
18	45.50	36.80	23.30	37.50	51.70	51.70	82.00	37.20	40.80	27.30	36.30	33.40
19	45.80	39.00	35.60	35.60	56.00	162.00	83.20	40.10	35.20	29.60	32.00	30.60
20	47.00	37.40	32.30	35.60	82.30	67.50	70.40	67.60	36.00	33.40	30.60	30.60
21	39.80	30.90	26.30	33.80	67.50	53.80	59.10	77.60	44.30	37.80	30.60	30.60
22	37.50	30.20	25.30	32.00	53.80	98.80	100.20	75.60	90.20	50.50	32.00	30.60
23	52.90	24.80	27.00	28.50	53.80	121.10	141.60	62.10	150.00	61.00	32.00	30.60
24	36.00	17.20	29.40	32.00	51.70	135.20	106.30	48.70	80.90	61.00	37.80	30.60
25	34.50	22.60	42.90	26.80	49.50	92.80	83.00	42.10	55.30	57.40	40.80	30.60
26	42.50	39.10	61.20	26.80	45.40	84.90	130.10	37.50	52.60	40.80	52.40	30.60
27	39.40	40.70	59.30	43.30	45.40	109.50	157.80	34.90	58.10	36.30	43.40	30.60
28	36.40	41.70	52.30	56.00	41.30	62.80	138.50	33.80	47.50	32.00	36.30	30.60
29	36.00	34.10	69.80	54.10	49.50	72.30	111.60	31.20	44.30	40.80	32.30	30.60
30	31.60		103.40	41.30	49.50	74.80	92.70	31.90	42.40	52.30	29.80	30.60
31	28.80		89.50		47.40		98.00	32.70		44.00		30.60
QMED	57.36	34.78	36.29	44.83	52.95	68.55	93.67	50.98	55.74	39.00	41.17	37.93
QMAX	116.10	82.50	103.40	100.20	112.40	162.00	194.00	94.70	150.00	61.00	55.70	67.50
QMIN	28.80	14.20	23.30	26.80	32.00	33.80	49.50	31.20	35.20	27.30	29.80	29.50

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1973

1975													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	61.00	135.30	25.20	30.60	28.90	47.50	42.40	42.00	56.60	28.90	49.20	41.40
	2	67.50	180.00	25.20	30.40	28.70	42.40	80.20	40.50	45.60	42.60	48.90	43.50
	3	82.30	92.50	25.20	34.90	28.40	41.50	101.40	37.80	35.40	35.60	50.20	49.20
	4	82.30	61.90	25.20	36.30	28.90	51.00	94.90	35.90	31.90	34.00	45.90	50.90
	5	67.50	52.60	25.20	51.30	28.60	55.60	78.80	40.90	27.90	34.90	35.80	52.20
	6	52.30	48.40	25.20	46.60	46.00	52.70	127.90	62.00	28.80	40.50	61.80	52.90
	7	42.40	39.30	25.20	38.70	81.10	47.00	101.40	99.40	28.90	33.80	28.60	52.20
	8	42.40	40.80	24.20	62.90	66.60	49.20	76.70	72.00	27.00	34.50	34.50	52.90
	9	47.20	39.30	25.20	44.40	48.50	43.00	87.80	63.10	28.70	36.90	37.20	51.80
	10	53.90	34.80	25.20	61.40	39.30	53.60	76.50	58.80	29.30	39.30	42.10	38.00
	11	53.90	30.60	27.80	46.60	34.30	45.20	74.40	52.60	46.10	41.10	45.90	47.00
	12	47.20	30.60	25.20	40.50	31.70	39.60	62.20	38.40	51.70	39.00	48.90	46.30
	13	40.80	30.60	25.20	37.20	35.80	44.30	53.60	40.20	37.60	41.10	50.20	52.20
	14	36.30	30.60	27.80	38.10	74.40	67.60	48.20	38.10	38.00	40.50	50.20	53.60
	15	34.80	41.80	27.80	33.40	60.90	70.20	44.60	31.40	33.00	39.50	48.50	54.30
	16	32.00	39.30	30.60	32.30	55.00	47.90	41.10	43.70	29.30	39.00	49.50	54.30
	17	30.60	40.80	30.60	32.30	51.60	47.30	38.40	35.10	36.80	43.00	50.50	54.30
	18	30.60	57.40	44.00	31.70	72.30	40.50	39.00	28.90	39.30	43.00	48.20	54.60
	19	30.60	95.90	47.20	33.40	57.10	65.00	52.50	27.00	51.20	43.70	38.50	54.60
	20	30.60	72.60	50.50	39.40	48.40	76.90	48.90	58.10	47.00	45.60	44.50	55.00
	21	36.30	52.30	59.30	36.80	44.60	67.00	46.20	73.80	87.30	47.50	39.50	55.00
	22	33.40	44.00	112.30	40.50	49.50	49.80	45.40	89.80	71.80	48.20	28.90	55.00
	23	32.00	40.80	52.30	36.20	50.20	46.00	56.40	95.10	127.50	48.90	40.30	53.90
	24	30.60	37.80	48.90	32.80	43.70	42.10	47.80	76.70	67.60	48.90	45.60	53.30
	25	30.60	30.60	48.90	30.60	40.20	47.20	44.60	43.20	49.10	49.50	47.50	47.70
	26	33.40	27.80	44.00	40.30	44.60	41.00	40.80	37.90	65.20	50.20	43.40	47.50
	27	37.80	27.80	33.40	35.10	45.70	57.00	38.70	40.20	65.00	49.50	37.00	50.90
	28	39.30	25.20	30.60	37.20	80.50	41.10	41.10	40.00	51.20	43.10	43.30	51.90
	29	45.60		33.40	34.00	78.00	42.60	38.70	95.60	39.50	45.60	45.40	53.90
	30	55.70		30.60	30.80	58.50	45.70	34.80	68.20	33.00	48.90	43.90	55.00
	31	67.50		30.60		45.30		37.00	89.50		48.20		55.00
QMED	45.43	52.91	35.87	38.56	49.27	50.25	59.43	54.71	46.91	42.10	44.13	51.30	
QMAX	82.30	180.00	112.30	62.90	81.10	76.90	127.90	99.40	127.50	50.20	61.80	55.00	
QMIN	30.60	25.20	24.20	30.40	28.40	39.60	34.80	27.00	27.00	28.90	28.60	38.00	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN M<sup>3</sup>S. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1974

1974		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	55.30	15.90	24.50	14.00	32.30	47.80	73.80	73.10	30.80	84.70	51.30	41.90
	2	55.30	23.70	22.00	24.10	36.60	41.80	114.70	56.10	28.50	79.20	71.80	52.50
	3	55.30	70.50	21.70	22.20	49.60	56.60	96.00	117.20	45.20	63.00	48.50	45.10
	4	55.30	55.30	23.50	21.30	69.70	44.90	86.70	88.50	38.80	59.40	41.30	41.10
	5	55.70	48.90	22.20	19.30	47.50	41.00	106.80	81.40	36.50	59.30	37.10	36.80
	6	55.70	38.70	20.00	21.30	41.80	53.90	108.30	84.50	39.70	57.00	40.40	35.50
	7	43.80	41.40	23.70	33.10	40.90	47.30	218.00	92.20	35.00	101.40	41.20	32.50
	8	48.20	31.10	20.00	29.20	52.50	38.70	216.20	90.20	47.10	77.70	34.50	32.00
	9	41.00	24.40	21.30	27.00	58.30	36.00	117.90	182.20	80.20	63.40	42.50	29.90
	10	48.20	31.80	24.50	25.10	44.70	32.50	83.30	125.20	78.70	59.30	52.30	28.80
	11	51.50	30.30	24.20	24.20	50.10	47.50	77.20	87.10	50.60	71.50	46.10	29.00
	12	53.60	30.40	27.60	27.60	45.40	62.30	73.30	96.30	39.50	51.70	39.40	39.30
	13	53.80	42.70	22.70	27.30	44.30	48.40	80.20	76.10	48.90	45.80	41.30	43.90
	14	52.20	30.50	22.60	26.30	61.20	39.50	87.00	58.40	50.80	42.90	45.00	34.10
	15	51.50	24.30	24.70	42.40	65.60	35.10	72.30	50.10	46.40	46.60	64.00	29.50
	16	53.30	25.40	27.30	80.80	56.50	74.60	62.80	90.80	44.50	42.90	60.70	33.10
	17	55.00	27.40	27.00	50.60	45.40	52.40	56.40	69.70	41.70	43.20	95.60	29.80
	18	55.00	43.40	24.70	41.10	39.90	52.00	53.80	67.50	36.30	39.90	57.30	31.30
	19	23.00	23.20	25.20	33.20	37.10	71.10	54.70	59.30	39.70	44.30	46.60	54.40
	20	15.30	32.00	23.00	28.90	52.70	58.80	59.10	54.30	66.80	43.80	44.30	105.90
	21	17.50	73.30	28.40	28.10	41.60	104.90	54.20	41.50	48.80	39.10	42.20	122.30
	22	15.50	39.80	24.70	27.10	41.50	92.20	88.90	36.10	46.60	41.70	41.40	102.90
	23	14.90	29.80	25.00	34.30	60.60	90.20	69.80	39.20	44.60	39.40	42.30	103.40
	24	24.90	26.00	23.50	27.50	44.90	67.00	99.30	44.40	54.60	41.70	62.60	65.80
	25	36.80	23.70	21.30	30.00	51.80	57.10	104.50	64.90	56.50	37.50	44.80	52.90
	26	40.70	30.70	22.00	25.20	44.80	49.90	81.60	55.10	69.30	36.00	39.80	47.00
	27	25.90	30.60	20.80	26.50	39.90	52.60	48.40	51.40	83.00	41.60	37.30	44.20
	28	24.80	27.80	20.30	30.00	108.50	47.20	46.60	40.20	55.90	36.70	35.20	44.90
	29	30.70		18.20	27.70	73.90	64.70	67.10	36.10	50.00	40.70	33.80	48.00
	30	22.50		17.30	41.00	54.30	57.70	57.60	33.40	54.00	41.10	37.40	41.30
	31	18.20		16.60		45.40		101.00	35.20		37.80		37.90
QMED	40.34	34.75	22.92	30.55	50.95	55.52	87.66	70.25	49.63	51.95	47.27	48.94	
QMAX	55.70	73.30	28.40	80.80	108.50	104.90	218.00	182.20	83.00	101.40	95.60	122.30	
QMIN	14.90	15.90	16.60	14.00	32.30	32.50	46.60	33.40	28.50	36.00	33.80	28.80	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN M<sup>3</sup>S. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1975

1978													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	39.40	37.10	43.30	28.80	42.10	52.10	85.00	74.80	73.70	44.90	51.60	31.60
	2	56.40	33.60	44.60	26.80	42.30	68.20	74.00	64.50	75.70	46.20	45.40	36.20
	3	64.10	31.20	55.10	25.10	68.80	59.30	66.90	54.70	63.30	44.90	44.90	35.30
	4	52.40	32.30	52.60	30.60	52.40	57.00	64.60	89.70	55.50	68.60	47.00	30.20
	5	50.40	41.80	46.20	31.30	55.50	61.10	74.00	69.50	49.50	56.80	45.40	28.10
	6	79.40	32.30	40.00	25.40	52.90	54.40	65.60	69.70	46.60	59.40	42.50	27.10
	7	76.90	29.30	35.80	22.90	48.00	135.40	64.30	80.30	54.20	55.10	39.40	28.70
	8	69.70	40.90	33.50	42.30	92.00	105.40	59.40	67.00	75.30	50.90	37.90	32.30
	9	68.10	36.20	34.80	42.30	55.60	79.10	58.00	72.20	120.50	78.70	36.30	35.50
	10	89.70	30.80	56.70	38.00	49.50	136.80	79.60	62.20	74.70	65.40	45.60	34.70
	11	71.50	28.50	48.00	31.90	45.40	131.80	59.60	53.40	83.80	64.70	75.20	40.80
	12	73.80	28.90	39.30	45.40	47.60	125.80	53.50	62.20	66.50	61.40	51.40	29.50
	13	64.30	26.60	34.30	34.50	48.30	105.90	57.50	65.10	59.60	61.60	48.30	27.40
	14	73.20	24.80	33.50	28.80	49.50	114.70	93.30	145.60	62.60	59.90	53.60	29.00
	15	81.90	23.90	35.30	26.60	44.50	124.10	65.80	155.80	71.10	58.30	62.00	29.80
	16	115.60	23.30	33.70	25.10	44.00	90.50	60.00	94.50	60.90	117.30	56.00	27.40
	17	90.30	28.60	33.90	24.20	26.50	73.80	75.30	108.60	56.90	81.60	47.00	27.10
	18	66.50	31.00	29.40	25.80	40.60	69.90	135.10	91.20	52.50	82.00	49.50	26.80
	19	56.30	28.20	26.80	43.90	37.40	70.60	92.90	72.30	47.80	62.30	81.00	30.50
	20	57.30	28.00	30.20	93.30	50.40	70.50	70.00	63.70	46.20	53.40	69.30	46.10
	21	52.10	41.90	35.70	50.80	46.00	130.10	60.50	63.30	47.60	49.90	56.40	30.30
	22	46.00	33.40	45.30	40.60	57.10	131.60	54.20	103.10	62.70	56.40	55.50	26.80
	23	41.80	28.60	38.80	46.70	65.20	113.70	49.50	77.00	52.40	70.60	49.10	31.20
	24	39.80	40.00	51.90	75.70	90.70	124.60	47.40	98.90	50.40	54.70	48.60	24.80
	25	36.60	34.90	51.80	67.20	68.60	113.00	57.60	79.90	60.50	47.40	44.90	28.70
	26	41.20	47.40	62.80	50.80	65.40	88.40	100.40	75.20	77.80	47.00	50.70	43.30
	27	37.20	35.50	47.60	43.30	66.90	80.80	109.60	71.30	62.80	73.40	40.90	61.20
	28	36.30	52.00	40.20	47.90	71.90	83.60	76.40	63.30	55.10	57.60	41.60	37.90
	29	51.40		36.30	52.30	71.10	160.20	66.80	77.30	49.50	52.50	39.80	48.00
	30	42.50		34.90	43.30	59.80	104.80	85.00	105.30	46.20	52.90	34.90	40.50
	31	42.90		31.60		54.00		80.70	96.60		50.80		36.30
QMED	60.16	33.25	40.77	40.39	55.16	97.24	72.34	81.55	62.06	60.86	49.72	33.65	
QMAX	115.60	52.00	62.80	93.30	92.00	160.20	135.10	155.80	120.50	117.30	81.00	61.20	
QMIN	36.30	23.30	26.80	22.90	26.50	52.10	47.40	53.40	46.20	44.90	34.90	24.80	



RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1976

1978													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	30.90	33.00	23.50	48.70	58.10	122.00	132.40	69.40	58.90	38.50	31.50	47.10
	2	27.10	30.90	22.30	58.10	49.10	79.10	106.60	88.00	60.10	33.70	38.70	47.90
	3	24.80	28.80	21.00	60.80	49.90	119.70	69.40	97.30	51.30	29.30	36.30	56.30
	4	23.50	26.80	19.80	61.30	58.20	103.80	62.80	89.40	46.40	39.10	34.10	44.70
	5	23.20	24.80	19.20	51.80	71.50	77.30	47.80	78.80	44.20	44.50	44.40	39.40
	6	22.90	25.40	19.80	43.80	60.60	73.50	34.50	101.60	44.20	37.40	44.80	34.40
	7	23.50	26.80	21.00	43.50	73.40	69.40	60.00	93.40	41.60	40.30	37.30	32.80
	8	24.80	28.80	22.90	39.60	100.20	144.50	49.50	79.80	44.90	39.00	44.50	33.50
	9	22.90	24.80	25.40	37.00	113.70	142.70	41.30	70.50	47.10	35.60	61.10	48.70
	10	22.30	22.90	24.20	32.80	99.50	158.90	88.50	74.50	45.30	29.30	56.90	58.80
	11	21.00	21.00	22.90	35.90	109.70	92.30	97.10	83.00	39.90	24.50	63.30	49.80
	12	20.40	22.40	22.30	35.80	116.90	72.10	183.10	79.50	56.90	25.30	43.40	49.50
	13	54.40	25.70	24.20	47.80	86.60	60.90	125.90	66.80	60.40	30.70	40.20	42.30
	14	123.70	22.30	29.90	42.80	69.40	55.50	87.50	57.30	47.90	25.00	39.20	36.80
	15	71.10	24.30	30.70	45.40	79.00	80.50	129.50	97.40	44.50	28.60	37.80	34.40
	16	79.30	33.10	42.80	41.00	72.20	69.50	127.10	105.80	39.20	29.30	35.40	33.40
	17	94.40	36.70	38.00	39.70	67.30	55.50	200.10	76.70	35.70	26.50	33.10	30.50
	18	71.70	27.50	32.20	36.00	79.60	71.50	207.40	64.80	35.70	23.30	30.50	32.50
	19	57.30	22.30	37.20	33.80	66.10	67.70	222.40	70.20	37.90	27.40	29.30	32.40
	20	46.20	21.00	33.70	36.70	58.20	60.00	139.60	82.00	54.70	31.80	28.30	29.90
	21	39.80	45.90	28.10	42.80	56.40	105.40	97.50	99.90	62.00	31.20	42.40	28.30
	22	59.80	80.00	27.40	90.90	51.20	132.90	83.50	71.90	50.50	28.60	35.80	27.40
	23	88.00	52.80	24.80	60.70	70.20	138.30	80.30	60.50	51.40	27.40	83.20	29.90
	24	114.30	41.40	24.80	45.70	63.50	136.40	88.10	55.70	44.50	26.10	46.90	26.20
	25	69.30	39.90	22.90	77.00	94.70	85.70	92.40	61.50	42.70	58.70	37.10	24.40
	26	54.70	35.40	29.10	58.20	65.60	81.60	90.70	59.00	42.90	36.70	46.30	23.30
	27	50.40	29.50	49.80	83.80	54.70	113.70	76.10	58.90	44.20	33.40	40.60	22.70
	28	60.20	26.80	41.70	79.90	49.50	92.70	64.70	62.30	49.40	52.80	42.20	22.10
	29	43.70	25.40	38.50	58.80	46.20	114.70	79.90	88.50	53.90	37.40	40.70	22.10
	30	39.80		37.40	52.90	45.90	81.30	82.30	73.10	47.70	37.90	47.80	21.90
	31	36.00		39.20		56.90		62.60	72.30		37.00		23.30
QMED	49.72	31.26	28.93	50.77	70.77	95.30	100.34	77.09	47.53	33.75	42.44	35.05	
QMAX	123.70	80.00	49.80	90.90	116.90	158.90	222.40	105.80	62.00	58.70	83.20	58.80	
QMIN	20.40	21.00	19.20	32.80	45.90	55.50	34.50	55.70	35.70	23.30	28.30	21.90	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1977

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	23.80	14.90	26.80	44.50	39.20	54.50	83.10	61.00	57.00	60.20	36.10	22.80
2	21.60	14.40	29.60	40.60	35.70	64.30	60.80	68.40	53.20	55.50	39.60	22.00
3	20.50	13.50	37.60	38.50	34.10	61.80	110.20	65.10	56.30	46.50	41.40	26.40
4	23.30	13.00	60.20	41.90	31.80	66.20	95.70	87.80	65.90	40.80	29.20	23.10
5	23.80	13.50	86.60	45.80	30.20	54.30	132.40	94.30	53.30	38.10	29.80	28.20
6	21.60	16.90	123.60	45.00	29.60	53.20	153.80	87.80	51.60	44.60	29.10	50.20
7	19.70	62.90	67.50	67.30	29.30	64.30	101.10	75.30	92.40	35.40	35.70	32.90
8	25.90	73.00	70.60	44.40	40.80	72.80	99.90	68.40	65.00	34.80	30.40	29.80
9	26.80	38.90	100.00	38.80	36.90	53.70	107.40	68.40	68.60	35.40	29.80	32.30
10	22.10	48.60	147.90	41.70	57.10	44.90	89.20	64.30	53.90	47.20	29.10	31.00
11	20.20	57.30	118.80	97.10	66.00	42.00	113.20	52.40	58.60	53.10	29.20	29.10
12	19.20	60.20	78.30	86.50	77.40	48.10	97.70	49.40	55.50	91.50	26.20	30.40
13	17.90	50.90	65.20	70.60	74.80	46.00	88.70	45.00	62.30	50.90	26.80	32.30
14	17.60	54.40	54.90	74.90	53.10	43.00	93.40	60.20	70.10	45.20	19.60	31.30
15	17.30	94.90	49.00	112.10	42.70	40.90	91.70	51.60	82.40	38.80	20.10	31.00
16	17.30	102.20	60.60	91.50	41.60	55.30	95.40	74.60	55.40	50.10	19.60	33.80
17	17.10	104.50	63.10	83.30	68.50	57.20	91.50	65.10	63.20	48.60	19.80	31.30
18	17.50	70.30	89.80	73.40	49.60	42.70	78.70	86.50	50.30	39.10	20.10	24.40
19	16.30	69.10	91.20	63.80	44.60	38.10	67.60	65.90	51.60	48.70	20.60	25.60
20	18.70	53.90	81.50	55.30	42.60	38.10	66.80	63.40	47.90	38.10	19.80	26.50
21	17.90	47.30	91.00	50.20	38.10	55.10	89.90	59.40	55.00	37.40	19.80	25.00
22	16.80	45.60	72.30	55.80	33.70	82.80	65.20	61.00	61.00	91.60	20.10	25.90
23	16.80	39.90	62.60	55.00	37.20	65.70	54.30	53.20	52.40	41.50	21.20	24.60
24	19.40	35.70	58.10	58.60	58.40	96.90	50.40	46.50	66.80	39.40	22.50	37.80
25	16.60	33.70	60.90	62.00	72.70	172.20	50.10	47.90	50.90	44.50	23.30	31.00
26	15.80	31.80	63.30	65.40	52.30	146.80	65.00	150.70	50.10	40.80	22.20	31.00
27	15.40	30.50	58.40	53.80	66.50	113.20	57.10	84.20	47.20	44.60	22.80	29.80
28	15.40	28.60	54.30	52.80	65.60	94.70	68.40	68.40	59.40	40.90	23.10	29.80
29	15.10		73.20	47.10	75.60	119.90	49.40	64.60	53.90	38.50	22.50	30.40
30	14.90		57.30	43.40	89.70	89.00	61.00	65.00	59.40	30.40	23.10	30.40
31	14.90		49.40		67.70		58.60	61.80		32.30		31.60
QMED	18.94	47.16	71.08	60.04	51.07	69.26	83.47	68.31	59.02	45.95	25.75	29.73
QMAX	26.80	104.50	147.90	112.10	89.70	172.20	153.80	150.70	92.40	91.60	41.40	50.20
QMIN	14.90	13.00	26.80	38.50	29.30	38.10	49.40	45.00	47.20	30.40	19.60	22.00

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	34.80	83.30	29.10	49.20	61.00	31.00	72.20	50.90	30.40	125.00	22.20	20.20
	2	33.60	55.30	29.80	51.20	68.00	30.70	83.40	52.70	26.00	141.10	32.30	20.90
	3	30.50	60.10	26.50	56.30	55.00	30.40	64.90	57.40	44.10	113.90	29.10	20.80
	4	33.00	57.10	25.00	42.90	55.60	30.00	71.50	56.20	41.60	104.90	23.40	19.60
	5	31.20	47.90	24.20	39.20	73.90	44.00	65.20	107.20	36.30	70.70	23.70	20.00
	6	30.50	29.20	23.30	38.80	59.40	171.70	92.80	114.40	31.90	51.10	51.80	19.70
	7	20.40	40.20	22.80	83.60	55.50	98.80	126.20	74.50	30.60	47.10	122.40	23.30
	8	20.10	29.10	25.10	51.80	63.40	70.60	129.50	54.40	36.50	43.20	45.10	22.00
	9	19.60	35.40	26.00	48.00	60.20	57.40	112.70	89.20	32.20	39.80	32.80	20.00
	10	19.10	31.60	25.00	45.60	47.50	58.90	142.30	105.40	93.40	37.40	33.80	21.10
	11	20.40	31.00	23.90	63.60	38.90	67.40	95.60	65.50	67.20	35.70	36.70	21.20
	12	21.70	28.50	23.60	73.90	51.50	59.00	88.70	76.60	57.50	35.00	36.40	19.30
	13	31.80	29.80	22.50	75.40	49.40	66.90	94.60	103.30	40.80	32.70	32.00	18.00
	14	19.80	28.50	19.80	80.60	44.10	108.70	72.20	128.60	36.10	28.80	25.40	18.00
	15	19.80	27.40	20.90	67.90	45.10	90.50	63.40	105.30	34.40	26.40	24.40	21.30
	16	20.60	29.80	20.40	58.20	44.50	70.90	57.40	64.30	53.80	25.40	24.00	22.50
	17	21.20	33.50	30.80	56.30	82.10	59.50	50.50	49.50	47.00	28.30	25.50	19.10
	18	21.20	32.90	77.30	71.30	89.00	51.60	47.20	42.40	44.50	24.30	22.90	17.90
	19	20.90	33.00	113.00	58.00	59.10	67.70	43.30	38.70	38.40	24.80	21.10	17.90
	20	27.10	32.30	118.50	64.60	47.20	92.10	37.60	39.40	31.20	24.20	21.50	17.20
	21	27.40	31.00	102.10	57.10	42.50	83.30	33.40	35.90	29.20	26.50	21.00	17.00
	22	31.60	136.80	92.10	56.60	72.00	88.50	32.20	32.40	61.60	26.20	21.30	16.50
	23	29.20	33.00	128.90	70.20	51.80	127.60	33.30	32.00	48.00	24.00	20.50	24.80
	24	31.00	32.90	98.20	90.70	56.40	119.40	39.90	49.20	42.10	22.00	21.60	18.90
	25	31.00	28.60	78.80	70.90	49.70	105.40	35.60	40.40	36.10	20.80	20.70	16.70
	26	33.60	31.70	81.50	58.30	46.50	80.10	34.90	31.20	33.20	19.90	19.50	15.70
	27	93.10	32.20	65.50	68.00	41.00	65.90	98.50	27.80	33.80	23.00	20.50	15.60
	28	69.20	29.80	73.80	78.60	52.50	59.80	55.00	31.30	35.80	32.80	26.00	16.00
	29	49.00		60.60	62.40	41.10	55.40	42.80	31.10	46.90	32.10	20.80	15.50
	30	70.90		58.90	53.50	36.40	63.90	43.70	28.80	78.80	25.80	19.40	14.90
	31	77.00		55.30		33.20		90.30	28.80		23.00		14.90
QMED	33.56	40.42	52.36	61.42	53.98	73.57	69.38	59.51	43.31	43.09	29.93	18.92	
QMAX	93.10	136.80	128.90	90.70	89.00	171.70	142.30	128.60	93.40	141.10	122.40	24.80	
QMIN	19.10	27.40	19.80	38.80	33.20	30.00	32.20	27.80	26.00	19.90	19.40	14.90	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1979

1999													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	15.20	13.30	15.70	27.00	53.90	90.40	35.20	32.90	32.70	34.20	17.00	58.40
	2	14.50	12.80	17.10	29.90	51.30	49.70	32.10	37.10	39.60	35.00	17.10	41.70
	3	14.00	12.80	16.80	24.80	43.70	38.70	70.60	37.80	44.50	42.50	16.80	45.20
	4	14.10	12.00	14.30	20.50	56.10	33.70	98.40	40.70	33.10	37.00	30.30	38.40
	5	13.70	11.50	13.50	36.40	55.20	30.90	150.70	50.10	35.60	33.40	19.40	31.30
	6	14.30	11.30	28.40	35.00	76.80	42.30	139.60	94.50	45.50	46.00	19.30	83.50
	7	13.40	11.30	20.80	30.30	46.90	36.60	82.00	89.80	44.10	38.70	18.00	77.70
	8	14.60	9.60	31.20	52.20	52.40	32.10	55.90	102.80	38.10	45.10	17.90	58.10
	9	13.70	8.80	56.30	34.70	41.40	34.60	47.60	78.00	42.40	55.90	19.70	54.30
	10	13.50	10.90	85.60	26.70	36.20	33.30	50.60	48.50	41.70	42.10	43.50	38.30
	11	13.20	8.10	52.90	32.80	38.80	39.40	63.50	39.90	37.70	44.00	30.90	33.80
	12	12.90	13.50	32.60	54.20	37.50	35.50	42.90	35.00	39.30	42.10	28.30	29.50
	13	12.70	15.50	83.30	41.50	42.50	31.30	37.50	33.70	35.00	37.10	21.80	25.30
	14	10.70	11.70	29.40	64.80	43.10	102.90	34.90	32.10	67.10	42.90	18.90	23.30
	15	12.40	12.20	24.20	60.10	39.20	113.20	35.70	42.50	54.40	35.00	17.70	22.80
	16	12.70	24.40	21.90	114.20	33.40	80.40	37.50	53.00	34.70	31.40	17.50	21.70
	17	10.80	16.80	17.00	61.30	36.70	52.50	49.60	42.50	32.60	28.70	18.40	24.40
	18	10.30	11.70	31.40	43.70	31.60	42.70	41.50	37.40	33.50	31.00	18.60	23.90
	19	9.90	11.20	31.80	91.30	30.30	36.10	33.10	32.10	39.40	30.60	15.60	22.20
	20	12.00	11.20	22.00	44.80	32.30	31.60	65.60	39.10	46.20	25.80	16.70	22.20
	21	11.80	12.30	25.80	35.50	58.00	38.20	54.20	42.50	55.80	23.90	14.60	19.90
	22	9.60	11.10	40.20	32.70	39.80	55.00	41.30	37.30	39.70	22.70	13.70	18.60
	23	11.40	12.00	22.70	73.60	46.10	43.30	35.30	34.70	39.80	21.30	17.50	17.80
	24	11.50	14.90	20.40	41.10	36.70	34.60	34.50	36.10	31.40	20.10	16.40	17.00
	25	8.90	13.30	18.40	65.30	30.90	54.80	34.90	30.90	58.30	19.70	19.70	16.60
	26	13.10	12.50	74.30	73.50	29.10	83.30	46.80	28.20	90.70	20.80	23.90	18.50
	27	16.00	14.00	102.60	133.70	95.80	87.60	131.30	35.70	74.10	20.30	98.50	20.70
	28	12.90	16.20	22.10	67.00	53.10	77.40	60.60	47.50	54.90	19.60	54.00	23.30
	29	14.80		20.20	62.20	42.90	43.80	48.40	43.40	37.30	18.50	27.20	18.90
	30	14.00		18.80	73.30	41.10	41.10	38.40	35.80	34.20	17.70	25.00	18.40
	31	13.10		25.50		78.90		34.70	36.60		17.10		43.80
QMED	12.76	12.75	33.46	52.80	46.18	51.57	56.93	45.43	44.45	31.62	24.46	32.56	
QMAX	16.00	24.40	102.60	133.70	95.80	113.20	150.70	102.80	90.70	55.90	98.50	83.50	
QMIN	8.90	8.10	13.50	20.50	29.10	30.90	32.10	28.20	31.40	17.10	13.70	16.60	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1980

1989													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	53.10	22.30	13.40	56.20	40.80	44.30	46.00	49.90	35.40	30.20	29.00	26.10
	2	117.70	22.20	13.60	49.40	33.80	54.50	55.60	36.40	31.60	31.20	47.90	24.00
	3	80.30	19.90	14.10	42.00	31.60	56.80	58.20	31.60	29.20	29.60	39.30	21.80
	4	58.30	22.20	14.80	43.40	58.00	50.90	65.60	29.70	29.90	24.70	36.10	21.50
	5	42.60	20.70	15.00	52.90	77.70	68.30	49.60	27.80	32.90	23.10	33.70	21.40
	6	33.60	26.00	14.20	39.20	60.90	105.00	41.80	36.40	63.70	84.60	32.50	19.80
	7	30.50	26.70	13.40	32.30	70.70	103.80	37.80	41.70	41.30	46.70	28.00	22.90
	8	28.90	22.60	13.20	34.70	56.20	97.50	37.40	91.80	38.10	57.30	25.70	24.50
	9	27.00	19.70	13.20	33.40	48.30	83.30	50.30	108.70	43.30	57.10	23.30	26.80
	10	24.70	18.50	13.00	35.10	41.50	85.60	67.20	75.90	95.50	56.80	22.90	28.60
	11	23.40	17.20	31.10	34.70	44.20	107.30	46.80	48.90	59.30	43.40	21.50	24.70
	12	24.00	16.00	47.70	28.90	50.60	86.30	50.30	39.10	42.40	38.80	20.80	21.40
	13	21.40	15.50	39.70	25.60	78.00	73.40	45.90	34.70	36.10	37.20	29.00	21.20
	14	22.10	15.00	30.30	23.90	49.70	77.70	50.70	44.20	31.10	35.80	45.30	20.00
	15	24.10	14.50	45.10	23.50	41.80	73.10	86.20	49.70	29.20	31.10	35.30	19.30
	16	29.80	14.20	34.70	25.20	42.90	85.40	93.50	43.00	42.80	31.10	28.30	19.40
	17	30.20	14.40	53.10	49.80	56.50	82.70	65.10	39.30	46.80	33.20	23.50	16.00
	18	34.10	15.70	40.10	100.50	67.60	62.20	58.50	39.10	49.60	39.40	23.10	17.70
	19	23.30	15.50	40.00	152.80	52.10	54.70	50.80	38.80	36.40	48.20	32.60	19.70
	20	21.20	14.90	33.70	149.90	52.30	53.90	43.90	40.50	35.80	82.80	28.70	25.10
	21	20.30	32.90	26.00	88.60	69.70	60.60	52.20	34.20	32.60	60.10	32.40	19.20
	22	21.00	21.50	24.20	62.10	105.20	55.50	76.40	32.10	31.40	41.10	66.80	19.10
	23	21.10	17.60	30.30	47.30	91.40	56.90	80.80	37.00	36.30	35.30	46.10	18.00
	24	20.30	15.90	37.70	43.20	64.90	51.30	57.60	37.20	40.70	34.60	30.90	18.30
	25	37.50	15.00	67.10	57.70	60.20	54.70	45.20	29.70	35.90	38.40	29.20	18.40
	26	29.30	14.50	71.10	65.40	64.70	103.30	39.90	27.00	29.20	40.00	28.40	18.20
	27	21.40	14.50	69.70	53.80	53.90	88.10	37.50	51.80	32.70	37.80	42.50	18.70
	28	19.50	14.10	166.20	45.10	47.20	61.80	39.60	87.80	27.80	53.80	32.50	20.30
	29	18.70	13.80	116.70	39.90	42.20	52.00	36.00	49.80	25.60	43.50	28.40	17.60
	30	17.90		120.90	37.30	46.80	46.50	32.60	39.80	31.00	36.60	27.70	17.70
	31	18.30		72.30		41.50		37.70	36.10		30.60		23.70
QMED	32.12	18.40	43.08	52.46	56.22	71.25	52.80	45.47	39.12	42.39	32.38	21.00	
QMAX	117.70	32.90	166.20	152.80	105.20	107.30	93.50	108.70	95.50	84.60	66.80	28.60	
QMIN	17.90	13.80	13.00	23.50	31.60	44.30	32.60	27.00	25.60	23.10	20.80	16.00	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	19.00	14.00	98.20	19.00	42.10	33.20	28.20	29.70	66.90	39.60	20.90	26.50
	2	18.10	14.60	69.20	17.80	35.00	29.20	57.00	34.20	58.10	33.70	19.10	31.80
	3	18.70	16.00	83.40	18.60	34.40	27.20	127.40	29.90	49.00	24.20	16.30	35.10
	4	17.10	17.80	57.10	17.00	27.80	27.80	113.50	26.70	43.60	21.20	29.00	28.50
	5	15.90	16.20	43.70	37.10	24.30	26.40	118.90	24.70	45.70	19.60	24.90	27.10
	6	15.30	14.90	43.70	52.40	23.30	24.50	150.60	23.90	47.30	18.50	20.40	26.80
	7	15.30	13.90	47.90	71.30	25.40	32.60	97.30	22.50	49.40	18.50	18.80	21.90
	8	16.70	13.30	53.10	76.50	61.20	39.00	91.00	22.30	62.60	19.10	17.80	24.10
	9	22.10	15.70	40.50	62.80	39.30	87.20	89.50	31.70	53.10	27.40	21.40	31.60
	10	22.60	20.90	38.70	43.70	29.50	68.90	79.60	39.20	35.80	53.20	21.90	22.90
	11	17.60	19.60	33.50	35.40	33.60	79.00	100.60	29.00	60.90	30.40	24.60	24.50
	12	17.20	16.50	27.50	81.00	30.30	97.60	152.10	44.40	50.00	23.60	24.60	71.80
	13	17.70	16.80	24.50	82.90	26.70	90.50	161.10	54.30	43.60	23.90	25.10	38.50
	14	23.90	20.20	23.10	69.80	25.80	60.40	107.90	41.90	44.30	42.50	29.90	30.90
	15	19.80	18.10	22.50	47.80	28.20	50.30	90.50	26.00	49.10	33.30	32.00	26.80
	16	17.40	21.30	18.10	37.40	35.40	47.90	92.40	24.10	48.80	30.40	44.10	29.60
	17	16.50	19.40	19.70	47.60	32.20	48.80	80.60	23.90	82.20	35.40	40.70	27.10
	18	15.60	34.20	19.70	42.70	29.80	59.80	100.90	26.30	50.60	37.20	21.80	24.80
	19	15.00	29.40	18.70	33.10	31.50	62.00	83.20	74.10	43.30	32.50	34.30	22.00
	20	14.50	30.10	17.90	30.30	25.90	120.70	85.90	62.60	52.70	24.50	30.50	20.90
	21	14.20	25.00	17.10	50.50	56.00	65.80	72.60	34.80	45.80	20.10	26.20	23.90
	22	13.70	36.90	22.30	34.80	45.40	55.80	62.60	30.40	38.40	19.10	25.30	23.10
	23	13.40	50.20	19.60	29.20	44.80	52.40	40.50	26.20	34.70	23.90	24.80	36.00
	24	13.70	124.90	18.20	28.90	52.80	68.70	37.30	25.10	33.20	28.10	24.70	34.80
	25	13.30	74.40	19.10	31.90	57.80	50.90	35.80	28.30	30.10	30.90	31.60	29.80
	26	13.20	91.80	21.20	54.50	82.00	43.30	35.00	29.90	29.10	27.10	26.50	29.10
	27	13.20	116.20	20.00	52.40	64.50	45.30	31.60	48.40	26.50	26.80	27.40	28.10
	28	13.00	90.60	19.20	32.50	54.10	53.10	31.10	45.70	22.80	22.50	26.80	37.10
	29	12.80		16.50	30.70	44.30	45.70	28.70	64.40	20.10	19.60	21.20	46.50
	30	13.70		17.00	57.40	40.40	30.40	28.90	54.40	22.60	22.00	29.40	47.30
	31	14.20		17.30		45.40		32.00	64.80		20.60		36.70
QMED	16.27	35.46	32.52	44.23	39.65	54.15	78.85	36.90	44.68	27.40	26.07	31.15	
QMAX	23.90	124.90	98.20	82.90	82.00	120.70	161.10	74.10	82.20	53.20	44.10	71.80	
QMIN	12.80	13.30	16.50	17.00	23.30	24.50	28.20	22.30	20.10	18.50	16.30	20.90	

RIO QUIJOS EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1982

1962		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	36.60	23.80	18.90	75.80	51.40	51.60	67.30	78.70	39.00	30.50	40.30	29.60
	2	33.80	25.50	17.60	63.80	43.00	49.80	53.90	90.30	85.90	27.60	38.30	31.00
	3	34.60	20.60	19.00	48.30	32.80	49.00	57.50	102.60	69.80	26.20	41.90	31.10
	4	33.10	19.00	24.30	52.90	29.40	45.70	46.90	80.70	59.00	28.20	38.70	31.70
	5	33.00	19.50	35.20	57.60	30.10	48.70	43.30	67.00	58.00	27.20	31.20	37.50
	6	68.60	26.80	28.00	67.20	40.50	52.80	55.10	96.80	61.00	23.90	29.30	39.90
	7	63.40	25.20	24.40	64.30	33.00	44.50	58.30	86.30	56.20	22.90	27.40	46.50
	8	41.90	23.90	25.90	69.20	38.20	51.50	62.20	73.50	55.20	23.70	26.40	34.20
	9	39.30	25.30	20.40	72.80	65.60	46.50	43.20	64.10	71.90	27.50	28.00	29.70
	10	66.90	22.10	23.60	73.00	46.40	43.70	37.00	71.30	62.50	32.00	27.50	27.30
	11	40.40	25.20	27.60	47.00	40.10	44.00	34.70	63.20	55.90	32.30	33.30	29.20
	12	34.10	22.80	26.70	39.90	47.80	38.40	79.80	67.50	50.80	39.10	45.90	25.60
	13	31.30	25.60	23.90	41.30	51.60	30.60	74.70	60.90	45.00	30.70	72.80	32.20
	14	28.30	23.50	33.60	35.50	52.90	34.40	56.30	51.60	43.60	26.80	45.60	30.40
	15	26.20	16.80	26.00	28.90	48.30	45.00	66.60	49.80	43.60	27.40	49.80	30.10
	16	24.20	32.70	20.30	26.20	45.40	40.20	56.50	61.30	38.80	27.40	57.20	27.40
	17	23.60	24.50	19.90	32.00	34.30	65.40	46.20	66.90	40.60	25.70	64.10	25.00
	18	26.80	21.20	22.80	28.80	48.10	41.50	59.10	74.00	36.90	23.90	55.40	26.90
	19	23.10	22.40	21.00	26.00	53.90	39.10	108.00	67.70	44.40	23.10	48.40	36.10
	20	21.20	24.50	17.40	35.00	56.00	43.70	81.80	65.20	39.10	23.80	39.90	40.90
	21	19.60	20.40	25.10	55.60	62.20	67.90	68.80	61.40	34.60	28.40	38.60	31.20
	22	19.80	18.20	24.90	42.60	53.20	68.80	56.60	53.60	31.70	46.20	31.60	33.00
	23	19.10	17.90	44.60	47.90	61.40	68.10	50.10	51.20	29.80	37.00	27.30	25.00
	24	18.30	18.00	46.50	40.50	64.00	52.30	44.70	60.80	29.80	55.80	41.20	24.40
	25	17.70	18.40	32.70	38.40	43.50	59.90	54.90	38.10	30.40	58.90	40.90	27.80
	26	17.10	17.60	29.90	39.10	55.40	38.40	81.40	37.00	31.10	83.00	38.70	27.40
	27	22.40	17.70	23.60	40.70	73.10	37.40	101.10	61.60	33.20	72.60	31.50	23.90
	28	28.00	25.60	29.80	42.20	69.70	55.80	102.90	57.00	28.60	51.80	28.00	18.00
	29	20.40		51.10	36.40	76.00	35.60	116.60	49.70	34.80	53.40	25.40	30.20
	30	20.40		45.50	55.80	64.50	46.00	146.70	44.10	35.40	47.60	25.80	38.60
	31	20.10		38.20		57.00		94.70	54.10		41.90		31.90
QMED		30.75	22.31	28.01	47.49	50.61	47.88	67.96	64.77	45.89	36.34	39.01	30.76
QMAX		68.60	32.70	51.10	75.80	76.00	68.80	146.70	102.60	85.90	83.00	72.80	46.50
QMIN		17.10	16.80	17.40	26.00	29.40	30.60	34.70	37.00	28.60	22.90	25.40	18.00

RIO QUIR EN BAEZA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOL. POR SEGUNDO  
AÑO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152												
1	28.70	23.40	65.90	28.70	65.30	37.80	63.40	79.70	-	-	-	-
2	32.90	20.60	43.30	27.10	100.10	38.40	60.20	55.20	-	-	-	-
3	25.40	19.70	35.00	26.40	79.80	37.30	37.10	45.00	-	-	-	-
4	24.50	18.70	43.60	25.10	74.10	34.50	33.70	54.40	-	-	-	-
5	35.40	18.20	42.10	22.60	72.80	78.40	33.40	73.10	-	-	-	-
6	24.60	30.10	37.80	33.40	105.80	51.10	29.90	80.10	-	-	-	-
7	22.10	26.40	38.20	34.80	120.70	37.80	31.30	65.20	-	-	-	-
8	55.40	40.50	43.00	81.90	87.50	33.40	35.80	61.20	-	-	-	-
9	57.50	30.00	48.00	72.40	79.60	30.40	35.20	47.40	-	-	-	-
10	62.50	32.90	42.00	59.10	98.00	29.70	31.60	34.50	-	-	-	-
11	52.50	32.40	36.20	62.60	94.50	31.60	27.80	34.40	-	-	-	-
12	43.70	22.60	31.20	48.50	88.10	28.70	26.00	36.00	-	-	-	-
13	35.30	19.30	35.00	56.80	79.10	33.80	24.30	33.70	-	-	-	-
14	31.10	17.50	43.00	46.80	51.60	33.30	23.70	29.10	-	-	-	-
15	28.90	17.70	59.10	46.80	49.50	69.80	23.10	44.90	-	-	-	-
16	27.50	23.10	48.10	63.80	43.70	92.00	40.50	51.70	-	-	-	-
17	26.10	21.40	37.80	57.50	45.40	43.90	78.80	51.10	-	-	-	-
18	47.10	24.00	32.40	46.90	47.60	34.20	88.80	-	-	-	-	-
19	32.00	21.30	28.40	41.00	64.20	30.10	74.40	-	-	-	-	-
20	28.00	22.00	26.20	34.30	70.30	27.80	77.20	-	-	-	-	-
21	30.50	25.90	23.20	33.60	63.00	34.10	101.40	-	-	-	-	-
22	29.40	68.20	28.50	49.10	56.60	45.60	100.90	-	-	-	-	-
23	25.80	136.90	54.20	67.30	52.00	47.20	58.90	-	-	-	-	-
24	23.50	59.30	46.20	56.60	68.20	90.50	65.70	-	-	-	-	-
25	23.30	91.80	41.70	46.50	94.00	37.90	51.70	-	-	-	-	-
26	24.90	73.40	32.10	41.80	80.90	89.90	41.10	-	-	-	-	-
27	22.70	56.20	35.70	41.30	97.30	51.50	37.50	-	-	-	-	-
28	21.20	40.20	35.90	60.60	91.40	51.50	36.10	-	-	-	-	-
29	20.10		37.90	40.90	76.20	68.30	36.40	-	-	-	-	-
30	20.20		41.70	45.20	47.30	54.10	47.00	-	-	-	-	-
31	33.60		33.60		40.50		135.80	-		-		-
QMED	32.14	36.92	39.58	46.65	73.71	46.82	51.25	-	-	-	-	-
QMAX	62.50	136.90	65.90	81.90	120.70	92.00	135.80	-	-	-	-	-
QMIN	20.10	17.50	23.20	22.60	40.50	27.80	23.10	-	-	-	-	-



**APENDICE E**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Cosanga AJ Quijos**

---

## PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

.....

## CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. COSANGA A. J. QUIJOS

-----

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.22	21.39	-
1971	24.55	28.34	45.18	38.06	55.14	59.53	66.56	51.49	-	-	34.11	31.71	-
1972	50.16	33.70	-	-	-	-	-	52.41	60.83	34.91	32.22	30.97	-
1973	32.06	40.05	38.67	37.29	46.19	52.80	-	-	-	-	28.70	17.83	-
1974	16.15	25.38	28.34	37.27	63.95	-	-	-	-	48.27	56.66	32.69	-
1975	44.04	26.47	33.57	38.55	55.18	80.55	63.92	75.96	49.98	47.83	41.69	26.47	48.82
1976	35.66	22.96	24.82	68.66	71.61	103.10	107.74	-	43.28	32.10	40.90	32.12	-
1977	15.09	38.19	65.46	63.74	72.22	79.08	76.30	57.50	59.54	53.85	27.53	30.04	53.29
1978	27.59	38.88	47.61	70.46	51.61	60.93	55.30	53.11	38.91	36.25	24.50	12.12	43.08
1979	6.43	-	-	53.74	40.81	41.69	55.70	47.22	43.58	33.32	29.10	32.57	-
1980	29.41	14.43	34.41	50.85	52.08	74.20	47.29	-	-	-	-	17.23	-
1981	11.31	32.28	29.77	49.79	38.11	55.72	64.41	33.74	23.26	29.80	23.19	24.91	34.67
1982	25.42	-	-	56.80	58.46	40.32	58.36	-	39.54	37.45	35.96	27.01	-
1983	-	-	29.49	47.15	61.67	35.97	45.21	-	49.94	42.90	30.43	26.64	-
1984	22.93	37.26	27.35	47.66	29.04	54.89	51.77	37.78	41.91	29.90	18.99	23.20	35.15
1985	13.35	18.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MED. PON	25.29	29.70	36.79	50.77	53.55	61.57	62.96	51.15	45.08	38.78	32.30	25.79	43.00
MEDIA	25.29	29.73	36.79	50.77	53.55	61.57	62.96	51.15	45.08	38.78	32.30	25.79	43.00
MAXIMO	50.16	40.05	65.46	70.46	72.22	103.10	107.74	75.96	60.83	53.85	56.66	32.69	53.29
MINIMO	6.43	14.43	24.82	37.27	29.04	35.97	45.21	33.74	23.26	29.80	18.99	12.12	34.67
DS. TIP	12.05	8.02	11.42	11.16	12.21	18.74	16.56	12.03	10.32	7.82	9.10	6.14	7.36

0209-A-152  
 COSANGA A. J. QUIJOS  
 CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
 AÑO 1970

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.50	18.64
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.06	17.11
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.76	20.25
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.17	20.81
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.38	23.27
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.77	44.32
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.72	27.54
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.04	26.27
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.68	19.44
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.82	17.86
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.16	16.12
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.30	16.44
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.51	16.86
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.78	16.12
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.74	17.11
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.53	19.71
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.65	22.22
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.81	15.88
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.94	13.58
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.37	19.98	17.33
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.39	17.11	17.41
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.05	16.61	21.89
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.59	16.12	17.41
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.80	22.80	14.03
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.51	18.64	14.20
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.20	17.36	22.01
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.54	17.11	21.80
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.09	16.61	22.70
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.75	16.46	28.02
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.44	21.37	44.19
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.01		32.45
QMED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.22	21.39
QMAX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.78	44.32
QMIN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.12	13.58

COSANGA A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN LITROS CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1971

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	47.98	18.64	50.41	35.49	22.51	38.17	35.49	61.72	74.63	-	36.00	74.94
2	44.17	16.61	97.18	39.05	22.31	34.37	38.25	70.02	126.46	-	34.89	41.17
3	33.48	16.61	40.25	49.60	43.87	39.03	69.63	47.32	66.80	-	28.78	30.54
4	28.10	14.94	36.62	47.96	37.07	103.52	45.20	48.05	45.62	-	28.46	28.46
5	24.91	13.80	31.15	87.43	28.50	57.07	52.41	61.25	37.39	-	42.68	24.30
6	21.94	12.30	26.80	41.95	69.40	72.62	73.44	46.64	31.50	-	36.33	27.50
7	42.15	43.06	22.51	34.89	34.17	85.81	263.73	44.61	27.44	-	51.49	36.43
8	51.86	23.98	21.94	29.43	30.80	59.86	256.70	59.14	31.37	-	58.05	30.95
9	35.85	19.71	22.81	25.53	28.46	42.18	122.37	79.83	74.66	-	51.85	22.51
10	27.99	16.61	24.14	26.48	127.47	44.24	96.54	58.60	39.49	-	53.80	19.17
11	21.94	18.82	45.41	24.00	137.55	51.46	96.67	53.81	30.11	-	38.98	19.82
12	18.91	31.20	49.06	21.94	71.93	38.95	78.85	46.29	31.65	-	29.43	20.25
13	14.71	28.52	35.42	26.84	42.37	34.37	81.37	39.75	35.81	-	24.91	22.34
14	15.64	22.46	28.76	33.50	46.68	38.95	74.50	40.71	28.66	-	27.39	20.81
15	15.17	17.11	29.43	27.07	60.99	52.30	54.15	38.95	27.81	-	36.22	17.61
16	14.71	16.61	39.80	24.00	48.95	53.26	46.42	50.38	34.93	-	24.91	17.89
17	16.30	17.33	55.42	29.43	38.55	104.81	38.17	51.81	75.77	-	28.16	17.61
18	18.03	22.39	85.72	63.93	36.89	62.88	32.92	41.92	44.38	-	50.43	18.58
19	20.53	22.26	86.06	31.15	50.36	45.55	30.11	31.50	30.11	-	28.56	18.48
20	22.98	25.80	80.77	26.16	92.64	38.17	32.20	46.34	28.76	-	44.99	28.80
21	40.78	23.59	60.06	22.51	55.32	33.64	42.27	36.73	174.07	-	39.08	19.17
22	24.30	21.94	57.77	34.77	56.55	39.69	70.19	30.11	61.91	-	27.44	16.61
23	18.38	39.87	41.01	92.54	32.20	48.75	44.17	29.43	54.15	-	27.43	17.43
24	15.17	81.39	35.70	81.37	27.44	125.10	34.37	62.44	94.21	-	29.22	32.77
25	13.58	33.77	46.26	42.26	27.27	60.36	31.50	62.46	52.81	-	30.06	77.44
26	14.25	48.04	50.01	34.37	52.61	97.99	29.43	100.19	46.42	-	26.16	48.58
27	14.48	47.89	38.43	28.10	34.42	109.39	56.37	51.18	-	30.11	22.51	33.41
28	18.11	78.34	34.42	26.16	120.90	82.33	36.65	36.62	-	32.22	22.51	37.21
29	21.37		40.76	29.10	81.02	50.40	31.50	46.91	-	35.25	20.81	31.63
30	21.94		43.54	24.91	100.37	40.55	28.10	77.46	-	31.87	21.83	78.75
31	21.42		42.91		49.89		39.75	44.13		36.81		51.83
QMED	24.55	28.34	45.18	38.06	55.14	59.53	66.56	51.49	-	-	34.11	31.71
QMAX	51.86	81.39	97.18	92.54	137.55	125.10	263.73	100.19	-	-	58.05	78.75
QMIN	13.58	12.30	21.94	21.94	22.31	33.64	28.10	29.43	-	-	20.81	16.61

COSANGA A. J. QUIJOS

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO. 1972

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	69.04	20.81	19.17	-	-	-	83.35	110.84	28.83	28.96	49.11
	2	89.26	25.68	20.61	-	-	-	56.55	71.03	25.22	24.30	32.86
	3	103.25	23.10	20.88	-	-	-	46.42	53.68	24.36	22.68	39.80
	4	83.82	47.12	18.12	-	-	-	53.17	40.32	23.27	48.25	38.17
	5	53.69	34.83	16.12	-	-	-	73.63	32.20	21.94	26.16	70.38
	6	39.07	46.61	16.06	-	-	-	67.59	32.20	55.76	23.10	55.11
	7	32.50	51.76	25.97	-	-	38.30	52.77	35.38	35.87	39.09	40.94
	8	66.53	57.40	23.89	-	-	48.18	81.88	41.26	42.45	27.44	30.75
	9	80.19	69.29	19.71	-	-	47.02	44.70	43.45	30.11	23.10	29.67
	10	70.84	42.77	17.98	-	-	74.41	37.39	40.95	25.53	21.94	38.00
	11	69.92	39.50	19.17	-	-	334.50	35.11	64.87	25.22	28.19	53.61
	12	82.59	38.50	15.17	-	-	139.54	31.50	53.89	22.51	23.76	81.32
	13	52.82	31.72	14.97	-	-	67.15	37.69	80.29	22.51	29.27	43.35
	14	40.55	31.71	17.11	-	-	50.89	62.24	81.81	20.53	22.51	32.26
	15	41.55	29.30	21.85	-	-	56.61	43.48	52.43	27.03	22.21	26.16
	16	58.10	26.16	23.52	-	-	52.90	41.74	39.75	25.85	36.63	24.78
	17	40.79	27.18	17.91	-	-	46.75	36.86	32.92	19.17	35.99	22.51
	18	43.44	54.36	14.71	-	-	101.10	32.38	32.20	18.12	62.28	23.87
	19	46.10	36.74	31.92	-	-	87.27	38.72	30.18	18.64	29.43	23.85
	20	45.15	27.44	27.65	-	-	62.43	182.72	31.14	20.20	23.30	24.20
	21	32.92	22.51	20.03	-	-	48.06	75.02	37.25	24.61	55.50	22.47
	22	30.11	23.70	18.64	-	-	100.18	79.20	73.50	23.65	44.70	22.49
	23	42.75	20.81	22.58	-	-	190.85	61.52	284.40	154.86	38.17	19.51
	24	31.33	18.12	27.13	-	-	162.14	47.31	137.71	60.28	32.20	15.64
	25	28.77	17.61	38.37	-	-	82.87	35.86	63.97	67.11	31.08	16.02
	26	27.44	28.89	46.98	-	-	123.76	30.80	51.81	52.53	56.29	18.33
	27	26.80	32.41	-	-	-	184.48	27.44	54.43	34.37	38.06	13.80
	28	40.90	27.45	-	-	-	137.67	26.16	42.18	26.80	28.10	12.93
	29	36.11	23.70	-	-	-	117.24	24.30	42.18	28.42	23.10	12.93
	30	26.16	-	-	-	-	77.00	22.51	36.62	37.02	20.84	12.51
	31	22.51	-	-	-	-	86.96	54.65	-	39.45	-	12.72
QMED	50.16	33.70	-	-	-	-	-	52.41	60.83	34.91	32.22	30.97
QMAX	103.25	69.29	-	-	-	-	-	182.72	284.40	154.86	62.28	81.32
QMIN	22.51	17.61	-	-	-	-	-	22.51	30.18	18.12	20.84	12.51

COSANGA A. J. QUIJOS

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO: 1973

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	14.98	79.82	17.87	26.16	26.48	38.17	43.01	-	-	15.64	32.26
	2	23.60	116.98	22.75	24.00	24.91	45.99	38.95	-	-	14.71	28.20
	3	27.77	56.75	21.40	25.36	24.30	34.74	84.99	-	-	14.94	21.37
	4	45.72	42.63	20.53	27.70	23.40	32.56	83.52	-	-	18.91	18.12
	5	47.81	37.39	20.25	35.11	23.70	41.01	73.42	-	-	30.37	16.61
	6	41.81	36.41	20.91	40.66	22.81	49.49	78.50	-	-	51.17	15.41
	7	48.16	29.43	19.48	32.39	30.69	62.73	271.19	-	-	42.25	14.71
	8	86.75	39.63	16.37	48.37	105.91	54.34	134.72	-	-	33.61	14.25
	9	54.76	52.48	15.17	36.84	68.06	53.76	-	-	-	42.48	15.73
	10	50.78	43.21	35.38	57.46	44.59	40.31	-	-	-	31.29	33.02
	11	39.28	28.76	33.34	48.21	32.92	58.54	-	-	-	23.10	19.98
	12	37.68	23.70	25.10	45.32	27.12	48.12	-	-	-	21.86	19.44
	13	30.92	20.81	21.73	33.38	27.84	37.44	-	-	-	18.38	15.88
	14	25.22	18.64	26.18	38.72	39.84	49.54	-	-	-	17.61	15.41
	15	21.94	54.12	36.37	28.10	109.42	100.34	-	-	-	30.38	15.64
	16	18.64	59.62	35.91	28.99	66.15	90.40	-	-	-	23.63	14.94
	17	16.61	25.09	28.69	29.09	42.71	50.99	-	-	-	19.45	14.71
	18	15.17	41.17	29.30	26.80	37.96	47.18	-	-	-	25.14	13.58
	19	14.03	73.23	62.90	26.16	63.75	42.45	-	-	-	39.13	12.93
	20	13.58	44.12	77.31	29.02	55.58	83.62	-	-	-	28.15	12.51
	21	18.56	33.28	120.32	28.02	41.68	104.97	-	-	-	35.19	12.09
	22	15.34	32.25	101.24	50.65	38.17	70.23	-	-	-	46.17	13.58
	23	13.15	30.45	77.99	41.12	47.48	47.79	-	-	-	32.90	15.20
	24	15.64	25.84	66.03	58.31	47.00	40.15	-	-	-	24.91	21.16
	25	12.93	21.37	48.44	35.40	36.62	35.11	-	-	-	22.51	22.59
	26	18.05	19.71	43.85	64.21	35.86	43.74	-	-	16.37	38.34	21.03
	27	26.19	17.87	38.17	41.81	44.01	37.51	-	-	17.87	39.27	17.61
	28	34.57	16.61	32.75	44.38	37.94	66.53	-	-	18.98	28.09	20.25
	29	41.64		29.09	36.81	83.03	38.17	-	-	17.36	24.30	16.61
	30	69.65		26.16	30.11	68.91	38.17	-	-	16.86	27.16	14.71
	31	51.06		27.92		53.17		-	-	16.61		13.86
QMED	32.00	40.05	38.67	37.29	46.19	52.80	-	-	-	-	28.70	17.84
QMAX	86.75	116.98	120.32	64.21	109.42	104.97	-	-	-	-	51.17	33.02
QMIN	12.93	16.61	15.17	24.00	22.81	32.56	-	-	-	-	14.71	12.09

COSANGA A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1974

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	12.93	26.07	24.00	15.17	35.15	57.28	-	-	-	135.23	80.54	26.37
	2	14.25	22.51	21.25	21.80	49.34	44.52	-	-	-	123.42	118.78	30.89
	3	13.15	35.32	22.77	22.09	59.32	49.44	-	-	-	68.99	53.44	30.97
	4	12.09	30.71	22.51	19.17	69.94	40.85	-	-	-	67.96	44.76	30.27
	5	11.68	28.76	19.17	19.17	63.66	35.11	-	-	-	53.24	33.64	31.80
	6	12.51	21.37	17.13	20.04	69.06	46.37	-	-	-	43.05	55.54	25.22
	7	15.06	20.25	21.94	30.54	52.05	39.40	-	-	-	91.48	40.77	23.96
	8	26.46	18.12	18.12	30.46	58.17	31.50	-	-	-	67.90	30.72	24.91
	9	21.24	16.12	21.89	24.66	90.45	28.76	-	-	-	46.91	45.74	21.37
	10	16.61	19.63	58.66	24.17	51.89	24.91	-	-	-	45.01	41.43	20.25
	11	13.80	16.86	46.83	37.57	70.78	65.20	-	-	-	53.80	37.58	20.70
	12	12.30	16.86	37.93	41.37	51.54	67.96	-	-	-	37.82	31.54	30.31
	13	11.68	17.39	28.10	36.43	45.55	56.33	-	-	-	31.15	65.81	32.97
	14	12.09	15.88	30.00	31.50	108.81	43.39	-	-	-	35.67	61.49	25.49
	15	14.03	14.48	38.75	46.99	109.91	34.92	-	-	-	61.26	175.87	22.68
	16	14.25	14.71	41.30	105.21	67.07	107.10	-	-	-	39.61	86.30	39.99
	17	12.09	18.29	37.96	65.18	50.62	-	-	-	-	37.16	134.86	25.49
	18	11.28	33.25	33.02	53.47	40.95	-	-	-	-	33.11	66.96	29.19
	19	11.09	25.68	33.80	39.27	38.12	-	-	-	-	39.19	46.42	37.04
	20	11.28	41.34	25.53	31.50	64.26	-	-	-	-	32.78	41.31	61.55
	21	13.80	65.32	31.59	28.76	48.38	-	-	-	54.78	30.37	35.71	63.15
	22	16.86	34.75	31.22	31.68	45.97	-	-	-	42.61	35.27	32.00	56.73
	23	16.12	25.84	31.47	54.59	97.07	-	-	-	50.38	30.78	48.24	54.44
	24	15.64	22.22	29.16	38.88	58.49	-	-	-	57.87	31.53	98.12	33.13
	25	24.28	18.91	30.40	59.05	94.05	-	-	-	50.60	29.26	43.77	25.84
	26	31.14	33.16	24.60	35.62	58.24	-	-	-	56.17	30.99	36.70	23.40
	27	23.66	31.69	26.72	32.92	43.01	-	-	-	61.98	32.63	31.50	22.90
	28	18.12	25.22	22.51	38.16	108.82	-	-	-	42.48	28.51	28.12	40.59
	29	21.67		18.12	37.41	79.48	-	-	-	41.08	31.92	25.53	48.20
	30	17.61		16.61	45.23	57.06	-	-	-	58.34	29.91	26.64	29.48
	31	21.77		15.64		45.37		-	-		40.49		24.00
QMED	16.15	25.38	28.35	37.27	63.95	-	-	-	-	48.27	56.66	32.69	
QMAX	31.14	65.32	58.66	105.21	109.91	-	-	-	-	135.23	175.87	63.15	
QMIN	11.09	14.48	15.64	15.17	35.15	-	-	-	-	28.51	25.53	20.25	

## COSANGA A. J. QUIJOS

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO: 1975

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	23.10	23.35	36.20	22.22	37.39	43.01	56.33	60.64	58.21	33.06	32.11	26.72
	2	50.80	20.25	29.88	20.81	32.67	56.50	48.81	47.26	94.02	34.67	28.76	31.00
	3	59.50	18.64	34.45	19.17	48.49	45.72	48.58	36.62	72.87	36.22	31.29	26.04
	4	37.50	20.04	40.72	29.78	40.79	50.21	40.55	74.07	46.86	41.77	35.99	21.37
	5	32.45	39.41	35.72	27.79	43.55	58.12	51.22	49.64	36.62	36.42	30.80	19.17
	6	67.19	22.96	27.28	22.22	41.18	46.78	47.90	62.37	31.50	55.99	28.10	19.17
	7	62.35	19.17	24.19	19.44	42.89	144.71	60.23	95.45	37.01	43.85	25.53	23.53
	8	55.66	29.47	22.69	47.65	85.11	96.83	46.27	59.26	68.51	49.03	33.05	28.03
	9	50.53	23.05	23.99	42.27	42.71	70.50	45.14	60.15	148.16	65.60	43.35	32.71
	10	62.43	19.44	50.25	26.16	34.37	102.58	52.93	47.47	62.49	43.01	76.64	30.64
	11	47.12	17.36	39.55	23.42	29.43	98.90	38.56	37.39	59.84	39.75	73.38	37.55
	12	43.12	16.61	29.41	53.18	33.91	104.74	35.73	41.35	44.34	53.81	46.94	22.51
	13	37.36	15.64	26.26	30.24	33.92	89.11	68.18	44.70	38.56	46.42	41.77	20.25
	14	62.07	14.83	25.31	22.81	33.64	102.89	136.21	205.97	38.95	46.75	57.98	21.83
	15	68.22	15.12	23.10	20.25	33.97	182.99	62.45	198.88	57.13	37.97	61.59	24.56
	16	95.29	14.03	22.34	18.12	37.17	95.18	52.74	85.77	44.45	135.86	44.70	21.26
	17	68.12	16.12	22.22	16.61	51.51	60.47	72.19	148.03	41.87	95.92	36.62	23.98
	18	45.12	26.50	20.33	21.01	42.19	56.09	175.30	93.58	40.26	69.40	35.49	23.18
	19	37.54	21.39	22.72	41.42	32.38	48.62	97.21	56.55	32.20	44.36	86.81	27.68
	20	37.46	20.24	26.76	86.15	43.66	42.18	58.16	45.12	31.54	34.37	61.30	35.68
	21	33.28	68.29	33.14	38.85	40.79	86.13	44.03	52.43	31.29	36.63	43.43	24.38
	22	27.77	31.47	49.41	29.30	76.21	122.72	36.07	104.62	38.71	56.93	41.77	19.71
	23	24.30	22.81	38.82	38.28	93.29	68.87	31.85	61.10	33.28	63.42	32.92	16.61
	24	22.81	42.01	81.69	105.63	165.99	78.44	29.77	92.35	33.28	47.22	28.76	20.64
	25	20.81	31.77	52.49	89.44	98.21	79.00	40.32	59.57	66.00	33.28	29.36	31.62
	26	44.75	51.13	54.47	53.11	68.77	60.42	92.55	58.91	60.04	30.80	51.04	36.40
	27	29.32	30.22	37.65	39.92	100.84	57.40	129.25	53.82	45.99	43.79	31.73	36.83
	28	25.44	49.77	29.09	48.11	76.20	68.16	60.42	51.13	38.17	33.85	28.98	26.34
	29	36.43		26.85	62.71	66.75	122.80	47.10	75.66	35.11	31.50	25.76	31.07
	30	29.94		28.69	40.37	55.00	76.55	78.78	113.12	32.20	31.29	24.79	32.82
	31	27.44		24.91		47.55		96.81	81.68		29.77		27.25
QMED	44.04	26.47	33.57	38.55	55.18	80.55	63.92	75.96	49.98	47.83	41.69	26.47	
QMAX	95.29	68.29	81.69	105.63	165.99	182.99	175.30	205.97	148.16	135.86	86.81	37.55	
QMIN	20.81	14.03	20.33	16.61	29.43	42.18	29.77	36.62	31.29	29.77	24.79	16.61	



COSANGA A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1976

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	21.37	22.51	22.30	43.26	86.61	132.50	228.46	-	51.52	36.53	25.19	42.73
	2	19.30	20.25	18.64	63.64	58.94	65.59	110.02	-	56.06	30.48	49.14	39.75
	3	16.61	18.64	16.12	131.97	60.54	125.26	71.36	-	42.42	28.10	32.31	31.23
	4	15.64	19.27	14.71	152.74	63.15	110.79	58.95	-	35.63	26.91	33.68	31.15
	5	14.71	17.65	13.80	78.90	77.02	70.68	57.12	-	36.12	38.22	42.03	24.40
	6	14.71	15.64	14.25	60.76	62.89	63.66	47.30	-	41.60	27.95	40.89	26.23
	7	14.71	14.71	15.17	66.38	67.93	56.86	58.40	-	32.56	26.66	33.43	32.36
	8	14.25	15.64	18.64	47.61	91.15	171.20	46.83	-	32.56	26.42	40.13	29.12
	9	14.25	14.25	20.25	41.57	106.47	149.79	50.34	-	32.28	24.30	67.47	32.24
	10	13.80	13.80	21.52	37.45	90.35	185.32	118.07	67.99	30.86	21.37	80.81	47.62
	11	13.36	13.80	20.99	33.54	139.98	99.35	152.39	75.86	27.44	20.81	94.72	48.40
	12	12.51	16.55	19.71	31.28	167.78	65.74	240.13	58.44	59.90	20.81	47.29	41.52
	13	32.85	20.03	20.48	48.69	104.67	53.68	94.77	46.90	80.72	21.65	39.50	27.44
	14	75.36	17.90	21.59	41.97	64.02	45.55	61.11	39.75	50.68	20.81	38.16	20.54
	15	47.74	15.64	23.10	38.54	80.25	91.44	84.25	89.82	42.44	33.07	36.88	26.23
	16	50.93	23.80	43.68	33.14	73.33	69.63	77.21	94.53	32.20	33.28	38.40	18.64
	17	61.28	26.24	36.45	27.44	68.23	56.55	135.74	53.72	26.80	22.22	30.80	34.31
	18	48.34	19.28	28.44	26.16	85.68	105.69	221.78	44.22	25.22	20.91	27.23	82.06
	19	39.01	14.71	29.60	38.13	62.75	76.69	302.83	61.21	28.40	24.10	24.30	37.39
	20	28.67	14.25	26.60	61.44	50.99	65.81	174.08	74.37	81.40	22.39	23.26	24.95
	21	23.24	39.88	23.10	57.91	49.11	138.45	88.00	133.77	55.33	44.16	53.75	20.26
	22	48.38	83.27	20.25	99.33	41.36	165.04	63.30	91.49	55.59	29.79	36.41	26.95
	23	82.55	43.65	18.64	78.81	64.93	183.79	66.33	51.18	55.90	25.01	61.56	47.18
	24	113.37	30.35	17.61	61.53	57.64	171.21	66.00	42.18	37.98	25.55	37.75	31.90
	25	56.86	27.13	24.93	175.53	96.06	88.47	143.82	51.30	31.50	60.38	28.10	24.30
	26	38.17	24.34	26.15	92.30	55.87	81.57	103.76	47.46	37.01	31.37	31.57	38.47
	27	31.31	21.57	50.69	133.79	41.36	100.58	63.99	47.82	37.04	39.95	33.18	20.00
	28	50.99	20.08	38.62	122.91	35.11	81.73	50.89	50.15	46.93	103.53	32.58	29.59
	29	33.23	21.02	35.11	70.56	34.42	126.10	160.34	78.66	49.77	42.13	29.09	19.17
	30	30.80		35.62	62.54	37.84	94.19	76.69	67.36	44.68	36.10	37.39	20.26
	31	27.16		32.75		43.35		65.67	83.14		29.99		19.45
QMED	35.66	22.96	24.82	68.66	71.61	103.10	107.74	-	43.28	32.10	40.90	32.12	
QMAX	113.37	83.27	50.69	175.53	167.78	185.32	302.83	-	81.40	103.53	94.72	82.06	
QMIN	12.51	13.80	13.80	26.16	34.42	45.55	46.83	-	25.22	20.81	23.26	18.64	

## COSANGA A. J. QUIJOS

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1977

1977													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	22.81	11.68	15.64	34.44	34.37	61.93	83.35	56.34	50.01	63.46	25.53	18.12
	2	17.61	10.89	16.15	35.33	28.76	87.38	57.52	56.86	48.06	58.13	24.23	17.61
	3	16.61	10.32	21.55	33.03	26.16	71.22	84.55	52.16	66.32	42.84	27.20	21.83
	4	16.12	9.76	54.79	62.29	24.91	75.39	85.18	86.25	77.16	36.24	26.38	22.52
	5	17.61	9.58	64.04	70.84	23.10	64.86	186.87	98.74	63.81	39.07	24.60	35.86
	6	15.17	13.01	113.21	56.68	25.53	87.41	112.65	67.16	45.87	33.91	25.06	61.40
	7	14.25	49.85	57.25	98.50	24.47	96.30	78.64	54.93	103.13	32.35	57.41	35.16
	8	17.94	65.46	48.44	51.62	36.19	88.59	82.91	52.99	57.50	32.61	29.01	35.56
	9	22.39	35.18	79.03	40.15	34.19	60.30	103.66	56.52	57.26	46.22	25.84	38.57
	10	17.87	37.20	157.24	38.44	57.28	46.90	81.82	47.34	55.72	39.66	26.80	37.50
	11	14.94	57.48	114.24	178.99	90.07	40.55	109.89	39.35	42.57	66.90	27.44	32.34
	12	14.25	58.79	63.58	102.12	154.14	65.55	91.48	33.64	47.96	74.32	23.40	32.58
	13	13.36	44.71	44.93	85.45	103.88	60.72	65.03	31.14	42.22	51.43	20.25	45.84
	14	12.51	39.17	37.01	70.66	60.48	42.18	59.84	45.78	53.46	42.89	18.38	36.15
	15	12.30	102.95	35.39	160.25	46.62	38.17	96.00	34.01	114.09	33.28	18.88	24.91
	16	12.47	88.77	74.59	84.34	41.93	47.74	92.25	67.14	134.27	28.76	23.94	21.37
	17	12.93	94.71	65.70	63.84	110.27	50.60	68.54	43.86	70.21	29.77	21.94	19.17
	18	14.83	55.12	133.42	72.40	64.07	38.95	54.31	85.27	51.59	110.35	21.37	17.11
	19	15.33	46.26	124.55	53.15	52.23	33.28	45.12	65.67	40.95	81.25	19.74	16.37
	20	19.48	38.03	85.27	42.18	44.70	32.88	53.86	54.64	38.17	85.51	20.25	17.36
	21	15.64	31.01	95.18	35.86	37.39	63.03	77.76	40.95	36.76	90.35	25.51	15.88
	22	13.15	33.65	64.38	38.29	32.20	81.24	52.12	51.49	59.58	161.44	25.63	15.88
	23	12.76	26.80	51.68	47.27	61.10	60.96	39.35	39.86	42.81	81.60	20.53	68.33
	24	19.91	23.70	57.82	50.11	145.31	86.35	36.24	31.15	46.75	53.68	38.97	59.36
	25	12.72	21.37	67.63	56.65	160.21	194.77	33.34	53.68	53.50	43.01	45.14	37.22
	26	11.89	19.17	57.20	64.18	78.14	169.94	58.40	125.71	78.85	44.05	55.08	23.42
	27	11.48	17.87	57.10	47.40	133.97	115.81	47.27	64.92	52.92	42.81	36.44	19.17
	28	11.68	16.86	47.21	44.10	104.87	69.37	122.91	61.50	66.45	35.49	26.80	18.59
	29	13.15		50.89	37.10	157.98	165.25	77.12	54.25	46.27	30.45	24.00	23.19
	30	11.48		40.63	56.64	151.14	174.91	66.54	49.07	42.02	29.95	20.25	35.39
	31	13.02		33.64		93.18		60.86	80.22		27.44		27.64
QMED	15.09	38.19	65.46	63.74	72.22	79.08	76.30	57.50	59.54	53.85	27.53	30.05	
QMAX	22.81	102.95	157.24	178.99	160.21	194.77	186.87	125.71	134.27	161.44	57.41	68.33	
QMIN	11.48	9.58	15.64	33.03	23.10	32.88	33.34	31.14	36.76	27.44	18.38	15.88	

## COSANGA A. J. QUIJOS

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	42.97	98.42	16.90	44.50	66.61	21.94	55.77	51.57	21.59	136.96	14.07	12.41
	2	31.12	121.91	17.66	43.92	93.64	22.51	79.11	49.81	26.60	130.91	23.60	13.66
	3	22.22	90.65	15.17	61.13	54.89	21.06	39.80	43.66	36.65	113.63	21.28	14.25
	4	19.17	55.78	13.58	37.91	68.17	27.86	36.45	43.50	33.81	98.91	15.39	12.41
	5	16.86	41.09	12.72	39.05	74.63	40.10	36.02	99.00	28.10	64.06	17.33	12.56
	6	15.41	38.61	12.09	36.99	49.52	290.25	92.17	102.77	23.91	44.16	30.35	13.35
	7	14.71	32.50	16.01	159.86	44.27	101.47	135.17	58.65	25.66	40.01	167.60	16.37
	8	14.71	28.43	18.74	76.46	50.05	48.60	107.76	39.79	35.80	35.36	54.35	15.59
	9	13.36	26.48	15.17	52.38	67.14	30.31	81.98	82.27	24.84	30.81	31.68	13.40
	10	14.14	24.91	20.78	59.63	45.96	24.60	116.55	99.71	92.28	28.71	30.57	15.09
	11	14.71	51.41	17.36	108.05	41.36	28.11	73.74	50.56	60.92	28.52	30.39	15.54
	12	13.58	32.80	14.25	88.03	51.75	33.76	55.46	68.77	55.80	27.40	26.64	13.46
	13	11.68	24.91	12.93	107.68	42.84	63.94	67.18	108.24	34.22	28.69	25.51	11.14
	14	11.28	21.37	12.09	112.29	41.37	120.13	45.51	174.76	28.03	20.88	17.77	10.90
	15	10.89	19.17	11.28	75.11	41.68	87.36	38.98	114.93	25.51	17.77	16.98	14.92
	16	24.60	18.64	12.87	70.61	53.25	47.78	39.99	57.31	74.70	17.46	16.95	14.86
	17	25.60	26.42	20.34	73.43	115.81	40.10	34.66	40.01	48.06	17.28	17.59	12.01
	18	18.10	47.85	55.86	99.63	93.58	28.35	28.03	31.40	39.33	15.85	15.87	10.14
	19	15.64	84.24	93.79	57.83	53.18	38.65	26.36	27.71	32.15	17.37	13.85	10.16
	20	14.25	39.66	96.58	58.06	40.95	53.00	27.46	27.39	24.30	15.39	14.68	9.68
	21	13.58	27.42	83.53	46.00	35.11	52.10	22.27	24.30	21.74	19.73	14.07	9.45
	22	12.60	23.70	85.39	49.87	45.59	70.64	21.16	20.88	52.85	18.77	13.49	9.54
	23	19.84	20.81	178.31	78.13	36.82	127.19	21.83	20.34	40.82	16.79	13.23	21.82
	24	38.11	19.71	135.48	90.33	42.68	131.93	25.46	50.91	32.82	14.50	14.81	12.95
	25	40.78	20.25	87.00	76.43	40.42	99.57	23.10	35.55	26.46	13.22	13.88	9.79
	26	48.92	18.38	87.05	49.87	38.78	49.77	22.84	21.99	22.72	12.01	12.21	8.78
	27	50.42	16.61	56.78	62.47	36.96	36.83	119.09	18.26	21.99	14.49	12.41	8.78
	28	40.98	16.61	91.72	92.68	50.30	30.69	50.84	22.40	26.25	25.67	15.54	8.78
	29	70.61		60.05	57.72	32.20	28.03	35.51	21.47	40.35	25.75	12.01	8.46
	30	77.74		53.78	47.86	26.80	31.23	41.40	19.29	109.05	18.06	10.81	7.83
	31	76.78		50.61		23.70		112.66	19.19		14.50		7.68
QMED	27.59	38.88	47.61	70.46	51.61	60.93	55.30	53.11	38.91	36.25	24.50	12.12	
QMAX	77.74	121.91	178.31	159.86	115.81	290.25	135.17	174.76	109.05	136.96	167.60	21.82	
QMIN	10.89	16.61	11.28	36.99	23.70	21.06	21.16	18.26	21.59	12.01	10.81	7.68	

COSANGA A. J. QUIJOS

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1979

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	7. 68	6. 13	-	22. 63	57. 40	84. 30	22. 27	33. 14	31. 73	35. 20	17. 53	56. 94
	2	7. 24	5. 62	-	24. 35	52. 48	40. 43	21. 43	37. 21	37. 50	37. 77	19. 07	42. 71
	3	6. 67	5. 13	-	18. 01	41. 75	28. 03	69. 00	35. 33	40. 28	46. 21	16. 79	62. 97
	4	6. 95	4. 67	-	14. 92	55. 39	22. 55	118. 35	39. 60	30. 69	40. 65	44. 61	39. 95
	5	6. 67	4. 45	-	42. 52	50. 69	19. 81	142. 66	67. 82	34. 88	33. 50	21. 36	30. 05
	6	7. 33	4. 45	-	33. 63	69. 51	33. 69	127. 52	110. 88	47. 36	48. 75	19. 29	59. 93
	7	9. 51	4. 45	-	27. 63	40. 15	25. 98	64. 34	90. 43	45. 93	40. 24	17. 77	103. 17
	8	7. 90	4. 23	-	61. 81	43. 97	21. 43	47. 09	104. 74	39. 95	48. 08	17. 04	59. 93
	9	6. 81	4. 34	-	35. 82	31. 73	26. 94	41. 16	70. 37	48. 45	53. 13	21. 32	49. 77
	10	6. 40	4. 45	-	24. 60	27. 39	25. 51	51. 33	44. 95	48. 38	42. 02	45. 81	36. 49
	11	6. 13	4. 75	-	30. 49	27. 39	34. 59	66. 98	37. 21	42. 02	57. 23	31. 60	36. 92
	12	5. 87	10. 76	-	58. 72	27. 08	27. 39	43. 64	33. 86	37. 42	45. 00	28. 45	31. 82
	13	5. 62	12. 81	-	38. 66	38. 82	22. 27	37. 60	32. 08	35. 00	37. 62	20. 88	25. 06
	14	5. 49	-	-	80. 34	35. 71	108. 13	34. 96	31. 38	54. 38	38. 13	20. 88	21. 99
	15	5. 62	-	-	69. 88	30. 53	102. 96	36. 12	52. 17	40. 95	35. 31	19. 81	21. 59
	16	5. 87	-	-	131. 39	24. 74	74. 39	40. 30	65. 05	33. 61	32. 77	19. 13	20. 89
	17	5. 37	-	-	64. 77	36. 01	44. 73	54. 20	44. 49	32. 33	30. 11	21. 26	26. 33
	18	5. 13	-	-	40. 27	25. 51	33. 61	40. 83	39. 56	33. 58	36. 55	19. 55	23. 23
	19	4. 99	-	-	75. 40	23. 51	25. 82	36. 07	34. 59	36. 50	36. 25	19. 29	21. 35
	20	5. 45	-	-	38. 61	25. 56	21. 71	68. 45	45. 64	41. 97	27. 96	18. 69	21. 73
	21	5. 37	-	-	29. 55	55. 07	21. 16	50. 80	43. 98	55. 08	25. 26	23. 69	18. 14
	22	5. 13	-	-	26. 56	33. 25	40. 81	37. 98	39. 55	40. 31	23. 71	22. 65	16. 32
	23	5. 13	-	-	81. 88	46. 12	31. 25	34. 22	37. 87	41. 13	21. 99	20. 46	15. 59
	24	4. 90	-	-	38. 82	31. 97	23. 42	32. 78	37. 98	32. 26	20. 88	18. 62	14. 37
	25	4. 67	-	-	83. 16	24. 00	36. 74	36. 90	31. 38	85. 49	20. 34	26. 57	13. 85
	26	6. 49	-	-	77. 07	22. 27	58. 54	47. 65	29. 34	87. 57	20. 88	26. 11	16. 39
	27	9. 92	-	24. 90	129. 34	105. 55	81. 05	139. 75	38. 31	60. 11	20. 34	156. 64	20. 41
	28	6. 49	-	18. 52	67. 19	48. 90	72. 43	57. 78	40. 69	43. 81	20. 88	58. 46	26. 76
	29	8. 31	-	15. 17	60. 82	34. 26	34. 88	50. 86	37. 14	35. 34	19. 77	32. 12	18. 46
	30	7. 83	-	13. 43	83. 51	31. 42	26. 13	37. 98	39. 74	33. 50	18. 77	27. 52	17. 28
	31	6. 40	-	23. 03	-	67. 15	-	35. 70	37. 37	-	17. 77	-	39. 22
QMED	6. 43	-	-	53. 74	40. 82	41. 69	55. 70	47. 22	43. 58	33. 32	29. 10	32. 57	
QMAX	9. 92	-	-	131. 39	105. 55	108. 13	142. 66	110. 88	87. 57	57. 23	156. 64	103. 17	
QMIN	4. 67	-	-	14. 92	22. 27	19. 81	21. 43	29. 34	30. 69	17. 77	16. 79	13. 85	

COSANGA A. J. QUIJOS

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	57.00	21.42	7.83	45.07	44.39	40.05	29.34	-	-	-	22.21
	2	118.12	21.16	8.90	40.73	35.38	67.34	67.60	-	-	-	19.91
	3	89.25	16.18	8.65	34.22	28.68	71.68	61.55	-	-	-	17.40
	4	61.04	19.25	10.51	35.31	59.98	54.12	95.37	-	-	-	18.93
	5	42.10	17.68	9.58	56.26	97.32	73.25	57.08	-	-	-	19.24
	6	31.28	26.07	8.14	36.58	70.03	155.61	37.98	-	-	-	16.85
	7	27.30	22.78	7.83	27.07	73.20	181.17	30.69	-	-	-	22.30
	8	24.90	18.95	7.66	29.83	50.96	124.01	27.39	-	-	-	23.69
	9	23.13	15.39	7.83	26.44	37.06	95.04	32.33	-	-	-	23.43
	10	20.72	13.64	7.93	25.82	29.68	71.59	76.96	-	-	-	23.27
	11	18.69	12.41	23.14	28.53	27.71	105.37	43.09	-	-	-	18.76
	12	18.69	11.24	31.95	22.55	34.79	113.18	48.18	-	-	-	16.33
	13	17.49	10.50	38.58	18.77	72.72	60.33	49.48	-	-	-	15.59
	14	18.23	9.79	25.30	17.03	41.15	70.66	48.66	-	-	-	14.85
	15	19.40	9.45	26.54	17.78	30.69	57.87	106.61	-	-	-	15.30
	16	26.09	9.11	52.54	21.45	36.37	60.30	76.88	-	-	-	15.57
	17	26.31	9.41	36.98	62.02	52.47	66.57	53.51	-	-	-	12.81
	18	36.48	12.90	40.29	95.34	73.77	48.24	47.97	-	-	-	13.28
	19	21.26	12.46	35.21	173.51	56.03	38.76	38.32	-	-	-	17.14
	20	17.93	10.27	35.79	172.46	48.47	57.37	30.35	-	-	-	22.45
	21	17.34	32.21	22.84	97.29	51.32	47.27	40.20	-	-	-	15.25
	22	17.71	17.25	18.52	60.01	114.63	68.32	63.34	-	-	-	15.44
	23	18.99	12.55	18.90	40.34	94.51	55.06	70.06	-	-	-	13.86
	24	17.84	10.72	28.04	33.14	53.47	46.23	43.21	-	-	-	14.50
	25	28.15	9.79	51.72	52.90	39.94	41.57	32.78	-	-	26.35	14.50
	26	24.41	9.45	54.81	99.50	83.12	60.72	28.03	-	-	25.86	14.17
	27	16.89	9.11	48.87	50.82	46.77	152.34	27.07	-	-	37.38	14.52
	28	14.94	8.78	124.69	39.20	36.07	64.25	30.88	-	-	26.93	17.51
	29	14.07	8.46	102.32	32.78	30.01	43.22	26.44	-	-	23.87	14.07
	30	12.81		98.37	32.85	32.78	34.59	22.55	-	-	22.63	14.41
	31	13.22		66.36		30.91		21.99	-	-		16.73
QMED	29.41	14.43	34.41	50.85	52.08	74.20	47.29	-	-	-	-	17.23
QMAX	118.12	32.21	124.69	173.51	114.63	181.17	106.61	-	-	-	-	23.69
QMIN	12.81	8.46	7.66	17.03	27.71	34.59	21.99	-	-	-	-	12.81

COSANGA A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	13.87	8.78	121.12	15.81	42.69	30.12	22.27	42.59	17.52	57.68	18.63	18.99
	2	14.17	9.62	59.23	14.07	32.61	25.20	46.62	35.54	13.51	40.39	18.52	18.21
	3	14.07	10.90	87.84	14.72	33.19	17.32	106.01	26.25	15.18	23.34	19.09	22.84
	4	11.82	12.53	61.03	14.04	24.90	18.76	94.73	30.48	21.16	18.52	36.40	16.79
	5	10.32	10.15	45.33	97.18	20.88	21.06	89.20	32.61	21.35	16.08	32.83	14.28
	6	9.79	9.11	45.01	70.17	18.77	26.13	202.17	27.39	10.55	14.72	20.19	13.22
	7	9.94	8.46	43.71	82.96	19.55	33.40	93.45	25.82	15.62	13.85	16.78	17.77
	8	11.97	8.23	53.64	75.84	53.90	31.13	65.46	26.52	31.26	14.07	15.62	18.07
	9	18.57	13.19	37.43	71.93	34.25	85.44	65.71	39.64	32.43	32.25	19.11	18.55
	10	18.19	18.29	32.78	47.41	29.01	78.85	47.34	40.13	32.43	84.03	19.25	15.62
	11	13.09	18.19	28.50	35.47	26.13	67.53	60.09	46.80	27.15	29.03	30.03	19.02
	12	12.23	11.25	22.78	95.83	21.43	98.16	122.45	38.29	16.88	20.88	24.14	65.27
	13	11.39	10.75	20.07	93.42	20.34	156.34	143.86	21.71	13.07	22.99	24.81	61.36
	14	23.01	12.41	18.26	75.24	20.61	61.21	76.58	21.43	8.08	53.02	24.59	28.68
	15	16.52	11.05	17.03	48.71	23.00	42.60	49.32	34.59	4.42	29.04	24.90	22.55
	16	12.91	17.81	15.17	36.45	31.66	35.79	43.64	41.41	8.64	27.14	51.02	22.45
	17	11.09	15.38	14.50	62.09	27.52	36.34	36.83	45.64	45.56	45.14	34.03	20.88
	18	10.23	31.27	14.94	51.81	24.90	69.95	85.25	31.46	56.86	33.26	36.10	16.79
	19	9.79	23.70	13.43	34.59	26.50	69.41	57.87	32.72	32.24	29.74	29.26	14.94
	20	9.11	26.04	12.81	29.99	32.80	177.41	61.77	26.37	40.79	23.34	25.47	13.43
	21	8.46	20.81	12.75	62.61	66.47	73.87	44.54	30.03	34.47	20.07	22.27	13.01
	22	8.14	36.48	14.98	35.60	46.66	42.98	32.43	22.84	26.00	18.66	18.26	14.07
	23	8.14	55.88	13.22	27.39	38.38	36.07	38.39	34.56	24.30	41.99	16.79	32.74
	24	8.07	148.51	14.87	27.81	46.55	115.66	34.82	58.81	22.84	43.69	18.52	25.31
	25	7.53	78.10	21.26	27.78	59.63	62.35	35.08	58.41	20.61	39.25	19.29	24.83
	26	7.53	97.13	17.52	61.65	105.08	39.12	29.15	36.29	22.27	26.75	17.52	26.44
	27	7.53	101.79	14.50	61.50	72.89	32.78	34.98	29.54	20.88	25.45	15.39	24.65
	28	7.24	78.14	12.81	30.26	56.24	33.14	32.08	45.65	22.55	22.55	14.72	41.24
	29	7.62		11.81	26.75	41.64	30.09	46.20	28.80	16.41	20.34	15.17	47.92
	30	9.11		12.41	64.51	35.92	23.42	52.08	18.77	22.79	18.44	17.03	34.39
	31	9.11		12.01		47.30		46.29	14.94		18.21		27.88
QMED	11.31	32.28	29.77	49.79	38.11	55.72	64.41	33.74	23.26	29.80	23.19	24.91	
QMAX	23.01	148.51	121.12	97.18	105.08	177.41	202.17	58.81	56.86	84.03	51.02	65.27	
QMIN	7.24	8.23	11.81	14.04	18.77	17.32	22.27	14.94	4.42	13.85	14.72	13.01	

COSANGA A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1982

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	26.09	26.13	-	123.31	70.55	50.55	49.48	47.13	31.75	44.00	22.55
	2	25.32	19.96	-	113.98	41.29	41.82	55.20	47.58	90.52	34.59	37.51
	3	25.89	15.17	-	117.56	30.69	34.22	81.81	89.80	71.95	29.01	30.20
	4	36.35	13.43	-	114.21	29.68	29.68	41.78	54.12	49.33	19.03	27.14
	5	30.68	14.36	-	67.57	26.62	50.68	42.31	41.98	41.45	17.52	23.42
	6	40.11	17.12	-	56.31	27.07	40.05	53.74	-	49.47	15.85	24.30
	7	47.99	14.72	-	83.17	62.12	38.94	45.71	-	45.27	19.77	24.00
	8	36.32	13.64	-	73.35	46.88	38.00	41.93	-	43.74	17.44	23.13
	9	26.75	14.94	-	89.98	153.95	32.08	34.22	-	141.99	40.08	21.99
	10	61.64	14.26	-	54.50	46.03	30.01	27.71	-	60.79	44.91	21.43
	11	35.28	18.45	-	41.72	42.83	29.76	30.07	-	42.39	29.00	24.46
	12	25.51	19.28	-	34.22	41.83	27.52	82.64	-	37.21	40.25	47.31
	13	21.99	21.27	-	33.36	54.37	25.82	86.42	-	33.50	29.16	78.78
	14	19.03	18.26	-	29.01	47.65	28.22	47.07	-	32.78	21.71	45.11
	15	17.28	17.52	-	22.27	41.50	30.30	47.60	-	33.50	20.61	44.62
	16	16.55	17.28	-	19.81	31.73	33.75	42.59	-	30.35	19.29	67.48
	17	15.17	17.28	-	20.16	26.75	55.08	33.03	66.88	27.39	19.55	63.67
	18	21.30	-	-	31.37	50.81	40.52	38.57	54.73	24.90	21.28	59.64
	19	20.47	-	14.72	25.77	75.55	31.92	109.75	44.85	31.46	21.08	49.78
	20	26.34	-	13.76	24.62	66.17	47.19	72.45	64.78	29.58	22.27	38.21
	21	24.91	-	15.85	115.57	81.29	95.93	50.23	46.61	23.42	20.72	36.19
	22	16.79	-	17.10	51.40	45.38	58.63	36.35	33.86	21.16	75.26	30.85
	23	14.28	-	50.95	51.27	42.15	47.34	30.35	31.60	19.03	31.52	24.30
	24	13.64	-	42.05	41.92	36.65	46.40	26.75	43.06	18.26	68.48	29.21
	25	18.60	-	30.72	41.08	36.04	46.93	30.54	29.68	19.03	49.86	36.15
	26	26.75	-	27.14	36.63	56.32	30.01	60.07	28.35	20.01	100.67	35.40
	27	19.03	-	19.81	42.21	180.42	34.78	121.56	42.21	30.52	115.09	27.39
	28	15.85	-	33.63	36.80	102.54	37.57	105.06	40.34	20.88	57.07	23.71
	29	22.28	-	57.80	37.63	88.38	28.35	94.03	32.41	32.00	50.07	21.71
	30	17.32	-	51.12	73.26	71.13	47.61	120.25	26.13	32.65	57.11	21.99
	31	22.43	-	38.50	-	57.84	-	69.93	36.36	-	46.26	28.93
QMED	25.42	-	-	56.80	58.46	40.32	58.36	-	39.54	37.45	35.96	27.01
QMAX	61.64	-	-	123.31	180.42	95.93	121.56	-	141.99	115.09	78.78	49.92
QMIN	13.64	-	-	19.81	26.62	25.82	26.75	-	18.26	15.85	21.43	16.32

## COSANGA A. J. QUIJOS

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	21. 71	-	49. 41	18. 52	94. 99	27. 71	55. 67	-	32. 43	33. 29	39. 15	31. 15
	2	33. 14	-	33. 16	18. 66	163. 91	28. 03	34. 37	-	29. 61	80. 98	40. 85	41. 32
	3	24. 87	-	24. 00	17. 03	71. 56	28. 35	25. 51	-	62. 77	82. 02	33. 50	27. 88
	4	65. 65	-	39. 80	15. 62	56. 67	24. 00	23. 42	-	41. 32	86. 91	33. 84	28. 72
	5	63. 80	-	30. 13	15. 85	50. 42	66. 70	21. 71	-	31. 77	82. 74	35. 88	26. 61
	6	56. 17	-	24. 00	32. 55	99. 13	41. 81	20. 07	-	27. 39	78. 21	25. 51	33. 76
	7	50. 69	-	27. 40	27. 52	96. 08	29. 01	23. 44	-	54. 87	53. 58	26. 56	35. 37
	8	-	-	27. 67	88. 16	58. 83	24. 30	28. 33	-	35. 19	39. 95	37. 79	25. 01
	9	-	-	31. 21	70. 15	47. 53	21. 16	27. 07	-	28. 03	32. 78	26. 13	21. 43
	10	-	-	25. 20	56. 17	75. 20	21. 16	23. 58	-	33. 90	28. 35	26. 48	19. 29
	11	-	-	21. 16	52. 27	62. 59	26. 32	18. 77	-	67. 64	29. 15	24. 73	18. 51
	12	-	-	20. 88	35. 86	56. 26	21. 43	19. 03	-	157. 68	27. 39	20. 34	28. 99
	13	-	-	18. 01	55. 53	43. 99	28. 53	22. 28	-	68. 72	27. 70	18. 26	38. 12
	14	-	-	54. 02	33. 50	38. 86	29. 14	24. 00	-	48. 48	25. 82	17. 16	26. 39
	15	-	-	50. 52	41. 95	36. 68	69. 44	15. 40	-	39. 95	23. 71	19. 21	23. 55
	16	-	-	41. 16	89. 11	32. 81	82. 07	35. 88	-	37. 94	28. 74	21. 12	29. 33
	17	-	12. 61	29. 61	65. 15	35. 03	37. 04	54. 52	-	40. 75	27. 51	21. 58	25. 97
	18	-	13. 22	22. 84	46. 51	38. 48	26. 44	65. 24	-	55. 08	27. 44	21. 29	21. 41
	19	-	16. 21	18. 77	33. 50	39. 85	22. 27	61. 93	-	42. 46	20. 34	43. 15	23. 02
	20	-	18. 85	16. 79	32. 54	51. 08	19. 81	97. 61	-	36. 89	19. 03	31. 14	40. 79
	21	-	14. 07	15. 17	60. 12	40. 37	29. 03	99. 30	-	92. 82	20. 34	60. 19	27. 19
	22	-	51. 74	18. 27	78. 85	41. 40	41. 50	114. 25	-	47. 70	19. 03	44. 94	22. 55
	23	-	95. 23	43. 85	45. 49	33. 86	40. 77	49. 85	-	59. 19	20. 25	28. 62	20. 50
	24	-	34. 14	39. 89	35. 55	60. 42	47. 25	57. 42	-	41. 81	92. 90	34. 11	19. 29
	25	-	62. 11	33. 59	31. 92	101. 92	27. 93	42. 10	-	42. 62	88. 31	28. 76	21. 26
	26	-	48. 93	21. 16	79. 55	55. 10	69. 86	38. 00	-	49. 88	38. 98	29. 58	22. 40
	27	-	34. 03	20. 88	65. 19	117. 08	39. 05	26. 13	-	42. 81	38. 72	29. 94	34. 95
	28	-	28. 56	21. 41	48. 27	93. 44	31. 48	24. 30	-	40. 81	59. 43	29. 08	27. 39
	29	-	-	36. 77	43. 34	51. 18	43. 23	25. 82	-	66. 55	37. 09	23. 42	21. 95
	30	-	-	35. 34	80. 21	36. 83	34. 22	33. 54	-	41. 02	31. 03	40. 60	18. 81
	31	-	-	22. 27	-	30. 35	-	193. 04	-	-	28. 10	-	23. 00
QMED	-	-	29. 49	47. 15	61. 67	35. 97	45. 21	-	49. 94	42. 90	30. 43	26. 64	
QMAX	-	-	54. 02	89. 11	163. 91	82. 07	193. 04	-	157. 68	92. 90	60. 19	41. 32	
QMIN	-	-	15. 17	15. 62	30. 35	19. 81	15. 40	-	27. 39	19. 03	17. 16	18. 51	



COSANGA A. J. QUIJOS

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1984

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	24.05	23.33	19.03	32.12	57.55	69.10	49.59	42.49	16.32	52.74	12.41	22.35
	2	20.41	74.05	18.52	53.32	39.36	39.22	37.41	32.27	15.17	39.13	11.62	18.52
	3	19.74	49.73	30.70	28.50	40.38	116.99	34.23	30.01	17.52	44.93	10.87	16.82
	4	17.36	32.19	54.31	21.86	30.46	55.95	37.53	29.02	22.44	39.60	10.14	13.85
	5	32.71	36.68	46.31	24.08	25.07	44.64	44.46	25.20	20.35	53.90	10.14	12.41
	6	37.13	35.26	39.39	30.90	25.82	52.06	34.83	32.22	18.45	37.18	11.29	11.24
	7	32.65	30.09	39.33	34.22	26.44	45.86	29.83	25.23	20.57	37.98	13.75	10.50
	8	30.81	23.88	32.85	30.69	22.72	43.50	28.03	23.94	22.53	29.68	15.60	10.14
	9	32.96	45.60	25.37	42.16	22.05	30.20	25.51	59.23	57.63	25.84	21.18	9.96
	10	33.58	42.18	25.29	45.34	19.95	52.06	21.43	111.77	82.63	24.35	12.41	9.28
	11	28.37	31.64	26.15	93.65	17.52	63.93	22.55	84.61	33.95	24.32	10.71	8.78
	12	28.34	27.59	20.34	76.35	16.48	64.18	22.54	57.75	59.10	23.14	10.32	8.62
	13	26.36	26.16	17.28	168.78	14.94	74.86	25.97	36.87	46.75	24.07	10.32	8.78
	14	20.34	24.76	15.17	86.83	14.88	55.93	27.13	31.54	62.08	20.25	20.58	8.78
	15	16.79	25.19	14.12	63.04	14.70	43.10	52.23	29.52	34.89	28.28	15.70	8.46
	16	19.65	21.46	13.53	42.14	15.81	45.15	49.81	47.70	29.85	29.63	15.32	9.64
	17	19.94	21.71	17.78	46.40	22.14	41.05	45.15	39.41	39.14	24.50	12.52	9.48
	18	22.23	34.29	20.11	40.24	19.50	37.58	62.10	29.34	33.79	22.59	12.03	11.50
	19	25.81	30.29	16.97	29.88	18.90	35.16	101.65	26.74	23.71	37.37	20.97	123.14
	20	23.32	24.84	51.50	27.15	18.77	30.36	115.27	44.62	27.15	42.76	53.55	39.23
	21	20.12	33.89	37.91	25.67	24.88	30.19	88.85	49.23	27.03	43.22	29.67	36.84
	22	19.03	82.57	28.83	24.84	49.35	104.79	72.97	34.30	141.12	41.18	18.30	33.59
	23	18.35	84.26	30.53	22.27	28.73	83.48	51.61	29.52	51.85	26.46	14.72	39.06
	24	17.28	60.45	21.46	94.34	30.64	59.07	50.14	24.91	42.34	25.03	15.14	22.43
	25	16.24	49.03	19.16	34.09	34.09	43.21	58.05	22.45	38.34	24.47	23.61	18.01
	26	16.32	36.33	17.78	75.45	75.45	38.51	42.44	31.24	33.28	23.73	31.09	27.06
	27	15.39	28.55	16.79	39.42	39.42	40.97	31.42	45.92	28.49	20.36	28.29	30.63
	28	15.24	23.71	15.17	25.67	25.67	51.95	26.23	32.99	24.43	17.03	23.19	38.98
	29	17.23	20.88	15.46	22.27	22.27	53.62	112.54	23.28	52.08	15.85	48.44	45.20
	30	23.46		58.81	48.04	48.04	100.01	131.54	19.81	134.37	14.07	25.72	31.03
	31	19.60		41.89		38.33		71.86	18.01		13.22		24.83
QMED	22.93	37.26	27.35	47.66	29.04	54.89	51.77	37.78	41.91	29.90	18.99	23.20	
QMAX	37.13	84.26	58.81	168.78	75.45	116.99	131.54	111.77	141.12	53.90	53.55	123.14	
QMIN	15.24	20.88	13.53	21.86	14.70	30.19	21.43	18.01	15.17	13.22	10.14	8.46	

COSANGA A LAQUIJOS  
CAUDALES DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1985

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	20.03	12.21	10.50	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	17.89	9.79	10.50	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	16.45	9.28	43.57	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	14.28	11.89	159.89	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	12.81	9.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	12.01	9.99	178.59	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	12.41	8.34	150.24	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	11.51	9.97	197.27	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	14.10	11.24	47.82	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	11.92	59.42	49.85	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	10.86	81.06	31.38	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	9.96	42.88	27.43	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	9.60	20.38	19.11	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	17.33	18.27	19.29	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	15.27	16.56	17.78	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	11.24	13.24	11.62	-	-	-	-	-	-	-	-
	17	10.33	10.50	10.68	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	10.50	14.36	9.97	-	-	-	-	-	-	-	-
	19	10.16	31.92	10.68	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	9.79	21.43	10.32	-	-	-	-	-	-	-	-
	21	16.32	19.29	12.28	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	14.73	17.77	13.44	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	14.98	13.64	14.50	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	14.73	11.81	12.81	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	12.81	11.24	11.62	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	10.50	10.32	10.32	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	11.89	9.79	11.89	-	-	-	-	-	-	-	-
	28	13.67	9.62	11.33	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	17.04		25.51	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	16.09		32.79	-	-	-	-	-	-	-	-
	31	12.81		33.57	-	-	-	-	-	-	-	-
QMED	13.36	18.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QMAX	20.03	81.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QMIN	9.60	8.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**APENDICE F**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Quijos AJ Borja**

---

---

PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. QUIJOS A. J. BORJA

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1978	-	-	-	-	-	153.21	145.15	129.16	93.63	88.40	59.12	35.49	-
1979	22.88	20.85	94.35	109.61	95.13	102.91	119.07	93.53	89.27	62.72	52.30	66.68	77.79
1980	63.85	34.32	87.64	112.91	125.34	175.43	113.46	96.43	83.36	88.61	65.38	40.01	90.66
1981	29.66	71.67	71.77	90.81	82.35	118.56	157.99	69.97	81.73	65.26	54.70	61.79	79.68
1982	60.94	43.37	55.08	111.96	119.04	94.82	145.27	127.78	92.33	78.74	79.37	65.35	89.83
1983	77.86	70.48	79.88	111.03	153.30	90.61	111.78	123.85	121.49	102.96	66.26	62.29	97.88
1984	56.62	86.86	69.18	106.22	72.74	130.41	117.99	87.40	103.71	73.52	53.88	57.23	84.48
1985	33.79	52.29	80.85	58.79	101.18	167.52	157.55	133.45	90.03	-	-	-	-
MED. PON	49.37	54.33	76.96	100.19	107.01	129.18	133.53	107.70	94.44	80.03	61.57	55.55	86.72
MEDIA	49.37	54.26	76.96	100.19	107.01	129.18	133.53	107.70	94.44	80.03	61.57	55.55	86.72
MAXIMO	77.86	86.86	94.35	112.91	153.30	175.43	157.99	133.45	121.49	102.96	79.37	66.68	97.88
MINIMO	22.88	20.85	55.08	58.79	72.74	90.61	111.78	69.97	81.73	62.72	52.30	35.49	77.79
DS. TIP	19.05	21.60	11.99	18.30	25.58	30.94	18.62	22.22	12.01	13.26	8.88	11.66	6.88

QUIJOS A. J. BORJA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
ANO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	53.90	148.76	105.47	60.61	267.66	42.78	38.38
2	-	-	-	-	-	53.41	188.89	109.29	68.53	302.87	64.87	39.74
3	-	-	-	-	-	52.15	121.96	119.73	90.54	243.24	57.76	39.70
4	-	-	-	-	-	59.82	128.72	116.95	85.07	223.53	45.40	36.92
5	-	-	-	-	-	90.28	116.42	228.60	73.59	148.69	45.91	37.77
6	-	-	-	-	105.86	513.23	217.31	252.70	76.99	105.83	92.71	37.28
7	-	-	-	-	98.07	223.07	331.03	156.82	61.01	97.08	261.78	45.01
8	-	-	-	-	115.05	140.36	289.26	113.03	73.97	88.67	92.71	42.24
9	-	-	-	-	126.38	96.92	229.94	189.06	64.60	81.18	65.87	37.96
10	-	-	-	-	94.30	86.08	317.79	224.63	218.18	75.86	68.12	40.36
11	-	-	-	-	79.22	104.44	211.14	137.32	141.18	72.12	74.52	40.55
12	-	-	-	-	104.24	99.01	168.98	161.70	119.88	70.77	73.68	36.33
13	-	-	-	-	96.47	138.06	208.16	220.15	83.37	65.58	64.05	33.58
14	-	-	-	-	85.47	235.18	142.12	326.46	73.13	57.10	49.80	33.46
15	-	-	-	-	86.86	211.85	117.47	269.38	69.29	51.76	47.51	40.67
16	-	-	-	-	91.45	132.68	110.51	134.61	138.27	49.83	46.72	43.33
17	-	-	-	-	217.04	109.85	95.79	102.43	96.84	56.10	50.00	35.97
18	-	-	-	-	210.27	87.10	83.94	86.96	91.42	47.21	44.30	33.15
19	-	-	-	-	121.94	110.59	78.90	78.68	78.16	48.45	40.35	33.15
20	-	-	-	-	90.06	171.06	76.46	80.40	62.47	47.11	41.10	31.79
21	-	-	-	-	78.11	176.25	67.30	72.76	57.96	52.20	40.09	31.22
22	-	-	-	-	122.14	187.51	64.66	65.05	128.75	51.42	40.85	30.10
23	-	-	-	-	92.54	298.16	66.93	64.19	99.06	46.69	38.98	48.35
24	-	-	-	-	99.44	331.55	81.50	101.70	86.33	42.39	41.41	35.47
25	-	-	-	-	92.84	264.88	72.01	82.66	72.97	39.56	39.29	30.48
26	-	-	-	-	87.95	143.71	70.42	62.48	66.77	37.60	36.77	28.51
27	-	-	-	-	83.75	118.56	209.90	54.92	68.03	44.47	39.04	28.15
28	-	-	-	-	110.28	103.07	114.35	62.57	72.43	66.01	51.03	29.06
29	-	-	-	-	73.94	94.42	87.81	62.16	96.69	64.41	39.69	28.00
30	-	-	-	-	63.46	109.18	89.69	57.16	232.95	50.58	36.53	26.94
31	-	-	-	-	57.20		191.56	103.99		44.45		26.69
QMED	-	-	-	-	-	153.21	145.15	129.16	93.63	88.40	59.12	35.49
QMAX	-	-	-	-	-	513.23	331.03	326.46	232.95	302.87	261.78	48.35
QMIN	-	-	-	-	-	52.15	64.66	54.92	57.96	37.60	36.53	26.69

QUIJOS A. J. BORJA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1979

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	27.37	21.79	28.54	53.12	112.06	191.72	63.86	66.11	65.58	68.99	31.14	117.22
	2	25.85	20.69	31.48	59.48	106.22	102.90	60.07	75.27	80.79	70.62	31.48	82.24
	3	24.56	22.06	30.80	48.44	89.65	78.81	148.52	76.90	91.58	87.20	30.81	107.35
	4	24.85	20.14	33.22	38.95	116.68	67.83	241.07	83.28	66.68	75.11	60.42	77.64
	5	23.99	19.13	38.84	73.82	114.85	61.73	323.97	103.77	72.06	67.26	36.51	60.15
	6	25.28	18.87	56.31	70.73	161.94	86.73	295.13	201.20	93.66	93.06	36.41	171.39
	7	29.17	18.61	91.13	60.39	96.74	74.20	173.26	190.56	90.64	78.81	33.57	202.57
	8	25.91	19.01	62.31	107.89	108.73	64.42	116.40	218.85	77.53	92.90	33.28	121.26
	9	24.10	17.83	181.50	70.19	84.72	69.78	98.21	164.43	86.79	104.88	37.16	108.15
	10	23.48	17.83	213.57	52.64	73.30	66.98	104.73	100.24	85.27	80.47	89.16	77.71
	11	22.98	18.30	140.82	65.94	79.07	80.41	133.03	81.40	76.59	97.21	61.68	74.22
	12	22.22	23.34	143.50	112.58	76.27	71.84	87.93	70.77	80.10	86.22	56.06	64.12
	13	21.69	27.93	176.03	84.92	87.14	62.64	73.79	67.83	70.77	75.32	41.77	51.65
	14	20.85	22.63	220.75	135.92	88.45	220.78	68.35	64.42	120.93	78.08	35.41	46.99
	15	21.22	20.76	281.45	125.63	79.94	237.54	71.37	87.14	91.90	70.87	32.77	46.30
	16	21.74	22.63	148.38	244.09	67.11	169.82	76.17	110.03	70.04	62.76	32.32	43.78
	17	20.91	19.01	31.15	128.16	74.51	109.03	102.65	87.07	65.54	56.92	34.32	51.26
	18	19.99	19.50	62.80	89.85	63.31	87.45	86.31	76.02	67.49	65.80	34.81	47.39
	19	19.53	18.53	117.21	193.68	60.41	73.18	66.68	64.42	80.30	61.01	34.33	43.51
	20	20.19	18.54	42.17	92.23	64.86	63.31	137.63	79.69	95.19	50.52	30.62	42.62
	21	19.74	18.53	50.65	71.74	120.86	64.98	112.74	87.21	106.81	46.39	38.27	37.70
	22	19.25	18.30	82.07	65.61	81.22	108.61	84.52	75.64	81.10	43.77	35.39	34.70
	23	19.01	20.25	43.79	154.91	94.84	88.92	71.36	70.17	81.20	40.84	32.37	33.02
	24	19.11	20.76	38.84	84.06	74.35	69.93	69.58	73.18	62.76	38.05	29.94	31.27
	25	18.86	20.25	34.30	136.82	61.67	81.99	70.49	61.67	147.38	37.27	44.93	30.42
	26	22.78	21.29	156.52	155.00	57.79	138.97	96.63	55.90	194.73	39.63	46.46	34.57
	27	28.94	27.87	220.75	286.75	203.63	167.60	281.68	72.17	135.64	38.44	303.72	39.44
	28	22.16	29.55	42.49	140.43	110.23	163.24	126.55	98.02	94.45	36.89	112.12	45.01
	29	26.41		38.32	130.04	87.91	90.02	100.10	89.14	75.64	34.66	60.25	35.46
	30	24.55		35.29	154.26	83.95	71.97	78.17	72.55	69.00	32.86	51.67	34.47
	31	22.70		49.97		166.72		70.17	74.26		31.48		73.49
QMED	22.88	20.85	94.35	109.61	95.13	102.91	119.07	93.53	89.27	62.72	52.30	66.68	
QMAX	29.17	29.55	281.45	286.75	203.63	237.54	323.97	218.85	194.73	104.88	303.72	202.57	
QMIN	18.86	17.83	28.54	38.95	57.79	61.73	60.07	55.90	62.76	31.48	29.94	30.42	

QUIJOS A. J. BORJA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
ANO 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	110.16	42.86	23.43	117.04	95.28	96.73	80.10	103.26	71.48	60.27	57.51	51.34
2	235.45	42.77	23.71	102.13	79.19	133.51	129.11	73.79	63.31	62.40	101.18	46.64
3	169.55	37.56	24.85	86.06	68.41	140.91	125.64	63.31	57.96	58.83	80.09	41.88
4	121.63	42.75	26.35	89.04	126.31	114.93	172.44	59.00	59.49	48.19	72.98	41.19
5	87.26	39.25	26.94	109.85	213.90	151.41	122.40	54.90	70.70	44.63	68.00	40.89
6	67.72	50.97	25.14	79.99	153.33	314.28	90.94	73.63	128.73	184.58	65.23	37.38
7	60.94	52.43	23.43	64.80	167.95	352.69	78.17	85.47	91.01	96.22	55.48	44.24
8	57.27	43.63	22.87	70.10	120.01	352.61	71.97	194.97	77.53	108.91	50.22	47.82
9	53.12	37.10	22.87	67.30	96.77	216.84	80.28	231.94	88.89	166.27	45.06	52.84
10	48.05	34.63	22.33	70.89	80.75	191.35	163.67	159.97	202.81	118.18	44.20	56.73
11	45.34	31.64	62.08	70.17	80.46	261.49	107.78	101.12	123.69	89.11	41.25	48.11
12	46.51	29.17	98.58	57.44	95.08	266.90	102.07	79.54	86.78	79.03	39.63	40.97
13	40.91	28.03	81.06	50.05	186.62	153.60	106.62	70.17	73.18	75.48	58.70	40.43
14	42.49	26.94	60.31	46.39	107.24	179.68	104.92	90.92	62.21	72.57	93.24	37.86
15	46.83	25.74	92.67	45.50	85.40	148.44	221.79	102.75	57.96	62.21	71.40	36.35
16	59.40	25.15	70.16	49.24	91.97	163.68	198.34	88.22	83.53	62.14	56.08	36.52
17	60.31	25.54	110.24	103.13	117.19	189.16	136.52	80.18	137.54	66.78	45.50	29.06
18	68.73	28.37	81.97	213.92	161.14	132.14	122.10	79.81	102.57	80.27	44.63	33.07
19	45.06	27.92	81.58	357.66	121.59	109.03	105.23	78.97	73.67	99.65	65.53	37.12
20	40.45	26.60	67.88	340.17	113.20	125.20	90.23	82.81	72.43	175.32	56.92	49.09
21	38.65	66.21	50.99	187.55	119.27	109.98	108.35	69.00	65.54	125.56	64.91	36.06
22	40.07	41.21	47.14	129.81	283.78	149.79	161.01	64.42	92.68	84.05	140.19	35.91
23	40.39	32.55	60.50	97.53	236.88	122.96	170.72	75.07	110.53	71.36	94.89	33.57
24	38.60	28.81	76.63	88.60	136.37	110.22	120.12	75.52	83.28	69.84	70.81	34.24
25	76.18	26.94	140.86	120.30	111.34	108.10	93.08	59.00	72.74	79.97	57.99	34.29
26	58.28	25.73	149.59	210.86	166.59	189.21	81.40	53.22	57.96	81.67	56.41	33.89
27	41.00	25.73	146.44	111.80	114.35	334.36	76.27	107.28	65.80	76.83	87.18	34.87
28	36.75	24.92	336.20	92.84	97.01	146.96	80.84	247.51	54.90	121.72	65.26	38.39
29	35.01	24.18	249.38	81.40	84.05	106.65	72.79	129.15	50.05	89.36	56.21	32.63
30	33.14		258.65	75.70	90.20	90.23	65.54	81.33	61.91	74.25	54.86	32.71
31	34.18		152.16		83.76		76.69	73.18		61.13		44.13
QMED	63.85	34.32	87.64	112.91	125.34	175.43	113.46	96.43	83.36	88.61	65.38	40.01
QMAX	235.45	66.21	336.20	357.66	283.78	352.69	221.79	247.51	202.81	184.58	140.19	56.73
QMIN	33.14	24.18	22.33	45.50	68.41	90.23	65.54	53.22	50.05	44.63	39.63	29.06

QUIJOS A. J. BORJA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	35.71	24.73	253.99	35.76	86.15	66.71	55.90	59.03	133.56	96.22	46.39	48.19
	2	33.67	26.04	145.36	34.66	70.65	57.96	86.90	69.00	101.41	84.53	46.83	48.19
	3	35.02	29.16	176.45	35.02	69.40	53.65	283.88	59.53	75.57	54.69	48.19	61.13
	4	31.49	33.10	118.95	34.29	54.90	54.91	233.35	52.43	63.31	46.83	57.69	52.08
	5	28.85	29.47	93.86	75.35	47.29	51.95	228.54	48.19	74.57	42.92	83.30	43.34
	6	27.56	26.69	89.62	108.61	45.06	47.74	455.67	46.39	86.23	40.43	52.37	40.03
	7	27.56	24.37	98.95	149.87	49.71	65.41	217.44	43.34	81.67	39.63	43.34	42.08
	8	30.50	23.15	110.13	154.73	127.89	73.43	188.87	42.92	94.22	39.63	40.43	46.83
	9	42.53	28.46	84.06	131.38	80.17	204.19	183.37	63.47	83.13	54.01	42.78	52.40
	10	43.46	39.76	80.10	89.70	73.90	162.33	135.05	79.82	72.46	157.54	45.94	44.20
	11	32.64	36.87	61.67	71.52	67.56	158.25	187.64	57.72	103.78	67.47	53.48	47.74
	12	31.70	30.15	54.40	171.39	60.32	223.03	343.39	91.35	78.03	50.99	56.41	122.84
	13	32.85	30.91	47.74	175.46	52.43	290.83	367.61	90.57	63.31	50.34	49.12	141.48
	14	46.42	38.24	44.63	146.70	50.52	130.07	210.35	63.05	77.09	107.35	59.41	69.00
	15	37.36	33.71	43.34	98.62	55.80	96.11	146.40	50.99	103.52	72.70	59.53	58.23
	16	32.26	40.60	190.55	76.02	71.61	84.07	140.59	46.83	87.91	62.73	91.72	57.56
	17	30.14	36.65	37.27	98.14	64.64	86.48	122.46	46.39	157.73	95.24	84.72	55.78
	18	28.19	68.99	37.27	87.69	59.28	134.80	181.47	51.65	130.31	78.65	79.45	46.83
	19	26.94	58.44	35.02	66.68	62.99	131.88	150.53	140.41	85.35	74.69	74.04	42.92
	20	25.73	60.07	33.22	60.33	71.33	354.99	157.64	101.84	94.76	56.41	63.31	40.03
	21	25.14	48.78	31.48	104.58	116.60	153.13	120.61	70.28	87.60	50.05	53.90	39.23
	22	23.99	74.93	38.83	70.30	93.35	99.91	94.52	60.64	76.93	47.29	46.83	44.60
	23	23.43	103.94	36.89	58.02	96.01	85.40	82.72	51.47	65.06	69.01	43.34	71.80
	24	23.99	267.64	33.93	57.27	109.62	197.19	75.64	49.12	61.67	79.30	48.19	65.98
	25	23.15	156.80	43.34	63.96	120.37	116.00	72.57	56.03	56.41	85.67	53.90	61.13
	26	22.87	194.69	42.49	113.29	180.91	83.30	70.77	59.53	56.92	62.76	46.83	62.21
	27	22.87	248.24	35.39	108.64	134.96	75.64	63.31	85.13	54.90	60.06	42.08	58.64
	28	22.33	192.17	32.86	65.20	112.34	83.22	62.21	103.08	48.19	54.90	42.49	75.15
	29	21.97		30.13	61.35	91.08	73.52	56.92	92.61	45.50	49.12	40.43	110.78
	30	23.99		31.14	119.72	82.61	60.59	57.27	89.53	50.74	47.74	44.63	91.03
	31	25.14		31.82		93.48		64.15	146.58		44.20		73.91
QMED	29.66	71.67	71.77	90.81	82.35	118.56	157.99	69.97	81.73	65.26	54.70	61.79	
QMAX	46.42	267.64	253.99	175.46	180.91	354.99	455.67	146.58	157.73	157.54	91.72	141.48	
QMIN	21.97	23.15	30.13	34.29	45.06	47.74	55.90	42.92	45.50	39.63	40.43	39.23	



QUIJOS A. J. BORJA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1982

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	69.50	61.95	35.39	212.98	127.46	112.27	115.93	147.20	79.41	59.86	87.91	56.24
	2	63.63	48.65	32.51	199.00	82.98	99.45	112.01	160.49	214.84	52.92	75.67	72.51
	3	62.83	39.23	35.66	188.23	65.83	86.79	191.58	253.33	159.36	46.83	69.92	62.21
	4	76.44	35.76	47.26	183.24	58.48	78.81	105.71	163.36	117.20	46.39	70.81	63.60
	5	66.31	36.76	71.20	124.68	60.11	100.68	88.82	122.61	106.76	45.94	56.92	86.02
	6	112.81	44.00	55.38	120.04	65.91	97.10	125.16	229.17	118.47	40.84	56.92	81.47
	7	127.78	46.60	47.55	169.25	66.39	91.45	104.51	203.37	107.13	44.63	56.41	95.77
	8	96.20	42.49	50.87	147.48	77.80	95.27	111.00	142.26	104.46	43.35	53.90	68.99
	9	69.58	45.50	38.83	188.99	285.76	79.91	88.71	121.73	267.78	67.19	53.41	59.00
	10	131.46	42.49	45.69	123.05	112.19	74.73	75.02	138.47	133.25	81.77	50.99	53.90
	11	91.67	47.43	54.43	96.97	91.76	72.04	70.01	131.63	101.20	60.84	57.39	57.96
	12	66.11	47.29	52.65	81.48	86.13	72.07	173.61	132.83	90.59	80.93	94.45	50.05
	13	59.00	53.23	46.39	84.53	110.81	61.13	185.47	120.77	80.10	65.23	179.47	55.15
	14	52.92	45.61	67.67	71.75	99.86	69.34	110.20	94.52	78.74	49.58	94.32	54.45
	15	49.12	43.48	50.99	57.44	94.49	77.76	125.07	103.52	78.52	49.12	100.38	52.43
	16	47.29	65.79	38.44	51.47	76.95	82.06	105.20	118.31	71.97	46.39	143.21	47.09
	17	43.77	47.67	37.66	51.57	69.16	121.09	82.08	174.98	69.00	47.29	134.12	42.92
	18	52.31	40.43	37.27	72.23	99.34	113.73	110.90	154.97	62.76	47.29	115.39	49.94
	19	50.93	42.99	37.09	58.48	111.96	81.74	264.94	128.13	75.36	45.94	100.12	72.71
	20	40.43	47.65	40.03	57.71	137.96	89.71	171.86	137.38	72.09	47.29	81.51	90.21
	21	36.89	38.83	40.83	195.37	174.02	196.86	128.88	111.32	58.48	47.78	78.56	82.94
	22	35.76	33.93	48.50	108.05	108.06	134.36	97.80	89.51	54.40	138.59	63.35	69.99
	23	36.89	33.22	91.65	109.52	112.44	113.83	85.40	83.88	49.58	71.03	53.90	61.77
	24	34.66	33.57	95.76	92.60	97.96	108.41	75.64	103.49	48.19	135.50	71.25	51.95
	25	32.86	34.29	65.61	82.83	89.36	118.69	91.09	77.53	50.05	115.43	83.62	54.90
	26	31.48	32.51	59.55	75.14	115.28	78.25	165.15	75.02	50.64	221.64	78.71	54.29
	27	68.10	32.79	45.78	83.16	313.90	76.09	270.76	102.48	65.65	209.01	63.04	47.46
	28	53.98	50.18	59.37	81.76	200.49	94.10	252.62	99.66	66.21	113.03	55.40	95.48
	29	38.83		105.84	73.75	193.41	71.97	262.64	82.12	66.97	112.83	49.58	91.97
	30	39.63		93.71	116.10	167.59	94.79	348.89	68.41	70.77	113.15	50.52	78.55
	31	50.04		77.79		136.27		206.75	88.89		93.42		63.85
QMED	60.94	43.37	55.08	111.96	119.04	94.82	145.27	127.78	92.33	78.74	79.37	65.35	
QMAX	131.46	65.79	105.84	212.98	313.90	196.86	348.89	253.33	267.78	221.64	179.47	95.77	
QMIN	31.48	32.51	32.51	51.47	58.48	61.13	70.01	68.41	48.19	40.84	49.58	42.92	

QUIJOS A. J. BORJA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	58.46	45.24	121.78	56.92	215.72	76.90	125.81	168.14	95.34	82.81	78.80	65.32
	2	66.05	39.23	88.86	53.41	352.18	78.17	90.38	114.87	86.37	180.51	78.50	80.83
	3	55.92	37.27	70.71	51.95	179.23	75.64	75.41	92.57	162.57	187.44	72.78	59.61
	4	158.65	35.02	89.50	49.12	143.39	69.58	67.83	113.10	110.46	180.51	75.05	59.14
	5	107.02	33.93	86.12	49.58	129.24	147.06	67.26	153.81	87.12	187.54	73.78	58.39
	6	161.19	59.99	76.86	67.08	254.51	105.75	59.53	130.72	77.75	185.19	58.62	75.56
	7	189.33	51.75	77.75	70.09	269.12	76.94	62.53	185.55	142.92	133.60	57.90	72.99
	8	115.24	82.82	88.14	173.27	169.36	67.26	72.48	158.93	96.37	103.04	74.85	54.44
	9	119.92	63.88	99.07	152.35	132.25	60.59	71.18	99.54	77.81	86.89	58.73	48.90
	10	132.24	69.33	86.08	123.43	202.47	59.00	63.31	83.72	88.01	76.49	58.95	45.87
	11	108.98	59.53	73.35	128.84	185.85	63.32	54.90	79.90	149.75	76.63	56.06	46.12
	12	89.62	54.44	68.41	88.81	155.98	56.92	50.99	77.53	317.18	71.98	46.83	61.66
	13	71.36	42.94	70.71	117.57	123.46	68.11	47.29	74.09	158.21	71.79	45.73	79.19
	14	62.21	38.84	87.94	81.40	107.02	68.95	45.94	63.60	117.18	67.62	43.52	60.52
	15	57.44	35.77	124.86	97.58	102.45	146.61	44.63	88.19	103.73	63.89	50.97	54.62
	16	54.40	40.44	99.35	203.61	89.85	180.71	82.67	88.31	99.28	82.17	57.25	68.29
	17	51.32	38.44	78.84	142.00	93.31	90.19	131.62	141.08	107.08	74.07	52.35	63.70
	18	97.24	41.39	64.98	114.59	98.22	69.00	184.37	144.15	156.22	64.95	51.68	53.39
	19	64.24	40.84	56.41	86.53	99.48	60.06	170.13	93.15	113.56	54.14	93.47	57.29
	20	55.40	38.83	51.47	86.24	123.27	54.90	267.90	147.98	105.36	52.74	69.12	89.43
	21	60.92	39.88	49.58	145.76	102.74	68.86	267.90	136.40	184.10	53.82	122.45	66.19
	22	58.59	111.82	56.58	180.44	96.24	93.88	214.51	103.25	112.84	50.55	92.47	57.44
	23	50.52	289.09	100.45	115.89	84.53	97.47	122.96	96.45	134.47	52.35	62.84	54.44
	24	45.50	98.17	95.23	92.78	123.00	140.68	137.68	127.91	99.95	213.70	70.34	52.95
	25	45.06	163.25	85.45	84.09	225.31	77.03	107.14	253.47	99.34	167.19	62.41	57.72
	26	48.65	139.75	64.42	177.20	132.54	168.91	84.05	179.60	117.11	96.15	64.08	58.70
	27	43.77	99.45	62.15	149.06	236.08	101.66	76.27	119.89	103.78	100.52	66.21	82.89
	28	40.43	82.09	68.32	114.37	216.08	83.29	73.18	136.21	93.96	130.20	64.30	70.17
	29	38.05		77.15	101.81	129.09	119.84	73.66	128.83	147.00	87.12	54.29	60.67
	30	38.34		88.01	175.12	97.51	91.10	139.49	144.29	99.78	83.70	73.56	52.23
	31	67.59		67.61		82.72		332.13	114.02		72.36		62.19
QMED	77.86	70.48	79.88	111.03	153.30	90.61	111.78	123.85	121.49	102.96	66.26	62.29	
QMAX	189.33	289.09	124.86	203.61	352.18	180.71	332.13	253.47	317.18	213.70	122.45	89.43	
QMIN	38.05	33.93	49.58	49.12	82.72	54.90	44.63	63.60	77.75	50.55	43.52	45.87	

QUIJOS A. J. BORJA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO: 1984

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	63.72	66.75	54.52	78.65	137.53	173.99	117.18	95.75	45.50	118.26	38.83	61.01
	2	53.06	157.36	54.64	163.97	99.23	110.22	92.39	79.88	42.92	95.49	37.27	54.70
	3	48.70	118.27	78.37	78.38	99.05	213.32	85.45	73.59	45.50	104.28	35.76	49.84
	4	47.20	82.04	124.81	62.21	80.29	119.69	94.02	70.17	53.35	90.31	34.29	43.34
	5	79.54	85.51	112.45	61.19	67.31	103.01	102.80	64.36	50.14	105.90	32.86	40.03
	6	80.77	86.30	93.84	73.50	65.88	108.61	83.63	80.10	46.84	84.75	33.57	37.27
	7	74.20	78.42	103.01	84.81	71.55	108.20	71.46	62.39	51.55	89.71	38.23	34.66
	8	75.96	62.80	85.93	77.58	62.21	105.97	71.86	61.06	63.69	75.05	41.42	33.93
	9	74.96	96.22	69.22	91.30	56.92	76.81	68.78	121.90	106.26	67.53	51.30	33.22
	10	75.19	94.57	67.14	99.91	54.90	104.66	60.06	238.04	175.50	65.35	35.76	31.82
	11	66.07	73.50	72.53	152.33	50.05	150.26	59.00	186.84	84.96	64.85	32.43	30.46
	12	66.85	65.41	59.67	137.67	47.74	163.35	57.96	129.92	123.08	59.51	31.83	29.80
	13	64.14	64.14	52.92	246.14	44.63	202.39	61.54	90.82	113.57	60.16	31.31	30.47
	14	52.82	57.67	48.00	191.92	42.08	152.01	64.73	79.55	139.22	53.10	57.96	29.80
	15	45.08	64.02	44.96	154.68	42.08	113.25	102.16	74.44	85.45	69.57	44.80	29.80
	16	47.27	56.27	42.92	104.66	43.33	118.82	106.12	101.54	75.51	74.19	43.62	30.92
	17	53.02	58.88	51.83	105.70	54.90	113.69	110.89	86.82	92.84	66.17	37.51	29.32
	18	59.09	69.35	56.10	94.21	51.95	102.55	143.33	73.28	81.97	58.73	36.46	34.74
	19	61.94	71.71	50.22	76.21	49.71	96.00	220.92	65.37	63.94	84.80	73.68	190.46
	20	57.82	58.63	85.78	68.85	54.90	85.52	238.24	103.28	71.35	99.57	150.02	86.12
	21	50.44	69.32	80.23	65.95	56.12	87.22	201.89	97.48	69.80	95.19	75.73	82.22
	22	45.95	150.27	64.97	62.16	101.22	207.03	179.52	76.55	325.94	95.03	51.30	82.62
	23	44.17	181.94	69.05	59.03	85.79	183.38	136.65	70.18	146.32	67.94	47.29	73.57
	24	44.80	139.92	53.62	176.77	73.33	146.35	138.09	61.13	136.44	61.70	49.36	51.29
	25	42.10	118.59	50.84	109.19	80.11	109.21	142.91	56.92	115.85	64.53	70.60	44.92
	26	42.08	93.85	48.22	107.99	152.57	87.88	108.33	69.44	95.79	67.59	87.55	80.34
	27	40.91	74.77	45.80	113.96	89.46	101.32	86.83	102.08	85.50	57.52	75.04	74.12
	28	41.68	64.05	43.03	107.56	65.51	120.19	74.40	76.80	73.42	50.05	70.71	105.96
	29	45.43	58.49	42.86	91.89	57.57	138.22	200.81	59.00	124.02	47.29	104.45	105.82
	30	58.12		136.62	88.23	115.17	209.31	231.99	51.95	325.22	43.77	65.54	72.49
	31	52.06		100.54		101.83		143.67	48.65		41.24		59.16
QMED	56.62	86.86	69.18	106.22	72.74	130.41	117.99	87.40	103.71	73.52	53.88	57.23	
QMAX	80.77	181.94	136.62	246.14	152.57	213.32	238.24	238.04	325.94	118.26	150.02	190.46	
QMIN	40.91	56.27	42.86	59.03	42.08	76.81	57.96	48.65	42.92	41.24	31.31	29.32	

QUIJOS A. J. BORJA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1985

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	49.59	26.63	27.72	76.83	53.79	252.42	103.54	124.37	68.58	73.73	-	-
	2	45.94	24.85	158.30	52.92	39.73	164.51	90.33	226.47	112.52	85.20	-	-
	3	42.49	23.99	244.83	44.17	38.86	139.19	152.98	267.60	150.00	66.86	-	-
	4	38.44	22.87	221.09	42.51	40.02	123.06	113.57	189.56	209.22	217.49	-	-
	5	36.29	21.53	211.88	37.70	97.65	117.36	127.00	139.75	228.48	200.34	-	-
	6	35.40	21.01	154.48	42.86	67.07	176.25	133.94	114.01	144.88	122.74	-	-
	7	33.76	21.01	120.10	39.05	46.42	422.47	120.66	109.95	109.76	91.05	-	-
	8	33.28	36.81	97.54	81.80	43.08	187.27	96.54	151.11	88.17	83.07	-	-
	9	37.77	71.02	151.05	67.85	137.26	181.69	83.38	253.86	81.86	127.88	-	-
	10	32.18	123.49	101.44	48.75	77.40	135.94	71.36	154.82	79.13	97.43	-	-
	11	30.80	212.81	72.65	43.74	102.99	105.51	284.61	105.99	84.05	82.72	-	-
	12	28.83	85.56	60.59	105.79	87.25	86.76	265.01	90.94	75.71	106.34	-	-
	13	28.14	54.91	54.90	70.51	69.24	73.79	317.76	85.29	66.33	92.48	-	-
	14	40.45	45.10	50.52	48.47	72.71	67.92	384.73	78.45	67.61	73.96	-	-
	15	33.42	38.44	46.39	42.51	64.33	80.42	215.97	78.19	101.40	68.41	-	-
	16	29.15	35.39	43.34	39.63	62.67	85.70	202.29	111.58	79.72	65.11	-	-
	17	28.00	48.11	40.03	41.36	66.37	145.63	161.83	242.35	63.06	64.77	-	-
	18	26.48	101.53	37.79	41.07	65.32	192.83	121.57	175.84	62.83	56.92	-	-
	19	25.98	116.53	37.77	43.60	159.03	225.57	110.23	134.37	56.92	52.92	-	-
	20	24.97	58.55	41.68	70.31	123.45	153.22	192.10	124.61	68.06	47.74	-	-
	21	23.99	44.66	43.95	62.80	73.09	183.53	167.96	201.62	80.77	43.77	-	-
	22	25.55	38.83	40.68	66.62	62.26	276.01	112.47	138.83	97.84	42.92	-	-
	23	41.20	36.14	34.29	61.24	161.57	163.10	90.94	103.25	70.21	47.80	-	-
	24	37.93	33.22	32.17	119.35	255.17	132.36	85.23	93.80	55.40	46.98	-	-
	25	29.35	33.93	30.46	107.38	133.15	187.60	107.16	81.40	50.05	48.42	-	-
	26	26.49	30.80	29.98	73.40	186.08	277.22	80.81	90.54	51.91	53.15	-	-
	27	25.73	28.83	50.93	62.34	126.06	247.44	91.66	82.74	59.03	-	-	-
	28	36.93	27.56	72.79	48.12	133.24	137.58	149.50	91.39	69.32	-	-	-
	29	52.11		62.05	42.11	123.18	140.84	283.99	129.28	61.21	-	-	-
	30	37.63		55.84	38.84	192.06	162.50	226.65	91.18	106.99	-	-	-
	31	29.33		79.27		176.07		138.19	73.90		-		-
QMED	33.79	52.29	80.85	58.79	101.18	167.52	157.55	133.45	90.03	-	-	-	
QMAX	52.11	212.81	244.83	119.35	255.17	422.47	384.73	267.60	228.48	-	-	-	
QMIN	23.99	21.01	27.72	37.70	38.86	67.92	71.36	73.90	50.05	-	-	-	

**APENDICE G**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Oyacachi AJ Quijos**

PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

.....

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. DYACACHI A. J. QUIJOS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1972	-	-	-	-	-	-	-	64.32	80.76	37.34	45.08	44.59	-
1973	62.56	58.20	48.60	41.54	61.64	64.12	88.66	67.12	57.45	28.53	27.26	22.49	52.35
1974	24.63	36.47	25.75	36.47	69.18	73.62	114.66	83.59	53.86	49.40	56.17	61.84	57.33
1975	77.04	37.09	44.59	48.90	67.84	126.98	75.60	91.66	61.05	59.14	48.78	28.31	64.05
1976	58.42	31.71	35.72	59.37	75.30	146.22	140.51	95.64	52.15	30.13	39.81	33.42	66.64
1977	16.18	59.20	-	-	68.81	-	-	73.89	51.25	48.61	30.91	33.25	-
1978	33.71	54.13	72.81	65.58	52.36	96.57	88.05	70.60	-	-	29.43	18.88	-
1979	12.42	11.96	31.35	59.09	48.99	75.09	71.94	59.55	52.04	36.98	28.13	44.40	44.49
1980	37.11	19.48	-	63.43	74.15	106.78	65.79	50.36	39.22	44.80	33.07	19.20	-
1981	13.23	34.90	28.62	38.82	36.56	53.14	101.76	42.40	41.66	28.29	26.67	30.67	39.76
1982	24.89	18.08	-	43.39	61.28	52.85	82.93	80.11	52.70	29.14	37.32	32.27	-
1983	-	-	41.53	51.17	71.68	38.38	-	-	64.72	54.33	35.22	34.21	-
1984	29.93	39.81	33.11	46.08	34.19	63.56	69.28	47.65	56.97	35.85	29.78	29.29	42.91
1985	16.75	-	79.03	43.49	54.88	93.03	95.02	80.84	44.68	-	-	-	-
MED. PON	33.91	36.40	44.11	49.78	59.76	82.53	90.38	69.83	54.50	40.21	35.97	33.29	52.51
MEDIA	33.91	36.46	44.11	49.78	59.76	82.53	90.38	69.83	54.50	40.21	35.97	33.29	52.50
MAXIMO	77.04	59.20	79.03	65.58	75.30	146.22	140.51	95.64	80.76	59.14	56.17	61.84	66.64
MINIMO	12.42	11.96	25.75	36.47	34.19	38.38	65.79	42.40	39.22	28.29	26.67	18.88	39.76
DS. TIP	20.36	15.27	17.32	9.47	13.06	30.90	21.16	16.04	10.27	10.30	8.82	11.23	9.82

0209-A-152

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1972

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	-	-	151.84	78.92	40.85	31.35	34.42
2	-	-	-	-	-	-	-	90.02	103.39	37.47	27.76	32.22
3	-	-	-	-	-	-	-	69.36	102.64	34.25	28.81	37.71
4	-	-	-	-	-	-	-	77.33	68.20	31.50	50.32	47.68
5	-	-	-	-	-	-	-	87.81	56.20	29.45	32.62	63.44
6	-	-	-	-	-	-	-	129.22	58.21	82.09	28.88	59.68
7	-	-	-	-	-	-	-	75.67	57.52	50.61	27.76	52.31
8	-	-	-	-	-	-	-	67.81	60.82	50.31	32.42	37.80
9	-	-	-	-	-	-	-	53.62	72.12	42.24	34.25	32.71
10	-	-	-	-	-	-	-	49.27	64.58	34.88	30.32	36.18
11	-	-	-	-	-	-	-	53.62	66.67	34.57	45.57	66.48
12	-	-	-	-	-	-	-	44.76	85.37	33.87	36.54	182.11
13	-	-	-	-	-	-	-	42.96	109.33	31.20	78.50	98.14
14	-	-	-	-	-	-	-	66.39	145.23	28.03	42.41	60.70
15	-	-	-	-	-	-	-	55.29	77.21	31.59	40.88	45.87
16	-	-	-	-	-	-	-	49.27	58.18	31.26	49.90	39.47
17	-	-	-	-	-	-	-	43.95	51.62	26.12	50.78	34.88
18	-	-	-	-	-	-	-	43.16	53.89	24.80	89.01	57.76
19	-	-	-	-	-	-	-	40.50	45.67	25.85	45.32	46.35
20	-	-	-	-	-	-	-	85.84	42.60	25.22	35.84	46.26
21	-	-	-	-	-	-	-	99.30	49.56	33.94	62.96	38.83
22	-	-	-	-	-	-	-	105.64	99.12	29.74	59.35	32.10
23	-	-	-	-	-	-	253.72	77.20	298.32	58.07	56.30	28.03
24	-	-	-	-	-	-	203.22	57.76	155.08	48.50	42.25	25.32
25	-	-	-	-	-	-	112.10	46.61	79.17	60.62	39.47	23.27
26	-	-	-	-	-	-	174.43	41.89	63.85	47.72	85.31	22.27
27	-	-	-	-	-	-	285.09	37.80	63.85	33.59	57.47	21.07
28	-	-	-	-	-	-	219.39	34.88	56.08	28.03	43.90	20.37
29	-	-	-	-	-	-	184.42	32.71	50.83	26.93	35.20	19.91
30	-	-	-	-	-	-	128.41	35.78	48.50	28.48	30.91	19.00
31	-	-	-	-	-	-	135.66	46.66		35.67		19.91
QMED	-	-	-	-	-	-	-	64.32	80.76	37.34	45.08	44.59
QMAX	-	-	-	-	-	-	-	151.84	298.32	82.09	89.01	182.11
QMIN	-	-	-	-	-	-	-	32.71	42.60	24.80	27.76	19.00

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1973

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	22.85	215.87	24.80	27.76	30.91	50.43	46.95	41.89	60.17	38.13	19.91	33.06
	2	61.99	232.86	27.48	26.66	30.32	46.54	134.96	45.75	50.04	49.04	19.68	28.61
	3	69.34	103.26	24.02	29.98	30.03	45.30	186.57	39.14	42.98	40.50	19.45	22.27
	4	122.20	77.10	25.06	38.80	28.88	67.16	154.14	35.84	40.50	40.85	22.25	19.45
	5	114.91	64.35	34.17	66.15	28.25	93.91	116.53	38.57	35.84	40.85	33.54	17.69
	6	85.52	60.57	38.29	47.70	47.67	70.42	301.64	77.52	37.85	54.77	68.12	16.43
	7	107.68	56.28	34.19	42.21	106.79	56.73	191.50	172.58	35.70	40.50	44.44	15.62
	8	167.97	53.81	25.59	100.50	103.48	74.02	134.30	97.55	33.94	35.84	34.62	15.22
	9	92.80	49.25	25.99	47.00	62.66	53.68	173.57	91.53	32.71	33.32	31.20	16.23
	10	78.86	40.85	37.18	54.90	44.65	63.32	106.17	69.73	36.78	30.61	28.59	37.09
	11	60.52	35.84	31.80	43.78	35.84	51.96	124.85	60.22	69.61	28.78	26.93	23.77
	12	45.87	32.10	27.20	43.73	31.50	41.87	87.82	48.88	74.48	29.85	22.52	23.55
	13	39.47	29.74	28.94	37.33	36.20	48.83	64.30	41.89	48.48	29.16	19.22	17.26
	14	34.88	28.03	42.22	36.90	121.06	109.97	54.84	44.00	48.50	26.39	16.43	15.62
	15	32.10	28.59	71.96	30.91	84.95	99.41	48.50	42.82	45.55	28.43	16.02	16.02
	16	28.59	28.31	53.82	29.45	69.16	63.63	42.96	62.47	42.04	28.03	16.02	15.62
	17	26.66	25.85	39.67	28.31	63.98	57.66	39.14	47.23	48.83	28.03	15.75	15.62
	18	24.80	38.67	45.23	28.85	87.23	46.74	39.47	40.50	45.50	24.28	15.82	15.42
	19	23.52	133.44	120.48	33.71	68.96	86.30	56.56	36.48	58.36	23.27	21.59	19.12
	20	23.77	59.23	79.86	70.87	52.01	124.75	50.79	75.62	54.60	22.99	23.77	16.84
	21	33.67	43.56	151.55	44.42	46.78	90.16	70.58	66.12	105.52	21.31	29.97	14.83
	22	27.10	35.20	97.84	39.81	59.86	59.43	45.87	70.78	79.91	19.91	34.03	16.02
	23	23.52	31.50	81.16	33.94	64.03	55.14	68.01	102.65	165.60	18.56	28.03	27.85
	24	32.59	28.59	66.99	35.96	46.73	48.29	57.14	117.34	77.28	17.90	22.53	30.75
	25	28.59	26.39	53.31	29.74	42.60	66.31	60.19	73.66	57.34	17.69	20.37	53.15
	26	29.91	24.80	45.50	42.02	47.58	45.52	67.70	55.67	72.35	17.26	38.43	38.59
	27	57.34	23.27	40.16	35.92	46.08	48.67	50.02	52.37	71.09	17.05	40.35	28.10
	28	83.06	22.27	35.20	45.17	134.67	39.81	46.90	50.04	56.82	19.00	28.85	26.41
	29	106.18		33.32	39.39	122.59	55.20	46.22	115.48	51.16	21.59	27.39	21.79
	30	147.58		32.30	34.25	81.92	62.37	38.46	74.36	43.84	20.83	31.99	20.83
	31	105.44		31.20		53.54		41.95	92.12		19.71		18.34
QMED	62.56	58.20	48.60	41.54	61.64	64.12	88.66	67.12	57.45	28.54	27.26	22.49	
QMAX	167.97	232.86	151.55	100.50	134.67	124.75	301.64	172.58	165.60	54.77	68.12	53.15	
QMIN	22.85	22.27	24.02	26.66	28.25	39.81	38.46	35.84	32.71	17.05	15.75	14.83	



EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1974

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	16.84	23.52	30.32	16.97	31.97	58.18	95.51	102.65	38.46	80.66	59.25	50.03
	2	17.69	23.98	26.39	24.28	51.86	49.27	169.40	70.78	37.80	79.62	124.46	58.79
	3	16.02	47.68	25.85	24.28	49.49	88.66	184.33	127.76	59.90	58.88	57.51	50.87
	4	14.83	37.47	32.98	23.77	116.60	58.40	126.00	102.65	46.24	56.20	41.19	46.28
	5	15.03	33.14	27.47	23.47	62.67	54.57	152.02	108.63	42.60	57.88	35.52	45.51
	6	17.70	26.39	22.77	22.52	44.76	94.65	185.28	95.73	49.27	61.79	43.89	40.22
	7	47.60	40.96	25.45	32.54	41.29	68.03	457.11	95.73	39.81	92.88	39.48	35.20
	8	54.75	30.15	22.27	25.85	40.82	49.27	304.78	93.49	50.83	71.73	33.02	35.28
	9	41.21	27.50	23.69	21.79	72.77	44.03	110.02	219.00	85.87	60.48	47.79	32.10
	10	30.37	37.74	25.69	22.77	51.33	38.46	79.35	141.50	96.87	55.26	51.75	29.74
	11	24.28	33.52	30.05	22.77	46.94	66.72	76.95	107.42	56.50	61.21	43.36	31.06
	12	20.60	26.93	28.88	25.59	55.63	89.34	64.32	141.50	34.57	46.59	35.20	41.23
	13	19.45	35.44	24.28	25.32	74.07	58.37	89.58	96.87	59.90	40.86	34.88	56.02
	14	21.79	28.59	20.83	34.02	106.41	45.76	75.39	70.78	64.30	38.46	45.79	40.00
	15	30.21	23.77	20.37	74.32	102.23	40.50	58.57	61.64	56.50	37.47	117.97	33.32
	16	24.80	23.03	29.50	151.95	76.49	98.69	50.04	78.62	49.27	34.57	46.36	43.39
	17	20.83	26.12	30.64	76.10	58.95	57.93	43.67	75.62	44.03	35.20	118.61	33.53
	18	19.91	46.23	28.03	76.68	48.50	55.66	39.81	82.71	44.03	32.53	68.40	48.53
	19	18.12	35.76	31.69	47.09	42.96	105.95	38.46	67.03	41.89	43.09	49.92	75.01
	20	16.43	50.20	24.80	36.93	44.89	73.25	43.31	63.41	54.03	40.71	47.41	159.54
	21	16.84	88.19	29.91	31.50	46.80	186.69	40.50	52.41	44.08	37.07	42.25	232.32
	22	16.43	47.86	25.32	29.16	62.13	168.82	134.53	47.74	40.91	40.70	41.86	159.80
	23	17.26	36.48	26.19	28.03	117.28	107.61	91.27	57.34	46.21	37.44	61.42	143.11
	24	19.68	36.23	24.15	25.32	69.00	76.34	148.68	60.76	53.92	41.87	125.17	76.97
	25	23.52	32.71	21.31	30.88	73.08	57.39	213.59	75.62	54.80	36.53	56.24	56.34
	26	36.50	48.77	22.27	25.85	58.89	47.36	75.62	62.52	67.07	42.73	47.96	47.36
	27	25.85	39.61	50.83	28.03	50.75	59.28	59.90	60.76	96.53	49.50	43.67	44.45
	28	25.23	33.32	19.00	26.93	210.94	47.62	57.34	41.89	58.98	38.34	39.81	46.62
	29	42.14		16.84	25.32	108.02	93.63	85.87	45.50	49.80	42.65	36.48	49.35
	30	28.07		15.62	34.07	72.36	68.06	75.62	41.89	50.89	40.02	48.48	40.48
	31	23.52		14.83		54.84		127.76	41.19		38.62		34.57
QMED	24.63	36.47	25.75	36.47	69.18	73.62	114.66	83.59	53.86	49.40	56.17	61.84	
QMAX	54.75	88.19	50.83	151.95	210.94	186.69	457.11	219.00	96.87	92.88	125.17	232.32	
QMIN	14.83	23.03	14.83	16.97	31.97	38.46	38.46	41.19	34.57	32.53	33.02	29.74	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1975

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	39.51	44.44	44.56	29.16	47.36	61.60	80.41	90.35	70.24	40.61	53.21	27.48
	2	56.58	37.80	43.86	27.48	43.65	92.91	64.29	69.46	68.05	41.72	49.38	28.94
	3	69.69	34.15	64.16	26.12	88.38	66.84	59.52	54.49	55.67	38.81	43.43	30.32
	4	63.72	34.07	60.75	30.50	60.52	59.04	59.76	104.46	49.27	82.86	43.09	26.93
	5	63.03	40.39	48.26	29.74	66.55	65.92	73.91	73.59	42.60	56.01	41.89	25.85
	6	111.33	32.71	38.46	25.85	60.53	65.51	59.90	83.58	38.46	54.92	39.81	25.32
	7	98.95	29.79	33.01	23.52	56.06	203.22	70.09	93.69	52.88	51.78	36.48	26.46
	8	96.63	52.37	29.74	65.06	146.43	117.76	57.79	64.10	86.25	52.70	35.84	28.59
	9	81.71	41.10	32.51	49.55	76.80	76.98	48.64	65.59	156.95	94.39	33.75	29.45
	10	158.52	33.94	74.54	36.17	64.59	211.25	63.52	69.03	77.97	66.99	52.02	28.59
	11	103.95	31.50	61.65	30.74	51.62	219.52	55.39	53.21	79.37	64.27	95.29	30.49
	12	88.31	30.72	45.80	51.18	47.74	192.60	47.51	60.77	62.37	57.34	52.28	23.77
	13	69.36	28.38	36.16	35.25	45.13	145.54	47.14	58.38	49.27	56.62	51.44	25.32
	14	71.52	26.93	33.01	28.88	44.40	156.87	87.12	233.81	71.15	55.67	55.30	23.77
	15	117.10	26.39	32.40	26.39	42.82	190.59	54.72	229.17	99.60	48.14	56.71	23.77
	16	188.77	24.80	32.10	23.77	64.98	114.66	48.12	112.92	65.50	121.22	57.25	21.31
	17	145.75	35.09	30.03	22.03	65.86	79.44	61.33	143.48	52.56	72.60	46.47	20.83
	18	81.40	37.45	27.48	22.77	60.76	75.93	186.74	100.10	46.24	68.63	51.62	23.13
	19	63.86	33.01	25.98	44.08	48.93	86.81	106.68	67.27	41.19	51.06	73.92	28.78
	20	68.36	29.74	27.20	117.56	54.75	82.01	67.44	56.50	38.46	41.89	63.23	47.01
	21	60.47	50.38	35.80	53.65	47.37	162.10	53.21	69.00	36.48	39.81	51.62	27.01
	22	49.69	39.29	51.81	39.68	62.95	172.90	45.87	134.39	56.16	51.82	58.11	21.79
	23	42.96	31.50	38.92	68.58	75.49	196.80	41.19	79.06	47.97	77.45	50.37	19.91
	24	38.46	44.54	76.44	169.48	125.33	186.22	38.13	130.85	47.48	56.55	44.97	19.73
	25	33.94	38.76	60.83	95.69	80.28	144.25	50.22	82.93	53.67	44.03	44.50	22.74
	26	58.91	56.76	81.79	66.19	76.12	101.46	138.21	66.61	87.32	45.02	46.53	34.62
	27	42.20	38.43	60.29	50.62	88.91	80.95	161.95	59.90	61.50	71.87	37.80	46.68
	28	41.68	54.05	47.48	57.19	85.25	80.95	89.68	54.84	51.92	63.78	35.84	32.68
	29	74.75		39.81	69.44	90.79	204.16	80.04	64.01	44.76	54.09	32.10	37.04
	30	53.79		35.84	50.83	71.59	114.61	130.39	115.92	40.29	56.00	29.16	39.24
	31	53.45		31.50		60.98		114.59	100.12		54.81		30.14
QMED	77.04	37.09	44.59	48.90	67.84	126.98	75.60	91.66	61.05	59.14	48.78	28.31	
QMAX	188.77	56.76	81.79	169.48	146.43	219.52	186.74	233.81	156.95	121.22	95.29	47.01	
QMIN	33.94	24.80	25.98	22.03	42.82	59.04	38.13	53.21	36.48	38.81	29.16	19.73	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1976

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	24.80	30.61	26.39	63.07	63.67	240.46	229.35	141.50	67.96	44.12	25.32	38.31
	2	21.31	34.63	23.02	93.13	52.66	111.93	170.48	153.08	75.62	33.94	25.32	35.89
	3	19.45	29.45	21.79	88.36	45.58	154.57	102.45	156.06	52.41	29.74	24.70	46.49
	4	18.56	25.85	21.07	86.67	56.08	146.55	78.45	140.09	52.41	26.93	27.46	44.65
	5	18.12	24.54	20.14	57.35	97.69	84.10	67.50	77.61	43.31	44.96	42.95	33.01
	6	18.12	24.54	20.83	51.75	62.92	94.81	64.75	148.68	41.19	42.70	37.97	27.48
	7	17.69	24.80	21.79	53.19	78.94	71.29	78.15	99.16	46.24	33.63	26.09	25.32
	8	19.00	26.66	23.54	42.25	91.27	309.23	60.30	68.89	52.41	33.32	35.21	28.97
	9	18.56	23.27	31.82	37.47	95.73	149.54	95.51	60.76	54.84	32.10	52.36	52.73
	10	19.91	21.31	38.68	34.87	101.48	185.21	236.39	127.76	52.41	28.03	48.73	87.31
	11	19.00	20.37	31.90	35.58	106.22	110.52	243.90	88.01	38.46	25.06	70.26	54.65
	12	18.56	22.49	31.60	36.06	114.81	81.79	288.04	93.49	84.81	23.77	36.21	54.11
	13	52.31	25.02	29.84	49.58	114.32	66.37	106.22	62.52	79.63	22.52	29.74	47.03
	14	174.40	23.28	48.87	50.42	79.39	60.76	78.62	50.04	52.41	21.31	30.91	40.50
	15	109.02	22.02	43.71	52.80	100.37	74.89	135.91	114.81	49.27	21.79	31.86	35.99
	16	94.57	25.72	64.30	42.59	77.22	77.63	111.08	159.07	39.81	21.79	29.65	38.14
	17	125.21	21.79	48.34	44.17	72.04	66.24	309.78	79.63	34.57	21.31	26.12	31.20
	18	73.85	23.63	39.27	38.19	90.75	105.38	356.01	54.84	32.71	21.59	23.77	28.59
	19	51.48	21.31	48.92	32.40	93.71	97.45	432.37	59.90	32.10	30.91	20.83	29.16
	20	39.68	19.22	40.30	36.48	66.88	102.28	166.74	80.65	69.83	24.54	19.45	26.39
	21	34.88	53.52	34.57	36.39	61.06	219.91	91.27	123.79	78.62	28.54	41.21	23.77
	22	141.36	102.05	34.99	78.60	50.83	270.51	67.96	80.65	58.18	30.03	33.76	23.02
	23	117.13	55.89	30.47	52.44	68.60	262.82	78.62	54.84	65.21	26.38	144.87	29.75
	24	188.94	44.40	29.74	44.58	61.18	266.24	82.71	47.74	46.24	23.88	53.36	23.02
	25	82.69	49.04	32.46	74.59	102.99	140.26	133.16	52.41	35.52	55.03	36.47	20.37
	26	58.83	38.31	37.62	70.45	76.61	135.19	101.48	61.64	34.88	35.97	54.43	19.45
	27	49.88	30.91	62.08	136.14	54.48	235.05	62.52	70.78	34.25	24.93	42.31	18.34
	28	65.50	27.48	45.11	129.00	46.98	158.74	51.62	96.87	38.10	36.76	43.35	17.69
	29	43.90	27.48	37.80	72.25	41.89	192.99	150.14	138.69	54.84	29.16	38.65	18.12
	30	38.46		39.17	60.17	42.61	113.78	66.12	107.42	66.26	28.64	41.08	17.69
	31	35.84		47.11		65.25		58.18	113.56		30.65		19.00
QMED	58.42	31.71	35.72	59.37	75.30	146.22	140.51	95.64	52.15	30.13	39.81	33.42	
QMAX	188.94	102.05	64.30	136.14	114.81	309.23	432.37	159.07	84.81	55.03	144.87	87.31	
QMIN	17.69	19.22	20.14	32.40	41.89	60.76	51.62	47.74	32.10	21.31	19.45	17.69	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
ANO 1977

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	19.68	18.47	22.77	-	23.77	71.39	-	56.47	50.15	43.64	28.59	23.02
2	17.69	15.74	26.33	-	26.93	76.08	-	55.82	145.78	42.96	28.31	21.31
3	16.84	13.15	44.22	-	26.93	76.76	-	92.62	38.27	38.13	30.11	29.25
4	22.02	12.09	106.62	-	25.85	58.68	-	116.51	47.01	34.25	33.09	27.54
5	28.03	11.58	171.95	-	24.28	65.44	-	101.92	51.45	32.71	30.51	37.74
6	20.60	14.48	304.11	-	23.77	61.47	-	85.95	40.46	30.03	35.41	53.04
7	17.47	98.10	300.11	-	23.77	76.55	-	66.68	47.29	31.00	84.66	36.16
8	22.15	105.11	214.76	-	63.42	83.80	-	57.11	45.70	33.30	34.43	37.40
9	23.77	48.07	204.73	-	40.07	55.91	-	62.97	34.63	55.62	29.74	44.07
10	18.78	71.58	-	-	98.76	46.24	-	51.22	34.04	40.89	29.45	50.75
11	16.43	74.14	-	-	102.62	41.19	-	47.74	24.84	48.22	30.91	36.21
12	15.42	79.98	-	-	136.31	41.54	-	34.88	22.52	84.94	24.80	31.77
13	14.64	65.09	-	-	128.37	-	-	36.73	19.72	53.62	21.79	44.41
14	14.26	62.99	-	-	77.40	-	-	93.87	19.44	43.92	20.60	30.73
15	15.22	177.44	-	-	50.53	-	98.01	55.08	56.89	36.16	19.68	25.32
16	14.83	163.19	-	-	44.03	-	105.53	87.36	79.58	33.32	19.45	23.02
17	14.07	159.94	-	-	155.28	-	109.62	73.53	72.46	35.89	21.07	21.31
18	14.83	83.60	-	-	64.48	-	89.72	62.38	58.41	78.84	21.29	19.68
19	13.70	65.73	-	-	57.74	-	71.30	60.84	47.74	48.31	21.31	18.56
20	15.12	52.61	-	-	50.43	-	71.72	56.69	42.96	61.35	22.01	18.56
21	15.03	44.03	-	-	43.90	-	102.52	42.25	41.73	82.53	31.85	17.69
22	13.70	43.67	-	-	37.14	-	105.67	44.55	80.05	120.46	23.02	19.07
23	12.97	36.16	-	-	38.07	-	78.05	37.79	49.06	66.40	20.83	105.21
24	14.96	31.80	-	-	59.84	-	64.30	29.48	42.25	49.27	36.37	61.85
25	12.44	30.61	-	-	120.55	-	53.62	34.67	45.76	55.19	54.08	39.05
26	12.79	27.76	-	-	73.38	-	64.94	191.50	86.81	46.88	49.33	27.20
27	12.09	26.12	-	-	82.26	-	63.81	196.49	59.77	43.57	35.17	23.02
28	11.92	24.28	-	-	100.28	-	86.79	128.82	60.48	38.80	31.68	21.43
29	12.90	-	-	-	96.49	-	68.92	96.49	50.24	33.94	32.13	22.80
30	12.44	-	-	-	129.94	-	56.63	72.29	41.89	31.80	25.59	34.09
31	14.92	-	-	-	106.46	-	59.35	59.90	-	30.91	-	29.56
QMED	16.18	59.20	-	-	68.81	-	-	73.89	51.25	48.61	30.91	33.25
QMAX	28.03	177.44	-	-	155.28	-	-	196.49	145.78	120.46	84.66	105.21
QMIN	11.92	11.58	-	-	23.77	-	-	29.48	19.44	30.03	19.45	17.69

EST. QYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1978

1978													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	31.35	145.56	24.47	55.61	42.46	25.85	133.30	45.14	29.75	142.18	24.28	22.75
	2	26.66	211.77	25.89	56.70	54.82	25.06	131.74	68.96	28.04	237.30	27.76	22.27
	3	21.31	135.67	20.83	70.78	43.31	24.80	81.68	74.30	56.92	247.69	33.63	19.22
	4	19.22	79.02	19.22	12.09	45.33	31.77	101.95	60.34	55.28	135.44	26.66	18.34
	5	17.90	55.67	18.56	43.45	48.63	49.48	85.41	109.92	47.11	69.83	25.90	19.73
	6	16.84	49.17	17.90	40.87	53.53	272.24	107.10	137.33	40.18	60.82	22.52	19.45
	7	16.02	41.81	17.98	41.21	46.12	139.69	148.68	98.59	34.58	53.22	95.19	30.77
	8	15.62	37.14	23.60	42.89	62.50	81.23	252.85	59.05	53.73	45.87	45.23	24.04
	9	15.22	33.94	22.52	42.96	65.71	51.54	161.10	124.47	36.83	43.67	31.50	24.08
	10	15.56	32.10	23.23	44.40	45.06	48.28	328.42	155.31	139.44	41.54	30.62	21.31
	11	18.56	36.50	19.00	85.49	39.05	71.07	125.10	87.74	47.20	35.84	40.56	21.31
	12	16.63	30.93	27.97	116.59	59.48	60.01	96.93	116.30	68.19	27.20	41.32	19.91
	13	14.64	26.39	21.35	115.31	55.90	111.85	76.80	106.62	47.36	28.60	31.86	17.90
	14	13.88	24.02	18.12	127.64	42.20	168.25	77.27	162.78	41.20	-	26.93	17.26
	15	13.51	22.52	18.12	83.21	39.60	124.07	97.86	169.87	35.87	-	28.70	19.19
	16	23.55	21.79	17.26	58.02	37.76	79.82	55.68	70.84	66.15	-	25.59	18.78
	17	24.04	32.17	45.76	52.64	108.16	65.35	50.05	50.48	-	-	24.28	17.26
	18	18.65	64.67	149.36	96.19	112.89	67.03	43.67	34.88	-	-	22.27	16.84
	19	15.62	147.54	204.03	63.55	60.71	112.33	36.91	28.31	-	-	21.55	16.22
	20	14.26	58.38	228.46	66.85	44.76	148.78	37.14	50.05	-	22.54	22.27	15.82
	21	13.51	38.83	177.45	56.92	38.13	147.62	34.57	41.20	-	22.52	22.52	16.02
	22	13.33	32.40	146.48	54.28	87.87	159.34	33.94	35.85	-	27.20	21.79	15.71
	23	16.60	28.31	174.55	69.59	49.79	150.23	38.20	34.88	-	28.05	20.60	24.86
	24	39.34	27.75	135.21	108.38	52.89	179.55	50.84	42.82	-	22.52	21.51	22.27
	25	52.76	30.03	99.92	79.97	44.71	172.24	38.49	37.80	-	24.80	20.37	15.42
	26	75.24	25.59	124.23	53.02	41.37	84.87	49.27	34.88	36.16	24.54	18.56	14.45
	27	81.56	23.27	78.97	51.96	46.71	65.26	42.60	29.75	40.18	22.77	24.89	15.44
	28	62.98	22.77	134.24	81.12	56.85	54.86	56.23	25.94	36.50	19.26	38.78	15.42
	29	84.60		75.37	52.39	37.47	52.82	47.36	28.32	42.60	18.34	24.57	14.64
	30	106.20		78.99	43.31	31.50	71.73	45.51	29.45	193.59	30.33	20.83	14.45
	31	129.72		67.97		28.03		62.88	36.49		27.76		14.07
QMED	33.71	54.13	72.81	65.58	52.36	96.57	88.05	70.60	-	-	29.43	18.88	
QMAX	129.72	211.77	228.46	127.64	112.89	272.24	328.42	169.87	-	-	95.19	30.77	
QMIN	13.33	21.79	17.26	12.09	28.03	24.80	33.94	25.94	-	-	18.56	14.07	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1979

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	14.45	14.26	13.79	30.86	48.87	123.10	44.03	53.38	35.40	41.89	16.84	88.97
	2	13.70	13.91	14.45	34.78	44.76	74.37	40.16	78.16	34.96	37.80	16.43	47.13
	3	12.97	18.06	13.15	29.74	39.81	48.75	72.29	71.18	41.43	43.87	16.43	44.76
	4	12.97	13.33	11.58	24.28	40.53	39.14	119.49	61.64	33.32	39.15	20.36	43.67
	5	12.61	11.58	11.92	38.88	53.19	34.88	149.90	64.67	37.76	47.75	17.26	37.47
	6	12.61	11.25	27.12	36.68	86.10	55.03	225.46	80.37	46.36	85.43	16.63	171.89
	7	14.55	11.08	24.38	31.66	54.55	42.86	122.88	105.01	44.60	57.85	16.22	141.44
	8	15.08	10.76	38.85	42.79	94.54	36.54	81.98	172.63	40.77	54.84	15.62	85.69
	9	12.79	9.78	70.84	32.50	55.96	49.05	64.12	122.29	39.81	55.82	16.96	77.25
	10	12.26	9.22	100.28	26.39	44.03	44.58	61.77	70.83	43.27	44.76	48.79	50.19
	11	11.92	9.66	63.63	45.23	46.24	71.23	78.20	50.04	38.64	44.76	31.93	52.45
	12	11.41	17.30	49.31	90.06	45.76	54.31	52.88	43.67	46.18	51.01	27.31	45.91
	13	11.08	15.36	42.12	62.21	45.87	44.40	43.31	44.03	38.13	50.15	20.83	35.84
	14	10.92	11.41	32.10	79.47	55.36	176.35	40.16	41.54	73.34	42.44	18.34	31.50
	15	11.25	10.44	25.32	67.72	48.04	159.73	41.89	70.11	48.06	39.70	17.05	28.88
	16	11.58	13.92	21.55	103.11	40.21	112.55	41.19	57.17	37.14	34.57	17.69	27.20
	17	10.92	13.70	29.13	103.11	38.46	85.02	53.89	53.31	33.63	33.94	16.43	32.52
	18	10.60	13.33	28.97	47.98	33.63	56.06	45.49	47.83	34.49	35.84	18.20	28.31
	19	10.28	11.58	37.71	117.49	31.21	45.50	35.20	40.16	64.67	34.25	24.44	26.12
	20	10.44	10.76	32.10	61.86	32.40	40.16	81.82	42.08	73.27	29.74	18.12	24.28
	21	10.60	10.76	26.86	45.37	53.00	52.96	79.05	50.62	54.62	27.76	17.54	21.79
	22	10.97	10.76	32.69	39.77	39.13	96.03	50.83	40.91	51.02	25.32	17.26	20.14
	23	10.92	12.94	23.02	95.96	41.36	75.95	45.50	40.70	50.23	23.77	16.63	19.00
	24	10.28	11.25	20.96	50.23	35.84	55.92	46.65	53.90	41.03	22.03	15.22	18.34
	25	10.28	10.44	20.10	45.74	32.10	77.42	43.32	41.85	94.92	21.55	17.90	18.56
	26	13.81	12.31	34.62	55.65	29.65	135.08	66.87	35.52	133.77	22.77	27.35	19.45
	27	14.33	7.03	28.04	144.47	71.89	117.13	160.86	39.95	96.80	23.02	193.34	18.56
	28	11.58	8.64	24.54	69.42	53.91	126.17	91.57	50.59	62.44	20.37	63.19	19.45
	29	16.99		21.55	53.03	45.59	50.43	59.12	43.30	48.50	18.78	33.64	19.91
	30	14.57		20.37	66.35	50.73	71.95	45.87	41.54	42.60	17.90	29.95	21.55
	31	16.39		30.83		86.08		44.40	37.14		17.47		58.29
QMED	12.42	11.96	31.35	59.09	48.99	75.09	71.94	59.55	52.04	36.98	28.13	44.40	
QMAX	16.99	18.06	100.28	144.47	94.54	176.35	225.46	172.63	133.77	85.43	193.34	171.89	
QMIN	10.28	7.03	11.58	24.28	29.65	34.88	35.20	35.52	33.32	17.47	15.22	18.34	

EST. QYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	74.95	20.92	12.97	70.94	39.05	63.23	44.76	51.45	36.82	23.88	28.03	28.59
	2	154.93	21.27	14.26	58.18	35.84	54.14	56.73	37.80	31.50	24.28	42.70	26.12
	3	107.09	18.78	15.01	49.66	31.50	59.38	65.40	33.35	28.59	22.70	32.76	23.52
	4	70.20	18.78	21.83	47.36	54.96	53.06	92.82	29.16	28.88	19.00	33.41	21.79
	5	54.81	19.53	16.43	47.54	108.03	60.81	76.38	26.93	39.96	19.14	46.12	21.55
	6	44.76	25.48	13.70	38.46	97.47	132.06	50.69	33.53	75.71	107.74	41.31	19.68
	7	38.80	37.72	13.33	33.63	93.74	195.86	41.54	35.11	45.83	46.20	29.90	22.36
	8	35.84	24.85	16.49	38.42	74.88	220.47	43.26	109.66	43.51	58.72	24.28	24.20
	9	31.80	26.26	14.83	36.45	56.21	139.40	49.89	121.47	48.19	89.08	21.79	30.15
	10	27.48	22.27	13.70	36.18	45.87	124.94	121.28	79.19	142.49	82.30	19.91	36.89
	11	24.80	20.37	52.23	34.05	56.44	216.01	61.85	46.58	64.66	52.29	19.00	26.16
	12	24.80	17.69	70.06	27.76	50.80	166.54	49.27	37.14	47.74	45.31	18.12	20.14
	13	24.26	16.43	63.29	24.80	125.70	98.28	47.27	33.32	39.12	39.20	29.88	19.91
	14	25.31	15.62	52.88	24.02	67.72	107.82	43.31	41.84	32.71	35.84	44.40	18.12
	15	28.41	14.83	-	22.77	48.12	97.30	98.84	72.43	30.74	32.71	29.69	16.63
	16	35.58	14.07	-	31.97	46.62	116.86	121.50	46.43	46.18	32.10	22.27	16.22
	17	32.82	13.70	-	84.73	82.19	154.69	79.29	40.16	49.16	34.69	21.31	15.03
	18	24.80	14.83	-	131.38	103.90	84.01	82.57	37.16	36.03	39.26	20.49	14.83
	19	21.79	14.64	-	255.85	76.76	63.91	62.57	43.93	32.52	42.27	29.02	17.05
	20	19.91	14.78	-	214.91	61.66	62.52	54.03	44.30	31.15	85.26	24.80	17.05
	21	19.68	33.22	33.63	110.93	78.38	60.15	71.08	38.13	27.20	52.84	37.28	14.26
	22	19.91	24.55	29.74	75.45	174.40	86.47	111.20	34.03	29.16	38.36	80.76	14.07
	23	19.68	22.41	39.15	55.64	151.04	62.10	131.53	36.63	32.23	33.94	45.35	14.07
	24	19.45	17.26	45.19	48.68	92.16	54.89	74.58	34.62	26.40	35.24	32.96	13.33
	25	49.84	16.43	121.74	50.22	71.07	75.47	53.00	29.16	22.77	40.70	27.78	13.70
	26	21.79	15.42	113.00	83.30	107.23	119.55	44.03	28.73	21.31	37.40	23.77	14.07
	27	19.00	15.22	124.37	54.87	72.35	257.67	43.31	76.30	20.37	42.81	64.15	14.83
	28	18.78	14.26	251.77	43.31	57.98	99.01	40.50	134.84	20.83	57.38	37.18	14.64
	29	18.78	13.33	188.13	37.47	49.27	65.99	37.14	71.22	19.00	47.63	32.59	12.97
	30	18.07		149.82	33.94	45.87	50.83	34.57	33.39	25.81	39.22	31.20	13.33
	31	22.15		101.64		41.54		55.39	43.09		31.20		20.02
QMED	37.11	19.48	-	63.43	74.15	106.78	65.79	50.36	39.22	44.80	33.07	19.20	
QMAX	154.93	37.72	-	255.85	174.40	257.67	131.53	134.84	142.49	107.74	80.76	36.89	
QMIN	18.07	13.33	-	22.77	31.50	50.83	34.57	26.93	19.00	19.00	18.12	12.97	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	14.83	11.41	100.71	16.99	39.19	27.22	33.94	44.13	59.65	41.46	23.26	23.09
	2	12.61	13.15	72.55	17.26	27.73	23.77	65.35	44.42	44.77	30.31	24.81	28.04
	3	15.03	14.45	55.06	16.43	25.71	21.59	236.44	33.49	37.33	23.27	22.56	31.41
	4	12.97	14.07	43.85	16.02	20.83	20.83	160.39	28.03	35.33	21.55	47.97	22.50
	5	11.58	12.09	34.25	46.72	19.00	20.37	143.14	25.32	37.70	19.68	32.22	19.22
	6	11.41	10.60	34.25	42.88	18.12	19.64	192.93	23.77	39.67	18.34	22.52	17.90
	7	15.16	9.97	37.76	54.48	22.16	31.74	126.52	22.07	42.07	17.69	19.80	19.22
	8	17.05	9.97	42.78	63.91	52.52	34.66	147.09	22.47	56.95	22.07	19.68	25.88
	9	21.18	11.75	34.03	62.31	34.23	87.98	122.95	38.86	46.96	35.34	22.31	21.91
	10	19.82	17.36	31.80	37.41	34.22	62.12	93.90	32.39	40.77	64.02	19.81	19.68
	11	14.26	12.44	27.48	33.76	33.46	90.25	145.52	31.75	57.08	31.60	20.67	20.83
	12	12.97	11.25	24.28	82.81	28.38	109.84	278.93	59.17	38.64	23.52	22.18	97.21
	13	14.64	17.38	22.36	81.47	22.94	104.00	259.71	55.51	32.42	22.45	25.66	42.97
	14	21.02	24.25	20.37	58.10	20.83	57.78	122.84	35.51	31.50	31.11	34.16	35.09
	15	17.66	16.48	19.19	39.29	23.77	42.79	86.93	27.58	40.18	28.47	37.76	28.03
	16	13.70	23.05	17.90	33.40	32.54	37.14	90.56	27.23	37.91	27.91	40.71	30.94
	17	12.26	19.68	16.74	36.43	27.66	37.14	78.74	26.42	88.59	38.82	34.21	26.19
	18	13.15	33.73	16.63	32.63	23.52	47.88	131.51	36.61	48.10	46.19	29.48	22.52
	19	12.79	33.94	15.62	26.13	22.59	51.85	91.48	89.07	38.89	34.66	35.72	19.45
	20	12.09	26.12	14.83	31.54	24.06	95.16	100.09	48.55	53.89	26.39	34.08	20.98
	21	10.76	21.56	14.71	40.26	56.29	57.47	66.55	36.81	59.15	22.77	24.80	20.83
	22	10.28	26.06	27.51	28.98	50.94	39.33	51.65	32.10	43.58	22.41	20.83	21.95
	23	10.12	46.89	19.71	25.25	61.46	36.32	45.50	32.33	38.46	33.32	20.91	47.38
	24	10.44	83.10	17.72	22.73	54.87	119.33	41.19	34.43	36.33	30.03	34.05	49.53
	25	10.12	71.77	19.82	23.29	60.72	69.26	39.14	43.38	30.61	28.31	26.59	31.91
	26	10.28	82.13	22.00	59.51	59.63	46.89	39.48	43.98	31.20	25.32	21.07	26.39
	27	9.66	173.97	18.12	40.60	57.48	47.94	35.88	81.34	28.74	26.66	20.15	23.27
	28	9.22	128.49	16.43	27.21	54.28	65.38	34.68	58.97	24.54	23.77	21.31	34.33
	29	10.44		14.83	23.52	51.35	51.54	30.91	74.00	22.52	20.83	20.56	45.24
	30	11.92		18.02	43.36	39.01	36.97	30.60	52.88	26.36	19.68	20.31	43.30
	31	10.76		15.88		33.73		30.03	71.86		19.00		33.44
QMED	13.23	34.90	28.62	38.82	36.56	53.14	101.76	42.40	41.66	28.29	26.67	30.67	
QMAX	21.18	173.97	100.71	82.81	61.46	119.33	278.93	89.07	88.59	64.02	47.97	97.21	
QMIN	9.22	9.97	14.71	16.02	18.12	19.64	30.03	22.07	22.52	17.69	19.68	17.90	



EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1982

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	30.66	25.32	12.61	58.88	40.79	75.99	61.07	76.23	47.12	26.66	33.63	23.02
	2	27.21	18.78	11.75	50.15	31.11	60.82	89.33	88.53	130.91	25.85	32.31	26.39
	3	24.28	15.42	-	49.72	25.59	54.03	110.29	161.42	95.99	24.02	31.95	28.31
	4	23.52	14.26	-	55.48	24.28	48.30	58.81	103.06	73.12	23.27	33.53	30.59
	5	27.28	18.22	-	45.89	31.62	59.38	63.21	70.93	71.04	22.77	25.59	40.95
	6	47.63	18.12	-	53.30	29.38	53.05	68.69	114.76	76.61	21.31	24.02	43.77
	7	54.79	21.58	-	81.19	37.61	60.11	60.01	108.10	59.07	20.37	24.80	43.31
	8	31.98	22.77	-	58.48	61.05	47.63	52.05	67.54	54.43	20.37	25.32	33.41
	9	25.59	23.05	-	91.90	126.76	41.89	46.65	56.97	134.59	23.77	24.54	28.59
	10	56.46	20.83	-	69.98	61.26	38.89	38.03	96.26	96.15	25.59	24.54	25.59
	11	32.87	19.91	-	49.59	42.65	39.89	46.54	84.56	62.13	24.28	29.39	23.77
	12	28.03	26.44	-	40.16	35.20	35.48	58.33	79.57	54.03	24.54	40.97	22.27
	13	24.02	21.60	-	36.00	35.69	34.57	63.08	74.89	48.50	24.28	102.48	26.18
	14	21.07	19.71	-	30.32	38.12	52.03	48.26	56.21	45.13	21.55	61.92	30.61
	15	19.91	18.62	-	26.12	41.31	40.04	75.08	52.45	42.25	21.55	45.87	29.00
	16	18.12	22.15	-	23.77	35.52	45.06	58.42	72.87	38.80	22.03	47.90	27.53
	17	17.05	16.63	-	24.97	29.74	123.56	44.24	124.02	39.81	21.79	61.26	22.52
	18	39.34	14.83	-	27.29	68.88	62.22	78.54	118.84	39.81	21.79	50.60	22.27
	19	21.48	18.55	-	22.27	52.53	44.27	162.26	100.55	37.14	20.14	40.50	26.66
	20	17.05	17.90	-	20.60	49.75	50.14	123.97	102.61	38.46	19.68	35.20	56.52
	21	15.42	15.62	-	79.40	104.56	66.06	80.84	82.56	33.63	20.60	32.71	48.14
	22	14.45	13.70	-	42.10	54.83	63.14	56.10	64.76	30.91	27.38	29.16	38.40
	23	14.83	12.97	-	43.47	68.28	55.41	46.70	55.81	29.45	28.59	25.59	31.05
	24	13.33	14.45	-	33.00	48.01	51.24	41.19	72.20	29.74	43.43	35.41	26.39
	25	12.79	14.07	34.30	29.74	43.02	51.19	46.11	50.65	29.74	40.33	54.20	31.08
	26	12.61	13.15	30.33	28.31	50.01	37.80	102.95	46.61	28.59	58.88	41.07	25.31
	27	22.85	14.11	25.37	30.03	195.50	50.62	114.72	73.74	31.19	77.63	31.20	24.95
	28	16.84	13.51	30.31	25.72	106.14	46.10	159.43	74.15	29.16	43.07	27.20	55.15
	29	14.64		39.45	25.60	141.12	35.60	151.46	59.78	26.93	37.47	23.77	39.79
	30	16.11		30.82	48.30	108.14	60.97	255.40	46.61	26.66	35.20	23.02	37.91
	31	29.46		26.98		81.18		109.14	46.28		35.20		30.91
QMED	24.89	18.08	-	43.39	61.28	52.85	82.93	80.11	52.70	29.14	37.32	32.27	
QMAX	56.46	26.44	-	91.90	195.50	123.56	255.40	161.42	134.59	77.63	102.48	56.52	
QMIN	12.61	12.97	-	20.60	24.28	34.57	38.03	46.28	26.66	19.68	23.02	22.27	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	26.93	-	74.11	26.12	102.20	37.38	86.54	-	54.82	38.86	32.40	31.47
	2	23.77	-	47.51	24.80	230.68	33.32	49.71	-	48.88	85.65	31.53	36.82
	3	22.77	-	37.71	21.55	81.00	32.40	38.37	-	163.80	77.96	36.86	28.51
	4	64.12	-	43.50	20.83	65.21	28.88	36.37	-	71.51	98.59	36.68	30.89
	5	46.45	-	43.75	19.68	72.90	55.06	44.63	-	53.04	124.06	34.81	32.21
	6	90.21	-	43.45	25.56	126.15	37.76	30.03	-	45.59	117.64	28.84	38.71
	7	113.61	-	38.45	32.23	137.41	29.16	28.59	-	66.47	72.36	26.49	32.20
	8	61.37	-	49.78	81.84	78.59	26.12	32.76	67.54	49.48	53.30	33.85	25.59
	9	64.47	-	51.75	62.33	56.08	24.02	29.16	50.15	42.16	44.78	28.19	24.37
	10	75.95	-	37.80	54.27	126.99	22.77	26.42	45.50	50.44	39.15	27.52	25.53
	11	70.35	-	30.32	59.72	85.66	22.03	22.77	48.08	69.45	39.87	25.60	26.41
	12	53.58	-	28.59	38.49	74.09	21.31	21.55	48.47	151.83	36.33	22.77	28.61
	13	38.46	-	24.28	42.92	52.64	28.48	20.60	43.54	75.46	37.83	21.31	33.72
	14	33.32	-	66.52	31.80	45.50	42.44	22.77	36.94	57.64	34.67	21.73	31.65
	15	29.74	-	56.05	62.96	41.22	81.94	20.83	65.46	53.41	33.97	33.07	28.53
	16	26.93	-	38.50	113.29	37.80	69.10	44.91	67.25	50.03	51.96	31.35	34.63
	17	24.02	-	34.61	56.65	44.29	38.12	105.56	96.64	59.86	39.51	30.81	35.49
	18	30.71	-	29.47	42.58	49.67	29.45	86.14	89.78	97.62	31.06	29.12	29.64
	19	26.66	20.10	25.32	37.14	42.53	25.59	68.01	59.10	62.01	28.03	73.20	37.56
	20	24.02	20.12	22.77	33.32	44.87	24.54	-	53.33	64.72	26.50	39.73	61.65
	21	28.72	18.78	21.07	77.44	39.67	27.48	147.94	71.38	89.61	26.85	79.59	42.99
	22	28.69	76.04	34.32	122.67	33.94	39.77	97.00	54.52	58.00	26.74	48.03	38.58
	23	23.02	197.63	64.50	54.07	30.61	45.92	61.96	52.26	58.01	27.43	34.39	34.61
	24	20.60	54.43	54.68	40.50	57.14	59.38	78.88	79.00	46.45	129.08	37.88	32.37
	25	19.91	93.37	39.50	36.81	93.51	32.79	52.06	149.31	46.13	70.40	31.48	32.62
	26	22.04	94.51	33.82	88.60	50.93	80.90	43.31	105.25	51.67	57.06	39.80	30.25
	27	-	54.01	51.84	59.36	104.49	40.95	37.80	69.07	48.65	56.64	40.76	48.91
	28	-	40.50	48.17	43.96	82.95	37.11	36.48	61.37	41.65	54.06	34.82	43.58
	29	-	-	39.03	51.37	55.03	40.50	41.24	76.20	66.16	42.86	29.91	37.72
	30	-	-	43.97	72.28	42.60	36.81	97.48	90.58	47.04	42.51	33.99	30.40
	31	-	-	32.44	-	35.84	-	181.17	63.32	-	38.54	-	34.46
QMED	-	-	41.53	51.17	71.68	38.38	-	-	64.72	54.33	35.22	34.22	
QMAX	-	-	74.11	122.67	230.68	81.94	-	-	163.80	129.08	79.59	61.65	
QMIN	-	-	21.07	19.68	30.61	21.31	-	-	41.65	26.50	21.31	24.37	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1984

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	34.33	38.97	26.93	36.82	74.07	102.62	65.83	50.10	26.93	53.54	19.45	40.29
	2	27.45	71.47	29.91	78.92	45.74	66.86	50.71	41.19	25.06	41.89	18.56	37.57
	3	25.23	64.34	43.88	36.65	47.15	52.68	49.40	36.48	29.77	39.14	17.47	31.56
	4	25.88	43.80	68.32	29.45	38.64	39.99	55.17	34.57	34.72	35.84	16.84	25.32
	5	43.48	40.64	52.36	31.18	31.37	38.38	57.67	32.23	30.93	36.48	16.22	22.77
	6	33.44	43.92	42.97	34.84	33.16	51.11	44.46	41.97	33.08	32.28	16.43	20.83
	7	36.54	37.67	55.84	38.06	31.03	73.85	38.46	30.33	37.35	37.84	18.43	19.22
	8	40.29	30.34	41.94	42.68	27.20	61.75	43.53	32.28	38.24	33.52	23.89	18.12
	9	32.08	49.74	34.25	41.97	25.32	39.00	40.80	58.61	40.49	28.60	23.78	17.26
	10	33.72	41.10	34.58	50.63	23.27	49.21	35.54	143.92	77.07	28.66	17.26	16.43
	11	37.99	33.31	33.28	81.15	21.79	59.71	33.94	138.79	47.01	30.69	15.62	15.82
	12	31.30	28.80	31.08	57.32	20.60	57.05	33.01	82.28	64.17	29.92	15.03	15.62
	13	37.64	29.03	25.85	79.07	19.22	87.05	32.92	53.61	79.17	27.77	15.67	16.23
	14	29.81	27.13	23.02	80.18	18.12	83.16	33.83	47.68	81.66	26.73	31.98	16.43
	15	24.68	31.21	21.31	63.02	17.26	53.69	40.52	40.16	48.83	46.60	24.51	15.62
	16	23.65	26.66	20.14	50.77	18.34	59.85	38.27	51.25	41.38	47.03	21.09	14.83
	17	28.49	29.16	23.79	45.75	18.34	59.02	71.21	40.97	71.41	36.62	18.12	14.64
	18	39.12	34.75	24.30	40.42	19.25	53.10	90.40	37.47	49.07	31.43	21.33	15.99
	19	34.48	31.81	25.85	39.21	23.75	47.40	145.57	33.32	38.98	42.77	51.40	55.81
	20	31.01	27.90	32.29	32.20	25.59	39.65	130.86	39.42	41.80	63.91	94.06	29.11
	21	27.36	36.47	34.81	30.19	47.71	42.44	141.21	34.93	48.80	45.98	46.14	31.89
	22	23.52	49.74	29.06	28.04	74.43	75.91	134.47	37.04	212.80	39.81	28.35	33.67
	23	21.79	50.43	29.88	27.55	41.36	87.16	87.94	38.47	91.37	32.71	24.45	29.83
	24	21.29	56.21	25.66	70.85	31.90	82.40	85.04	35.52	70.86	30.51	28.31	21.79
	25	19.91	54.54	24.21	45.47	34.06	54.34	86.92	31.50	61.91	37.59	42.74	20.37
	26	23.63	46.93	21.31	41.39	54.35	44.48	67.23	39.48	49.00	47.00	45.87	60.92
	27	26.93	36.33	20.83	39.04	35.24	42.75	50.15	60.44	44.76	31.84	35.23	44.83
	28	26.12	32.71	19.64	38.53	28.88	58.03	43.64	42.98	37.80	27.21	36.79	64.44
	29	28.54	29.32	23.14	33.71	24.80	123.93	119.26	33.65	52.75	24.28	66.79	66.53
	30	29.37		58.99	37.27	54.09	120.14	121.26	29.16	101.86	22.27	41.55	42.62
	31	28.69		47.03		53.83		78.50	27.48		20.83		31.55
QMED	29.93	39.81	33.11	46.08	34.19	63.56	69.28	47.65	56.97	35.85	29.78	29.29	
QMAX	43.48	71.47	68.32	81.15	74.43	123.93	145.57	143.92	212.80	63.91	94.06	66.53	
QMIN	19.91	26.66	19.64	27.55	17.26	38.38	32.92	27.48	25.06	20.83	15.03	14.64	

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1985

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	25.85	18.05	16.02	52.91	17.26	180.31	53.81	63.21	39.12	33.05	-	-
	2	23.27	14.83	39.30	31.75	16.43	121.78	48.84	139.39	83.46	36.27	-	-
	3	20.72	12.97	100.90	25.19	16.84	91.53	114.45	168.48	69.69	30.15	-	-
	4	19.00	12.26	236.00	22.28	15.75	87.95	60.29	116.00	88.21	146.60	-	-
	5	17.69	11.58	253.52	20.86	33.03	69.69	54.30	100.36	106.15	104.15	-	-
	6	17.26	11.69	87.47	30.24	24.76	61.13	73.24	65.91	74.88	57.81	-	-
	7	16.22	12.26	219.92	29.04	18.12	150.95	75.27	56.08	54.49	44.83	-	-
	8	15.62	34.94	296.63	52.50	17.80	110.56	53.52	117.91	45.50	37.44	-	-
	9	18.32	62.41	309.79	37.58	43.39	97.10	46.34	144.62	40.50	42.77	-	-
	10	16.02	187.82	288.06	293.23	33.42	83.00	41.65	86.13	37.80	36.57	-	-
	11	14.83	112.22	49.32	27.77	59.28	58.74	219.65	58.01	28.23	32.40	-	-
	12	14.07	50.06	40.35	96.74	47.50	45.50	168.24	52.41	32.71	49.31	-	-
	13	13.70	41.90	35.98	50.05	34.67	38.46	186.30	50.24	29.74	38.63	-	-
	14	14.45	31.20	32.90	37.07	48.58	35.20	218.18	43.71	28.59	31.20	-	-
	15	15.62	26.39	28.03	26.93	41.14	40.99	126.15	45.61	44.97	28.59	-	-
	16	14.07	22.52	25.32	24.80	31.52	51.25	141.74	80.97	32.15	35.34	-	-
	17	13.33	36.17	22.77	44.00	31.25	98.41	95.08	181.12	28.03	31.15	-	-
	18	12.61	44.71	21.31	31.50	32.53	117.96	69.60	111.04	27.48	25.85	-	-
	19	14.62	81.49	21.27	27.97	65.97	135.76	63.02	80.95	32.54	23.77	-	-
	20	13.18	-	27.22	45.17	55.15	91.25	118.63	64.79	35.05	21.79	-	-
	21	12.44	-	25.36	33.87	34.63	109.95	94.26	133.93	44.86	20.37	-	-
	22	13.77	-	20.83	36.51	28.31	107.54	60.71	83.26	69.04	20.14	-	-
	23	18.40	24.80	18.56	29.14	38.11	83.01	49.27	58.74	36.06	21.55	-	-
	24	15.42	19.80	17.69	37.60	143.25	82.57	49.01	52.01	29.16	20.60	-	-
	25	14.07	20.14	16.84	31.55	74.21	106.98	56.67	45.50	25.85	21.03	-	-
	26	12.44	18.34	17.38	35.61	159.57	164.38	48.50	48.05	26.39	18.56	-	-
	27	12.10	16.85	27.86	30.68	88.56	117.97	62.79	41.75	26.77	-	-	-
	28	18.84	16.22	44.62	23.27	128.42	68.75	94.99	42.22	32.11	-	-	-
	29	34.91	-	34.89	20.37	91.24	90.60	180.48	79.96	32.07	-	-	-
	30	20.81	-	28.47	18.56	126.03	91.66	140.86	52.55	58.74	-	-	-
	31	15.62	-	45.48	-	104.59	-	79.75	41.19	-	-	-	-
QMED		16.75	-	79.03	43.49	54.88	93.03	95.02	80.84	44.68	-	-	-
QMAX		34.91	-	309.79	293.23	159.57	180.31	219.65	181.12	106.15	-	-	-
QMIN		12.10	-	16.02	18.56	15.75	35.20	41.65	41.19	25.85	-	-	-

**1**  
**APENDICE H**

**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Quijos AJ Bombón**

PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

.....

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. QUIJOS A. J. BOMBON

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1978	-	-	-	-	-	-	-	228.39	152.94	121.08	106.73	-	-
1979	-	-	117.62	206.87	183.59	212.62	220.78	180.29	166.01	121.37	106.38	140.82	-
1980	123.70	69.99	178.97	208.87	237.60	318.87	237.91	-	151.84	-	122.60	89.29	-
1981	67.40	147.12	132.11	184.80	164.02	222.06	293.79	138.40	147.56	112.84	104.06	116.76	152.49
1982	112.45	78.67	98.41	-	-	-	-	238.80	171.58	136.09	148.90	124.90	-
1983	146.86	-	154.00	202.85	281.39	171.18	206.44	-	220.50	189.96	132.99	124.01	-
1984	116.27	170.86	136.95	201.01	140.95	239.57	231.05	169.26	204.94	150.01	110.68	115.23	165.28
1985	66.80	103.70	163.38	128.92	195.68	294.88	283.22	251.67	160.56	135.74	95.14	58.50	161.90
MED. PON	105.58	114.16	140.21	188.89	200.54	243.20	245.53	201.13	171.99	138.16	115.93	109.93	159.89
MEDIA	105.58	114.07	140.21	188.89	200.54	243.20	245.53	201.13	171.99	138.16	115.93	109.93	159.89
MAXIMO	146.86	170.86	178.97	208.87	281.39	318.87	293.79	251.67	220.50	189.96	148.90	140.82	165.28
MINIMO	66.80	69.99	98.41	128.92	140.95	171.18	206.44	138.40	147.56	112.84	95.14	58.50	152.49
DS. TIP	29.31	39.04	25.53	27.92	46.74	49.96	32.04	41.03	24.93	24.05	16.58	25.42	5.41

0209-A-152

QUIJOS A. J. BOMBON

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	-	-	195.28	105.17	343.36	67.36	73.18
2	-	-	-	-	-	-	-	221.34	120.64	457.46	114.69	77.86
3	-	-	-	-	-	-	-	226.42	201.20	414.25	87.93	71.65
4	-	-	-	-	-	-	-	234.46	185.79	311.35	82.27	76.31
5	-	-	-	-	-	-	-	381.89	149.75	195.72	80.67	79.44
6	-	-	-	-	-	-	-	423.23	121.48	129.47	195.77	74.73
7	-	-	-	-	-	-	-	285.79	112.22	116.71	376.96	108.78
8	-	-	-	-	-	-	-	209.76	142.62	103.92	164.54	81.06
9	-	-	-	-	-	-	-	444.70	125.07	92.08	124.66	73.30
10	-	-	-	-	-	-	-	432.37	345.66	81.87	134.08	69.43
11	-	-	-	-	-	-	-	276.70	251.91	78.33	143.79	71.72
12	-	-	-	-	-	-	-	285.62	221.47	79.31	155.66	74.79
13	-	-	-	-	-	-	-	350.40	165.77	69.07	87.65	70.13
14	-	-	-	-	-	-	-	477.52	123.17	59.27	87.63	57.20
15	-	-	-	-	-	-	-	389.28	118.62	56.30	103.55	73.21
16	-	-	-	-	-	-	-	248.29	200.23	57.34	87.63	77.86
17	-	-	-	-	-	-	-	194.70	148.70	59.27	87.63	64.35
18	-	-	-	-	-	-	-	166.44	141.61	56.52	83.15	64.35
19	-	-	-	-	-	-	141.58	153.58	112.09	62.37	76.31	62.80
20	-	-	-	-	-	-	137.20	155.68	87.24	62.69	74.73	60.03
21	-	-	-	-	-	-	127.23	137.41	89.59	72.72	73.18	58.57
22	-	-	-	-	-	-	122.10	121.63	186.08	68.65	74.73	-
23	-	-	-	-	-	-	131.03	119.24	153.69	63.15	77.86	70.13
24	-	-	-	-	-	-	159.42	177.06	129.10	62.18	77.86	64.26
25	-	-	-	-	-	-	137.48	155.42	102.91	54.77	73.21	41.90
26	-	-	-	-	-	-	132.54	109.74	97.34	51.85	66.06	45.51
27	-	-	-	-	-	-	331.76	97.94	105.96	93.83	86.23	57.20
28	-	-	-	-	-	-	237.62	105.13	108.06	135.94	118.69	53.16
29	-	-	-	-	-	-	170.56	86.97	143.95	104.41	68.64	53.16
30	-	-	-	-	-	-	172.54	105.77	291.00	83.90	68.64	36.18
31	-	-	-	-	-	-	294.96	110.44		75.50		36.18
QMED	-	-	-	-	-	-	-	228.39	152.94	121.08	106.73	-
QMAX	-	-	-	-	-	-	-	477.52	345.66	457.46	376.96	-
QMIN	-	-	-	-	-	-	-	86.97	87.24	51.85	66.06	-

H-2

QUIJOS A. J. BOMBON

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1979

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	36.18	45.52	59.28	112.05	223.56	362.86	133.08	147.77	124.06	133.41	58.58	248.54
2	34.01	49.26	57.20	128.37	203.35	225.66	122.10	183.87	144.03	128.87	60.62	174.05
3	34.01	52.52	49.91	108.64	168.56	159.68	252.86	176.73	159.49	151.63	57.78	194.05
4	39.57	31.40	46.14	89.33	181.26	135.12	392.09	170.95	118.22	139.78	117.67	158.62
5	41.90	38.42	49.91	155.24	214.99	120.76	555.48	202.13	136.35	143.06	75.91	130.17
6	31.90	38.42	99.16	143.45	308.62	196.22	518.64	315.54	171.53	223.97	73.81	380.16
7	31.90	37.30	73.30	123.58	205.11	151.93	347.41	331.05	168.23	170.34	71.31	386.26
8	46.81	36.18	164.59	175.36	255.30	131.05	250.05	410.79	149.10	173.47	65.74	258.31
9	31.90	35.63	281.33	136.41	185.16	149.84	200.72	303.57	152.00	195.86	73.34	229.91
10	31.90	35.09	385.25	103.28	146.58	144.11	197.03	191.36	154.24	150.37	192.11	162.25
11	31.90	38.42	223.55	132.65	132.95	193.68	246.55	153.08	139.54	165.47	125.11	168.44
12	32.95	39.56	165.10	231.95	152.47	162.92	172.28	137.18	151.82	165.77	118.11	147.82
13	31.90	55.18	127.08	189.17	170.90	134.10	141.34	136.15	132.54	150.54	91.85	116.35
14	31.90	40.72	98.83	235.08	195.68	421.00	132.06	128.03	220.78	143.25	78.11	103.59
15	32.95	39.57	81.05	223.34	172.93	419.21	134.77	213.51	175.68	134.11	71.49	98.81
16	31.90	46.94	69.38	377.20	142.71	318.92	146.62	212.27	131.01	117.78	72.48	94.44
17	31.90	46.75	96.59	243.00	145.49	231.61	186.21	173.13	124.35	108.89	74.23	114.82
18	31.90	48.68	88.61	168.95	124.06	179.32	155.71	149.84	120.16	124.01	86.12	101.93
19	-	38.92	136.15	362.92	112.41	148.29	120.15	128.03	161.00	118.18	83.03	94.90
20	31.93	37.36	81.05	197.92	122.78	129.03	255.19	148.13	199.90	97.99	65.45	90.41
21	46.13	38.42	117.57	154.39	218.58	143.78	231.63	163.04	199.90	88.47	83.52	80.67
22	44.29	38.42	154.72	131.82	157.44	234.88	159.74	139.25	163.21	85.49	70.53	73.96
23	43.08	-	83.48	340.04	175.02	208.15	141.34	134.10	168.48	79.92	66.10	70.14
24	38.42	43.09	81.59	187.86	143.58	156.92	142.39	156.39	132.18	73.18	58.63	67.97
25	36.21	40.14	77.76	227.43	120.15	183.81	139.55	128.03	167.50	71.91	82.45	68.09
26	50.55	39.56	203.83	253.87	114.47	314.99	197.03	113.45	351.81	77.61	95.19	74.70
27	48.65	39.56	123.82	460.78	333.42	323.18	449.47	146.53	278.49	81.95	526.13	78.18
28	43.09	44.29	99.13	273.28	221.74	347.24	245.92	184.30	196.41	73.72	245.48	86.01
29	55.84		83.48	239.55	178.79	196.22	188.76	136.93	152.09	69.34	137.27	73.82
30	48.65		76.28	299.29	173.25	154.17	147.69	138.11	136.16	63.53	113.33	73.20
31	50.14		111.00		289.86		140.29	135.74		60.67		164.73
QMED	-	-	117.62	206.87	183.59	212.62	220.78	180.29	166.01	121.37	106.38	140.82
QMAX	-	-	385.25	460.78	333.42	421.00	555.48	410.79	351.81	223.97	526.13	386.26
QMIN	-	-	46.14	89.33	112.41	120.76	120.15	113.45	118.22	60.67	57.78	67.97



## QUIJOS A. J. BOMBON

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	227.22	80.79	46.80	229.56	171.78	203.19	179.62	215.10	173.08	-	102.69	115.87
2	439.40	83.69	50.66	197.95	144.57	232.42	252.17	159.90	124.30	-	185.89	108.81
3	343.89	70.18	53.79	172.68	125.41	239.40	268.76	142.06	114.94	-	138.34	100.73
4	223.63	80.89	63.56	173.63	218.46	203.69	336.56	-	155.46	-	128.76	94.30
5	140.85	81.79	53.57	194.84	378.41	255.33	254.04	-	148.11	-	138.22	94.25
6	140.85	106.59	47.38	149.32	295.53	505.25	194.71	149.20	241.58	-	131.93	86.62
7	124.03	113.79	46.74	123.12	296.20	572.33	169.57	161.94	159.30	-	104.49	109.53
8	115.35	84.70	52.72	132.63	236.74	573.44	165.17	250.95	153.50	-	90.56	108.61
9	105.58	84.70	48.66	125.21	185.61	392.21	198.73	440.30	153.72	220.78	80.54	119.16
10	95.12	72.07	47.40	127.76	155.33	352.23	351.04	397.94	396.11	243.49	77.27	140.07
11	87.92	66.55	167.95	125.35	171.07	502.99	221.71	183.77	222.04	172.73	73.80	109.34
12	90.18	59.98	204.61	103.31	181.52	449.95	219.68	159.79	166.27	153.55	71.46	90.28
13	82.36	56.41	176.95	91.43	374.82	296.61	215.02	132.32	134.39	141.26	114.32	88.09
14	85.18	53.72	129.40	88.18	219.69	333.71	214.08	168.58	124.31	128.57	170.67	83.62
15	93.06	51.47	268.37	87.64	165.33	297.83	424.70	252.53	121.51	113.51	122.18	81.63
16	119.36	50.55	157.60	105.48	170.90	325.73	371.33	177.42	141.68	112.57	95.69	82.90
17	110.99	49.30	272.22	245.47	257.19	377.61	264.78	176.97	212.66	123.06	83.42	73.18
18	115.70	56.35	159.98	364.96	315.06	257.50	265.75	153.39	154.52	147.78	79.19	70.86
19	83.37	54.62	167.87	636.82	246.51	210.51	215.94	149.20	124.31	164.94	111.13	79.60
20	76.75	65.41	169.32	613.74	220.19	230.81	192.00	163.20	136.98	304.20	96.62	96.86
21	75.67	131.78	120.64	353.17	247.68	214.70	257.38	130.28	123.40	217.19	129.08	75.76
22	76.13	82.15	100.94	253.27	489.92	265.95	345.23	133.13	134.52	147.91	254.38	76.84
23	76.18	72.80	122.09	189.14	416.22	227.06	358.74	128.14	168.88	127.86	162.84	72.56
24	73.62	58.83	139.63	169.36	273.09	199.53	241.23	141.25	137.09	127.89	121.30	72.81
25	174.06	55.39	294.97	198.36	223.20	227.30	194.65	131.16	115.32	149.76	102.37	73.50
26	108.72	54.05	300.52	345.80	307.67	337.48	170.05	107.68	95.83	141.29	105.50	72.21
27	77.91	53.16	294.66	211.93	219.87	601.93	172.81	242.45	106.79	140.65	211.30	73.60
28	70.21	50.13	580.91	171.64	184.62	290.41	171.44	396.23	103.38	208.04	142.69	78.06
29	67.89	47.74	473.95	148.59	159.58	214.04	155.45	238.44	101.70	166.59	127.71	71.17
30	64.25		421.20	135.83	160.50	174.93	141.00	168.51	109.49	137.99	123.79	73.39
31	69.25		313.08		153.00		191.76	145.08		112.21		93.84
QMED	123.70	69.99	178.97	208.87	237.60	318.87	237.91	-	151.84	-	122.60	89.29
QMAX	439.40	131.78	580.91	636.82	489.92	601.93	424.70	-	396.11	-	254.38	140.07
QMIN	64.25	47.74	46.74	87.64	125.41	174.93	141.00	-	95.83	-	71.46	70.86

## QUIJOS A. J. BOMBON

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	75.41	62.32	375.22	82.70	189.93	137.54	129.11	124.61	216.50	177.02	83.28	91.36
2	71.16	71.33	304.91	80.15	143.20	118.65	251.76	130.27	165.37	137.84	90.28	97.42
3	79.82	73.36	270.58	80.15	137.21	113.56	696.00	106.61	129.17	91.43	88.28	119.63
4	67.96	73.03	212.58	78.53	111.32	110.48	480.95	93.02	115.18	80.15	161.06	87.76
5	62.07	63.94	170.09	254.53	98.08	105.21	470.12	86.47	132.70	73.30	129.49	76.31
6	59.79	57.96	183.16	224.53	93.02	98.08	676.69	81.71	146.03	68.89	86.93	70.35
7	66.23	54.28	184.89	281.50	102.29	139.31	363.75	77.07	145.72	66.03	75.55	82.54
8	78.74	55.72	199.01	293.67	232.62	152.10	354.29	79.65	179.62	74.30	74.80	99.57
9	98.46	75.54	157.74	260.52	158.21	357.73	323.80	150.75	149.77	111.81	90.29	91.90
10	94.80	90.49	151.29	177.80	149.01	282.64	256.41	127.21	133.02	257.00	79.34	78.60
11	71.96	76.18	131.37	153.90	142.49	326.58	364.90	120.21	193.27	118.88	97.32	85.67
12	68.88	65.32	113.73	325.96	129.07	418.78	611.01	197.05	133.51	88.55	93.84	277.38
13	70.16	74.40	104.14	336.04	108.58	443.53	593.60	167.37	114.01	83.81	90.31	213.61
14	105.67	96.00	98.08	270.51	104.16	249.26	346.74	114.18	144.81	156.50	120.30	135.33
15	84.78	78.56	94.70	194.83	112.18	190.08	267.06	91.36	174.37	121.43	137.25	109.73
16	71.10	101.99	88.09	159.76	155.02	168.05	264.34	89.56	147.69	109.74	195.60	115.19
17	64.39	95.68	83.28	204.05	133.80	169.93	232.94	88.92	346.90	168.01	141.63	102.21
18	66.74	159.16	83.28	174.49	117.51	246.65	371.03	118.88	196.05	157.65	139.38	87.28
19	63.92	147.38	78.60	136.98	122.44	242.08	274.61	337.98	147.13	131.78	132.63	78.60
20	61.16	123.87	75.55	135.49	129.92	491.41	292.15	177.87	183.65	101.79	121.43	77.83
21	57.29	115.89	73.32	201.37	226.49	269.25	217.76	129.17	180.15	88.09	95.62	80.92
22	55.15	143.75	103.32	140.79	195.32	190.08	175.11	112.18	143.91	84.87	82.49	85.15
23	55.36	237.24	85.99	123.34	209.48	169.04	153.39	101.66	127.17	135.82	81.71	159.82
24	55.47	404.07	80.31	115.73	214.92	377.09	138.98	102.89	119.01	137.62	115.73	153.72
25	53.20	314.87	100.30	121.16	240.59	241.88	131.05	125.37	104.79	133.61	103.67	117.22
26	54.49	312.81	97.84	242.56	296.37	178.62	129.59	127.76	104.14	104.14	86.47	108.58
27	52.99	483.21	83.28	210.80	250.52	169.47	115.85	212.92	97.23	105.02	77.83	99.86
28	50.66	411.10	77.07	132.81	228.31	197.39	112.18	177.39	84.87	92.24	79.81	150.51
29	54.08		73.35	118.96	196.58	170.23	101.52	204.32	78.60	82.49	84.08	192.94
30	59.80		84.22	230.34	169.85	136.98	104.00	159.84	92.51	80.15	85.29	162.29
31	57.62		76.08		186.23		106.85	276.03		78.17		130.20
QMED	67.40	147.12	132.11	184.80	164.02	222.06	293.79	138.40	147.56	112.84	104.06	116.76
QMAX	105.67	483.21	375.22	336.04	296.37	491.41	696.00	337.98	346.90	257.00	195.60	277.38
QMIN	50.66	54.28	73.32	78.53	93.02	98.08	101.52	77.07	78.60	66.03	74.80	70.35

## QUIJOS A. J. BOMBON

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1982

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	136.91	112.50	59.79	332.81	207.04	201.88	106.80	250.92	158.57	110.37	152.07	116.48
2	114.12	85.78	55.79	114.04	118.84	161.98	215.14	316.93	359.75	99.80	134.36	122.02
3	125.87	69.62	66.75	252.25	98.09	84.90	267.22	416.38	288.00	94.70	138.94	121.45
4	126.35	64.62	116.70	275.54	90.56	155.61	169.00	310.93	221.92	92.19	129.74	142.84
5	118.17	82.89	128.07	170.66	92.21	149.31	142.90	228.89	212.46	91.36	107.68	146.32
6	219.89	82.39	93.11	167.36	93.90	-	166.50	436.66	226.45	81.71	115.53	162.24
7	228.06	90.06	89.79	305.10	107.70	201.83	122.48	345.57	198.94	87.28	113.60	165.51
8	153.67	86.84	82.84	222.67	96.41	142.40	174.01	243.14	193.51	90.65	109.47	123.34
9	118.57	89.72	68.89	240.43	357.98	85.69	156.60	207.80	419.95	122.89	109.47	109.47
10	241.49	81.71	82.11	256.78	231.79	80.15	145.08	311.63	246.78	135.42	102.39	101.52
11	150.80	87.82	90.54	173.04	154.52	96.41	101.53	309.96	189.63	114.72	119.36	104.14
12	118.63	97.71	85.69	131.61	143.09	85.69	-	261.63	169.23	135.00	175.10	92.19
13	105.02	93.07	108.28	84.90	166.37	88.92	256.28	216.94	155.50	108.12	322.14	125.53
14	93.02	82.49	103.33	103.71	105.03	75.56	228.91	165.18	149.20	93.86	176.94	110.37
15	86.47	74.80	79.42	106.82	79.39	87.32	346.11	150.26	147.13	98.08	180.64	112.54
16	81.71	105.80	76.31	97.23	81.71	122.68	204.16	227.77	135.99	89.72	251.29	93.02
17	77.83	76.31	118.84	81.71	-	254.00	151.35	286.01	149.20	93.02	244.79	88.09
18	139.72	68.17	129.11	88.92	185.96	147.14	184.42	321.36	129.11	89.72	193.02	104.27
19	93.75	75.93	91.37	81.71	-	129.13	-	313.87	152.30	86.47	165.17	136.51
20	74.05	78.66	64.76	73.32	145.52	103.29	414.04	185.53	136.09	91.36	141.51	180.08
21	68.17	65.32	95.75	300.90	181.92	-	260.36	172.94	115.85	90.66	136.98	146.45
22	67.45	60.47	198.52	174.19	166.29	243.14	225.14	183.07	109.47	204.76	136.98	128.46
23	70.35	59.79	106.80	95.68	201.83	130.12	157.65	175.14	101.52	123.72	101.52	109.53
24	62.53	63.59	73.30	95.55	171.78	117.70	138.00	158.73	105.02	236.63	160.58	99.80
25	59.11	61.84	140.91	72.56	138.00	105.03	141.03	154.44	102.39	201.48	174.03	108.58
26	56.45	58.44	72.62	-	-	138.00	286.54	151.29	106.45	323.04	143.31	94.66
27	147.32	70.86	105.92	134.00	493.52	131.06	-	212.43	118.19	306.92	118.63	108.67
28	88.81	75.68	85.05	127.18	300.48	87.28	369.17	207.06	99.80	190.27	111.45	192.52
29	70.35		189.95	89.73	210.26	107.70	475.71	172.83	125.76	188.52	99.80	158.82
30	76.58		105.58	297.86	171.81	166.25	656.17	142.01	123.34	182.13	100.66	144.13
31	114.61		84.88		211.51		349.14	165.55		164.08		122.39
QMED	112.45	78.67	98.41	-	-	-	-	238.80	171.58	136.09	148.90	124.90
QMAX	241.49	112.50	198.52	-	-	-	-	436.66	419.95	323.04	322.14	192.52
QMIN	56.45	58.44	55.79	-	-	-	-	142.01	99.80	81.71	99.80	88.09

0209-A-152

QUIJOS A. J. BOMBON

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	112.90	84.07	243.34	105.91	358.47	154.44	253.34	292.86	181.12	142.89	153.88	128.70
2	112.78	74.05	178.75	98.08	634.22	150.24	184.38	213.54	157.87	296.14	145.78	161.42
3	115.98	70.35	140.77	93.86	371.19	148.17	155.70	173.49	385.08	310.13	146.18	115.55
4	298.04	67.45	174.55	89.72	284.32	133.02	139.99	226.19	223.17	320.19	143.79	118.43
5	199.51	71.58	160.06	89.72	261.55	257.93	145.08	306.90	169.81	344.68	141.25	115.09
6	336.29	107.27	149.59	127.93	443.06	194.62	124.29	212.92	147.47	344.33	111.31	141.47
7	297.51	111.04	148.65	127.23	453.04	146.16	122.95	351.10	253.66	252.23	107.46	131.58
8	222.25	168.25	168.27	310.60	313.87	129.11	143.36	236.32	178.71	191.44	151.89	99.40
9	234.40	117.98	186.42	267.08	245.43	118.63	141.43	23.93	144.03	160.38	112.61	89.42
10	241.03	129.03	152.34	225.94	386.79	114.01	127.17	-	171.18	139.48	109.53	89.42
11	228.80	127.08	128.47	250.40	334.10	116.77	109.47	151.69	249.26	141.75	103.88	90.80
12	167.89	89.72	122.39	170.00	298.85	109.47	101.52	146.49	491.20	130.55	89.42	113.95
13	137.98	77.07	106.79	217.66	232.28	129.57	96.38	136.11	280.30	133.98	83.77	156.31
14	123.34	70.35	213.82	152.34	202.95	144.56	97.23	114.44	216.72	125.54	84.42	120.64
15	112.18	71.08	228.21	196.82	189.98	288.08	93.02	176.70	192.50	119.20	116.07	105.80
16	105.02	-	175.58	358.99	174.94	305.06	164.78	185.90	182.14	164.95	115.18	129.27
17	105.24	-	147.69	246.30	190.25	171.26	283.49	254.49	199.78	141.22	113.13	125.09
18	156.78	-	125.90	196.70	200.00	133.02	332.22	265.83	289.53	117.21	107.88	103.72
19	114.01	-	106.79	159.76	189.29	117.70	266.18	176.01	214.03	98.15	215.52	117.47
20	101.52	-	98.08	154.50	219.37	110.37	342.51	221.48	202.86	97.47	141.94	191.15
21	122.48	78.60	92.19	268.48	189.88	139.77	480.20	238.70	321.54	98.15	266.03	139.01
22	106.79	207.73	116.36	355.30	179.55	188.05	355.58	184.21	208.24	91.33	181.67	121.32
23	93.02	488.15	209.71	217.72	159.01	193.12	233.60	172.83	230.99	97.00	126.02	112.47
24	85.67	192.65	195.15	172.20	224.59	260.99	275.79	233.85	178.36	387.06	146.73	108.96
25	87.28	286.54	160.51	160.24	378.83	154.32	205.49	410.02	173.31	294.45	123.52	111.83
26	93.02	276.31	124.29	309.62	237.25	300.26	167.35	317.43	201.52	204.25	134.62	115.78
27	80.92	192.15	139.70	254.74	404.38	192.09	151.29	217.47	184.88	206.25	137.24	179.33
28	76.31	154.86	140.31	198.93	371.95	158.89	144.05	228.40	162.22	243.81	125.69	154.94
29	71.82		153.33	202.02	242.21	206.24	148.70	240.85	245.44	172.01	106.17	127.82
30	90.29		162.55	306.75	189.46	169.52	296.48	276.18	177.98	171.29	147.08	104.15
31	121.71		123.40		161.91		516.66	216.58		151.39		124.00
QMED	146.86	-	154.00	202.85	281.39	171.18	206.44	-	220.50	189.96	132.99	124.01
QMAX	336.29	-	243.34	358.99	634.22	305.06	516.66	-	491.20	387.06	266.03	191.15
QMIN	71.82	-	92.19	89.72	159.01	109.47	93.02	-	144.03	91.33	83.77	89.42

## QUIJOS A. J. BOMBON

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1984

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	126.47	139.62	107.19	160.55	269.16	329.31	237.75	185.25	89.42	231.12	76.46	143.58
2	103.43	297.05	110.00	306.38	186.36	227.12	189.74	152.64	83.77	185.38	74.68	128.57
3	94.23	251.55	153.81	155.98	193.08	298.74	176.40	141.39	93.26	190.97	69.41	111.86
4	92.50	172.00	243.82	125.78	154.84	202.08	195.69	134.99	109.03	174.05	65.98	91.33
5	199.30	179.13	209.91	122.14	127.33	181.47	208.96	124.23	97.28	190.23	62.62	80.08
6	167.01	180.42	179.06	144.69	133.42	204.36	165.86	161.43	98.20	165.66	67.28	72.90
7	160.93	157.19	214.53	167.12	131.38	230.03	141.21	118.12	119.67	178.72	74.68	69.41
8	153.29	125.60	175.17	150.15	113.39	243.62	146.18	121.51	137.87	148.05	86.74	64.30
9	138.52	211.33	137.04	182.67	104.66	149.27	140.78	233.13	168.13	131.12	99.21	62.62
10	150.81	193.64	136.59	197.01	99.14	195.38	120.83	433.08	338.56	129.32	64.30	59.33
11	142.06	149.62	138.02	330.80	91.33	259.69	119.25	373.89	177.67	130.44	57.98	56.11
12	130.48	130.61	120.10	249.03	88.83	258.30	116.37	256.83	240.37	120.81	63.32	54.52
13	151.23	128.37	101.13	430.19	82.40	330.34	121.49	180.01	249.71	116.66	56.31	59.33
14	112.70	116.94	91.33	338.71	77.46	281.84	125.63	157.97	294.51	109.15	128.27	57.71
15	91.33	136.07	83.77	276.74	76.46	212.96	190.77	140.64	180.88	167.94	90.13	56.11
16	90.37	114.21	78.91	211.44	79.08	221.04	187.83	194.82	157.10	171.61	81.86	56.11
17	104.15	118.65	97.04	200.49	97.65	216.39	241.34	158.91	219.76	140.35	69.41	54.52
18	128.25	142.31	107.66	176.89	91.33	197.96	279.98	141.31	179.16	127.87	76.46	63.20
19	126.83	136.84	93.13	154.88	102.16	187.39	404.99	122.95	139.55	186.25	172.37	317.99
20	113.77	114.57	173.90	134.94	109.60	161.03	434.85	191.52	149.59	234.49	311.12	150.77
21	98.25	140.69	172.63	128.52	146.80	163.64	414.16	167.67	155.85	198.83	172.16	157.24
22	86.58	257.34	137.57	120.25	263.13	303.88	372.55	145.87	622.92	179.39	108.65	158.28
23	83.77	291.28	147.95	116.74	157.60	328.91	277.95	143.41	315.20	136.27	92.86	142.14
24	83.77	255.01	112.90	318.36	138.39	280.90	275.54	125.46	283.05	124.81	98.11	95.94
25	76.59	232.73	105.22	211.65	157.87	210.17	282.90	115.49	247.87	137.57	152.87	87.52
26	90.72	188.05	93.26	196.77	262.91	183.72	222.44	149.79	201.11	157.47	180.40	204.82
27	94.86	148.70	88.47	205.10	169.75	186.20	173.77	211.50	183.81	117.50	149.02	164.51
28	87.91	128.36	81.92	186.34	127.40	221.40	150.02	151.29	155.26	105.52	136.09	234.10
29	95.18	117.02	91.50	162.66	111.31	330.60	370.67	115.48	241.97	95.21	235.25	235.34
30	117.62		252.89	167.37	225.37	389.51	404.93	101.13	417.73	85.64	146.39	158.27
31	111.49		208.94		199.77		271.75	95.21		81.92		123.60
QMED	116.27	170.86	136.95	201.01	140.95	239.57	231.05	169.26	204.94	150.01	110.68	115.23
QMAX	199.30	297.05	252.89	430.19	269.16	389.51	434.85	433.08	622.92	234.49	311.12	317.99
QMIN	76.59	114.21	78.91	116.74	76.46	149.27	116.37	95.21	83.77	81.92	56.31	54.52

QUIJOS A. J. BOMBON

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1985

0209-A-152

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	100.15	60.81	40.46	176.93	88.51	466.47	195.84	232.84	128.48	131.50	52.95	50.30
2	89.42	49.87	360.24	114.65	72.90	319.59	174.86	449.79	233.99	146.30	49.11	48.35
3	80.08	45.38	584.16	95.70	72.90	281.43	317.19	479.37	252.04	110.60	46.86	46.41
4	72.90	42.47	449.11	84.75	74.62	264.24	210.97	355.89	339.29	429.12	46.12	74.01
5	69.41	39.64	441.21	75.00	208.31	232.13	224.70	281.01	386.71	364.88	46.05	53.74
6	65.98	39.64	282.21	93.71	125.93	283.21	260.13	218.28	263.79	227.38	64.69	47.07
7	62.62	41.05	239.18	88.45	84.75	607.25	253.35	194.10	200.82	168.43	87.08	51.47
8	59.72	99.11	54.00	199.28	78.13	341.09	186.73	321.13	173.72	144.11	73.14	64.57
9	78.26	172.95	363.99	156.33	231.56	323.64	162.01	433.37	144.03	220.98	71.35	53.74
10	62.62	261.67	183.28	110.39	149.38	250.99	141.02	294.89	138.43	158.95	62.75	66.10
11	56.11	431.35	133.34	100.80	211.94	190.24	535.12	200.44	145.53	138.02	97.01	78.82
12	52.95	195.11	131.70	315.94	175.17	151.59	466.31	179.32	125.15	203.17	87.53	58.38
13	51.40	127.82	121.32	175.04	138.36	126.18	494.19	169.32	110.28	158.65	110.76	50.63
14	73.84	100.61	110.28	115.04	163.04	115.32	580.31	148.70	109.74	123.71	213.62	67.19
15	66.00	74.71	97.17	93.26	145.30	135.76	357.57	150.48	173.85	111.88	140.04	61.83
16	54.52	55.32	85.64	85.64	125.64	155.22	371.71	224.61	125.31	118.99	216.43	63.78
17	52.95	76.47	77.36	99.37	128.08	274.22	274.52	446.60	103.60	112.06	303.31	52.95
18	46.86	85.80	72.90	98.70	130.96	331.15	213.62	328.53	102.21	94.60	193.11	45.38
19	52.04	235.28	70.28	93.13	279.43	388.50	195.87	257.71	106.58	85.64	116.89	41.05
20	48.35	106.40	85.63	155.10	236.25	274.57	337.74	233.12	130.02	76.46	94.29	45.65
21	45.38	85.92	91.91	127.27	142.33	318.52	277.63	355.88	151.66	70.28	91.89	64.80
22	55.63	117.64	80.82	136.91	112.27	418.22	193.38	267.34	207.91	76.83	98.85	59.01
23	86.55	105.43	65.98	122.48	268.89	287.03	159.82	193.82	121.08	86.87	98.17	48.35
24	74.74	75.62	60.97	225.57	463.54	254.28	156.84	173.69	96.18	80.13	71.15	43.92
25	56.14	48.35	56.91	196.08	283.68	330.49	192.71	152.16	84.70	81.93	60.97	49.11
26	49.87	43.93	56.91	144.21	374.22	463.91	151.93	164.07	92.76	87.01	54.52	46.86
27	46.86	47.61	99.93	129.68	270.14	411.64	198.06	148.35	105.37	104.37	50.63	43.92
28	78.64	37.57	154.95	98.22	286.00	255.68	287.44	170.68	133.32	81.18	54.52	51.10
29	141.09		127.92	85.20	264.54	290.96	513.82	259.60	110.27	75.15	53.47	84.38
30	80.46		112.68	74.68	345.39	302.94	426.91	177.28	219.98	75.30	46.86	89.01
31	59.33		172.48		334.02		267.65	139.54		63.46		111.55
QMED	66.80	103.70	163.38	128.92	195.68	294.88	283.22	251.67	160.56	135.74	95.14	58.50
QMAX	141.09	431.35	584.16	315.94	463.54	607.25	580.31	479.37	386.71	429.12	303.31	111.55
QMIN	45.38	37.57	40.46	74.68	72.90	115.32	141.02	139.54	84.70	63.46	46.05	41.05

**APENDICE I**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Salado AJ Coca**

PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. SALADO A. J. COCA

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	58.96	60.82	62.71	41.64	-
1976	98.06	83.48	80.16	93.14	133.57	205.55	193.24	129.63	78.84	50.84	67.38	64.17	106.58
1977	34.58	100.53	151.76	105.27	118.62	135.30	136.53	111.81	96.42	65.48	57.43	62.39	97.98
1978	62.98	87.52	119.24	102.56	78.55	115.73	119.28	94.69	76.67	85.17	46.50	38.51	85.60
1979	-	-	-	98.83	80.94	112.88	111.66	89.08	70.29	57.92	49.33	76.38	-
1980	64.67	35.72	107.20	98.86	112.88	169.24	109.62	-	-	-	-	-	-
1981	-	-	-	69.98	65.72	90.88	152.68	65.67	60.81	47.80	54.94	60.47	-
1982	53.85	39.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.62	-
1984	-	-	-	-	-	110.19	-	-	88.04	65.16	-	57.35	-
1985	41.57	72.32	106.30	-	94.00	-	-	-	-	-	-	-	-
MED. FON	59.28	69.76	112.93	94.77	97.75	134.25	137.17	98.18	75.72	61.88	56.38	57.82	96.73
MEDIA	59.28	69.88	112.93	94.77	97.75	134.25	137.17	98.18	75.72	61.88	56.38	57.82	96.72
MAXIMO	98.06	100.53	151.76	105.27	133.57	205.55	193.24	129.63	96.42	85.17	67.38	76.38	106.58
MINIMO	34.58	35.72	80.16	69.98	65.72	90.88	109.62	65.67	58.96	47.80	46.50	38.51	85.60
DS. TIP	20.41	24.21	23.23	11.70	22.80	36.97	29.20	21.57	12.67	11.36	7.21	11.52	8.61



0209-A-152 RIO SALADO A. J. CUCA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
ANO 1975

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	-	-	-	60.14	42.67	55.03	42.98
2	-	-	-	-	-	-	-	-	64.60	42.11	56.47	49.65
3	-	-	-	-	-	-	-	-	49.61	41.99	48.08	44.17
4	-	-	-	-	-	-	-	-	45.30	85.52	46.12	37.59
5	-	-	-	-	-	-	-	-	41.21	51.93	45.52	35.43
6	-	-	-	-	-	-	-	-	36.50	51.35	44.94	34.18
7	-	-	-	-	-	-	-	-	49.51	52.16	41.26	34.77
8	-	-	-	-	-	-	-	-	85.25	57.70	48.82	38.43
9	-	-	-	-	-	-	-	-	181.57	91.47	43.32	53.66
10	-	-	-	-	-	-	-	92.38	69.33	59.74	92.47	45.82
11	-	-	-	-	-	-	-	72.08	89.84	62.81	118.30	41.95
12	-	-	-	-	-	-	-	99.58	58.94	47.90	69.23	35.75
13	-	-	-	-	-	-	-	91.48	50.22	52.52	71.44	39.11
14	-	-	-	-	-	-	-	279.55	79.23	49.08	76.32	36.26
15	-	-	-	-	-	-	-	281.00	103.96	61.62	68.81	34.90
16	-	-	-	-	-	-	-	111.93	66.23	128.52	69.68	36.48
17	-	-	-	-	-	-	-	129.52	51.23	64.94	55.16	38.99
18	-	-	-	-	-	-	-	111.26	43.19	62.79	80.94	39.12
19	-	-	-	-	-	-	-	68.47	38.69	46.27	118.39	56.93
20	-	-	-	-	-	-	-	59.23	35.96	38.14	71.50	51.23
21	-	-	-	-	-	-	-	74.41	35.43	43.66	67.13	37.02
22	-	-	-	-	-	-	-	160.51	47.89	79.28	87.91	32.27
23	-	-	-	-	-	-	-	76.87	42.78	85.85	61.41	29.72
24	-	-	-	-	-	-	-	135.64	40.92	55.00	54.82	32.27
25	-	-	-	-	-	-	-	76.66	41.75	50.99	50.86	34.72
26	-	-	-	-	-	-	-	67.30	58.48	65.86	58.54	45.82
27	-	-	-	-	-	-	-	59.53	67.42	94.18	45.52	56.54
28	-	-	-	-	-	-	-	51.98	50.41	64.75	52.89	44.93
29	-	-	-	-	-	-	-	67.59	40.36	53.82	40.26	50.42
30	-	-	-	-	-	-	-	101.42	42.92	49.26	40.18	54.09
31	-	-	-	-	-	-	-	78.40		51.48		45.74
QMED	-	-	-	-	-	-	-	-	58.96	60.82	62.71	41.64
QMAX	-	-	-	-	-	-	-	-	181.57	128.52	118.39	56.93
QMIN	-	-	-	-	-	-	-	-	35.43	38.14	40.18	29.72

RIO SALADO A-J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO: 1976

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	47.28	47.28	57.74	96.90	122.22	341.71	277.53	193.49	120.32	48.84	47.76	63.45
	2	39.80	39.80	50.29	109.18	86.42	159.40	197.22	187.10	85.34	46.79	49.95	67.05
	3	39.24	39.24	47.88	117.76	77.63	186.67	131.13	176.27	66.75	43.11	45.85	98.41
	4	38.14	38.14	48.81	112.39	114.76	169.24	109.39	110.31	59.01	61.19	46.89	88.28
	5	38.14	38.14	45.66	93.87	170.56	109.66	101.89	143.56	60.85	71.64	79.19	60.82
	6	39.24	38.69	45.57	93.64	92.39	108.32	100.67	193.87	57.12	50.87	50.05	51.46
	7	36.50	36.50	43.77	95.03	193.68	92.06	125.15	132.19	82.88	55.79	52.86	51.76
	8	38.69	38.69	45.56	77.82	168.99	349.89	95.64	105.98	88.05	52.19	102.10	70.74
	9	41.48	41.28	104.82	66.13	220.98	245.29	154.43	109.11	94.57	44.29	82.14	110.50
	10	45.52	45.52	115.46	60.34	189.83	244.12	285.68	184.95	88.42	41.66	104.51	144.34
	11	44.35	44.35	76.56	59.69	244.03	133.86	341.19	210.15	62.15	47.48	66.39	107.92
	12	38.69	38.69	74.43	58.97	282.45	108.02	366.12	115.72	169.70	40.23	51.38	95.69
	13	98.44	98.44	63.46	72.43	136.94	103.50	167.49	83.51	121.84	38.83	48.39	88.91
	14	344.34	344.34	93.08	90.63	100.01	113.96	125.04	71.29	101.28	40.94	48.74	83.39
	15	174.91	174.91	89.66	77.27	147.10	214.15	208.42	214.74	73.44	46.82	52.26	63.19
	16	138.17	138.17	139.12	63.10	104.77	126.04	197.69	143.51	60.23	44.21	47.56	60.64
	17	166.14	184.50	93.92	75.45	98.86	109.34	370.37	80.76	54.63	37.46	46.54	51.55
	18	96.58	96.61	77.28	64.59	166.70	167.23	447.68	69.12	59.39	44.20	41.37	64.43
	19	74.51	74.54	130.27	58.73	160.73	138.00	514.63	98.92	75.77	39.95	38.28	57.31
	20	60.99	61.02	84.73	82.40	100.77	138.83	220.38	170.80	131.29	57.90	36.99	49.65
	21	63.01	85.96	71.04	66.53	98.92	324.31	129.43	158.89	74.58	64.13	66.99	44.29
	22	358.52	154.83	88.70	124.86	81.31	375.42	102.41	90.67	91.04	49.29	57.99	42.04
	23	183.57	100.13	69.03	89.58	123.26	375.79	121.76	72.90	78.75	50.92	210.41	63.48
	24	250.72	83.65	68.75	92.43	92.02	336.85	125.12	65.36	59.49	78.04	85.44	44.60
	25	110.79	94.51	68.25	137.13	167.47	195.60	188.73	88.74	55.67	64.49	62.25	39.67
	26	83.82	71.42	84.54	98.90	116.59	242.25	147.54	98.17	54.66	45.86	104.89	37.73
	27	67.63	59.93	130.78	196.60	81.97	320.20	93.51	101.93	58.24	65.48	84.90	36.11
	28	94.84	53.36	92.53	131.10	73.12	224.57	102.10	114.04	62.37	59.45	81.43	35.40
	29	69.67	58.15	87.57	132.28	66.73	251.40	212.09	198.42	65.66	47.01	64.55	40.58
	30	58.41		99.76	98.55	94.66	160.97	99.60	121.35	51.64	51.48	63.47	37.62
	31	57.77		95.88		164.90		130.36	112.71		45.62		38.13
QMED	98.06	83.48	80.16	93.14	133.57	205.55	193.24	129.63	78.84	50.84	67.38	64.17	
QMAX	358.52	344.34	139.12	196.60	282.45	375.79	514.63	214.74	169.70	78.04	210.41	144.34	
QMIN	36.50	36.50	43.77	58.73	66.73	92.06	93.51	65.36	51.64	37.46	36.99	35.40	

RIO SALADO A. J. COCA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1977

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	41.34	42.71	40.80	69.97	59.01	97.59	111.82	122.79	85.92	77.90	58.42	45.48
	2	35.31	35.45	59.55	63.58	54.96	130.01	100.48	158.03	100.72	78.52	53.02	42.23
	3	32.72	30.23	85.67	59.36	53.32	117.90	223.71	97.68	108.95	70.17	51.34	65.52
	4	41.06	27.84	184.25	65.86	51.06	104.02	183.85	136.47	136.67	57.48	56.48	53.45
	5	48.33	26.91	258.61	71.65	49.16	124.50	195.35	138.53	114.34	61.73	49.40	63.56
	6	38.30	32.45	406.10	69.47	50.15	117.45	276.82	117.36	95.29	54.96	51.70	96.64
	7	32.21	174.26	160.00	144.83	53.35	149.62	144.02	90.26	132.85	52.34	54.96	63.91
	8	38.99	207.65	146.74	74.31	123.09	128.22	205.31	97.03	85.91	51.27	55.55	69.71
	9	48.08	78.25	237.45	63.21	70.52	93.21	146.05	91.19	89.66	80.91	52.67	89.10
	10	36.07	136.95	349.81	67.08	129.73	81.08	125.29	86.40	95.99	114.21	53.85	89.77
	11	31.46	138.02	280.90	271.36	159.93	74.37	194.83	73.22	80.59	85.76	54.63	63.61
	12	29.26	119.78	143.22	196.33	206.41	81.85	140.17	63.92	95.78	114.09	48.23	52.39
	13	28.31	111.92	101.24	146.06	186.43	75.14	119.90	73.80	71.76	87.37	44.29	72.08
	14	28.07	113.81	85.18	138.73	111.86	74.35	141.64	110.40	101.59	75.40	42.23	54.37
	15	30.69	299.28	76.30	272.99	85.40	72.27	133.08	82.16	148.08	61.60	40.51	46.39
	16	29.26	227.53	190.12	154.87	103.78	90.71	188.31	185.53	203.06	56.97	43.91	44.58
	17	28.78	259.70	142.68	135.24	296.37	102.02	151.99	104.45	103.42	40.83	45.20	41.66
	18	26.91	120.54	210.62	107.87	127.04	73.00	102.73	95.04	83.45	41.67	42.93	39.39
	19	33.27	92.60	200.85	99.12	107.32	83.86	90.89	109.24	71.29	39.39	41.37	38.28
	20	43.43	74.46	168.27	89.09	103.94	80.85	132.60	87.98	67.56	37.46	45.68	38.00
	21	48.11	66.87	193.53	81.63	86.79	122.42	161.11	80.39	68.45	49.37	53.78	36.38
	22	35.26	83.99	112.17	82.84	75.13	195.44	99.73	113.47	120.64	42.83	44.87	46.32
	23	29.26	62.77	90.06	80.71	79.72	118.70	88.41	76.06	80.58	93.06	60.99	210.27
	24	34.57	53.64	93.78	75.48	113.89	237.85	100.27	62.85	66.86	68.33	99.30	101.01
	25	27.37	55.53	93.66	75.57	192.06	363.09	80.16	112.32	70.45	76.52	128.26	66.24
	26	35.87	48.85	134.52	111.69	105.51	299.49	110.92	306.22	128.29	66.82	102.63	49.58
	27	28.07	48.21	93.38	76.63	161.25	212.05	96.58	119.00	76.25	62.83	67.38	43.99
	28	29.57	44.58	78.23	72.20	163.32	123.33	131.89	158.55	75.26	58.66	66.27	42.77
	29	41.18		129.83	70.88	159.55	233.56	91.12	98.89	68.18	53.42	62.68	51.13
	30	32.20		82.93	69.52	228.93	201.13	85.93	95.82	64.90	53.62	50.44	65.10
	31	28.78		74.18		128.17		77.42	121.03		64.40		51.05
QMED	34.58	100.53	151.76	105.27	118.62	135.30	136.53	111.81	96.42	65.48	57.43	62.39	
QMAX	48.33	299.28	406.10	272.99	296.37	363.09	276.82	306.22	203.06	114.21	128.26	210.27	
QMIN	26.91	26.91	40.80	59.36	49.16	72.27	77.42	62.85	64.90	37.46	40.51	36.38	

RIO SALADO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	69.07	217.47	52.43	72.87	63.07	43.69	170.53	81.61	45.18	256.23	43.49	36.22
	2	49.12	326.53	43.50	96.80	79.84	48.69	198.97	95.53	59.14	343.26	55.09	40.23
	3	41.94	202.36	38.28	92.92	99.62	44.29	115.49	90.29	121.71	316.29	46.13	33.50
	4	39.11	122.11	35.84	68.94	64.19	42.52	113.74	107.74	81.52	203.36	38.46	32.75
	5	37.19	91.88	34.26	67.54	59.02	75.28	100.48	192.91	62.19	111.24	38.55	34.03
	6	35.31	87.42	33.49	57.99	75.86	289.40	159.72	144.78	53.60	81.95	46.97	33.50
	7	34.26	73.72	34.18	154.65	70.29	203.38	278.06	89.11	47.19	70.91	128.23	88.83
	8	33.74	65.26	62.20	75.87	87.75	106.91	265.99	67.11	67.21	64.76	61.54	46.13
	9	32.72	60.04	49.11	64.32	85.38	68.77	191.42	199.16	60.63	65.40	52.35	55.83
	10	33.19	60.80	43.33	72.14	61.81	60.40	316.31	203.80	153.66	63.27	56.95	46.13
	11	34.79	70.45	38.29	168.30	54.30	83.34	148.03	95.41	119.14	55.79	53.41	41.67
	12	32.97	53.82	52.59	162.53	69.51	77.12	128.56	112.59	97.20	52.16	52.87	40.80
	13	31.21	48.23	41.34	192.06	69.00	91.34	173.23	141.89	62.90	47.30	43.94	37.46
	14	30.72	45.48	36.11	175.43	63.31	145.08	102.29	234.03	53.98	44.29	39.67	36.12
	15	30.23	42.81	36.82	118.79	61.89	168.53	103.58	166.66	58.90	41.94	38.55	34.79
	16	53.31	41.37	35.46	85.32	57.29	118.80	86.45	86.05	77.93	40.23	36.12	35.84
	17	70.51	57.59	98.08	86.73	187.52	83.67	74.21	70.57	61.95	42.76	34.26	34.79
	18	42.96	131.02	212.49	170.90	158.65	68.03	66.09	62.16	67.18	43.40	34.79	39.39
	19	34.66	192.80	383.78	114.75	98.87	59.56	60.40	58.95	57.99	41.58	32.75	32.75
	20	32.47	80.30	563.92	94.59	65.86	240.18	55.63	65.12	46.08	41.93	37.48	30.72
	21	31.46	57.86	253.93	77.03	56.10	162.13	52.99	57.35	63.72	51.09	36.95	52.39
	22	30.23	50.11	189.95	75.00	125.27	171.44	51.06	49.79	136.86	43.76	36.12	36.67
	23	41.16	45.78	274.53	103.96	82.41	173.80	62.23	51.75	74.53	47.36	36.99	56.97
	24	73.74	45.97	161.98	112.79	82.33	276.75	70.64	67.55	63.79	41.71	36.12	33.23
	25	99.04	51.60	128.98	99.01	74.03	169.22	60.98	60.24	59.37	37.19	34.26	30.23
	26	131.32	43.99	158.34	75.27	64.98	96.98	62.20	46.09	55.54	35.05	31.47	29.03
	27	123.39	40.69	112.47	77.79	76.19	78.27	126.47	42.52	55.20	84.57	51.35	29.79
	28	112.63	43.13	213.34	121.03	87.63	78.89	82.17	52.94	50.77	100.17	71.68	29.03
	29	163.15		104.35	78.15	57.32	68.93	65.37	49.35	86.45	65.98	53.01	27.84
	30	157.02		92.61	63.26	49.79	76.44	64.91	45.40	198.67	57.28	35.60	27.37
	31	189.68		80.40		46.08		89.59	47.00		47.94		29.74
QMED	62.98	87.52	119.24	102.56	78.55	115.73	119.28	94.69	76.67	85.17	46.50	38.51	
QMAX	189.68	326.53	563.92	192.06	187.52	289.40	316.31	234.03	198.67	343.26	128.23	88.83	
QMIN	30.23	40.69	33.49	57.99	46.08	42.52	51.06	42.52	45.18	35.05	31.47	27.37	

RIO SALADO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1979

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	-	-	-	64.25	74.85	149.32	62.15	84.35	51.63	59.06	29.02	165.81
	2	-	-	-	72.28	64.64	92.81	58.33	116.43	54.49	79.57	28.78	74.24
	3	-	-	-	64.80	63.80	64.37	113.33	89.88	85.99	63.46	28.07	73.16
	4	-	-	-	52.19	64.28	54.30	216.19	81.30	54.50	53.63	33.60	70.04
	5	-	-	-	70.90	74.54	52.34	369.23	87.96	55.84	70.75	29.99	58.69
	6	-	-	-	80.32	113.53	106.60	337.59	132.93	64.17	183.30	28.78	260.98
	7	-	-	-	62.68	78.90	68.35	150.91	151.66	60.31	86.23	28.55	235.58
	8	-	-	-	87.64	127.42	72.29	106.93	236.32	61.96	88.17	27.61	123.30
	9	-	-	-	70.10	71.48	125.99	85.54	160.06	61.49	82.17	40.69	119.30
	10	-	-	-	51.26	58.44	107.88	79.30	80.29	60.56	60.41	71.08	72.49
	11	-	-	-	83.34	65.33	111.06	105.33	65.36	53.77	57.65	57.32	95.86
	12	-	-	-	166.96	65.45	90.67	74.04	59.16	51.06	64.53	57.49	77.35
	13	-	-	-	97.98	67.72	77.75	59.70	66.39	47.92	67.37	42.60	57.91
	14	-	-	-	120.22	113.76	247.48	59.91	61.60	92.30	57.27	33.76	50.11
	15	-	-	-	108.68	75.25	221.32	64.69	126.92	62.21	54.52	30.48	46.39
	16	-	-	-	151.34	69.09	144.25	66.98	96.00	49.17	49.48	31.74	49.48
	17	-	-	-	91.97	92.91	120.79	99.38	83.63	46.90	49.48	28.55	60.82
	18	-	-	-	86.65	67.89	80.84	70.59	68.36	46.90	53.42	30.49	46.08
	19	-	-	-	242.77	56.16	65.00	54.71	57.99	103.58	65.58	38.39	43.72
	20	-	-	-	94.19	54.63	56.97	126.43	59.98	104.84	50.39	29.51	39.11
	21	-	-	-	70.69	108.23	81.14	129.75	74.77	67.01	43.69	29.26	36.65
	22	-	-	66.05	65.56	67.63	139.28	74.41	60.25	69.95	41.60	28.78	34.52
	23	-	-	48.99	174.30	73.43	109.93	67.15	62.50	66.05	38.00	27.61	33.49
	24	-	-	57.83	80.01	62.16	78.99	85.35	119.11	52.83	35.58	26.68	32.47
	25	-	-	48.13	68.67	56.63	149.52	69.36	67.88	123.70	34.00	34.00	36.92
	26	-	-	77.58	95.86	56.19	229.11	85.65	61.59	175.37	37.38	46.71	38.73
	27	-	-	59.41	188.62	187.88	173.81	241.17	71.57	106.28	40.82	357.82	35.05
	28	-	-	51.30	96.17	91.50	159.13	128.08	84.57	71.02	33.74	101.79	48.47
	29	-	-	48.10	89.98	70.87	86.11	87.32	71.84	56.63	32.21	54.84	43.04
	30	-	-	48.43	114.59	76.06	69.04	66.14	63.89	50.42	30.97	45.78	41.66
	31	-	-	74.01		138.40		65.80	57.06		30.97		166.23
QMED	-	-	-	98.83	80.94	112.88	111.66	89.08	70.29	57.92	49.33	76.38	
QMAX	-	-	-	242.77	187.88	247.48	369.23	236.32	175.37	183.30	357.82	260.98	
QMIN	-	-	-	51.26	54.63	52.34	54.71	57.06	46.90	30.97	26.68	32.47	

RIO SALADO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	174.66	32.21	26.00	99.69	69.55	73.97	72.05	95.21	-	-	-
	2	300.64	32.21	29.26	87.52	75.70	99.64	96.46	71.58	-	-	-
	3	196.93	30.72	33.15	73.41	57.41	95.13	111.79	-	-	-	-
	4	121.17	34.77	50.51	79.09	104.10	74.51	179.50	-	-	-	-
	5	94.85	38.75	32.43	97.16	216.54	81.54	118.59	-	-	-	-
	6	68.29	45.94	27.37	67.20	143.38	232.41	78.43	-	-	-	-
	7	59.36	59.84	26.46	57.38	156.23	338.87	66.82	-	-	-	-
	8	55.63	41.15	30.75	69.70	105.62	296.29	75.16	-	-	-	-
	9	50.42	72.66	27.61	59.07	79.53	191.72	95.91	-	-	-	-
	10	43.99	40.51	30.91	59.56	67.34	166.24	193.03	-	-	-	-
	11	40.80	36.92	116.65	58.18	82.69	361.08	86.34	-	-	-	-
	12	39.39	32.21	206.43	47.92	73.20	199.46	78.90	-	-	-	-
	13	39.95	29.99	120.40	43.69	207.46	228.26	77.91	-	-	-	-
	14	38.00	28.78	70.54	45.36	89.98	199.99	78.29	-	-	-	-
	15	40.14	27.84	172.73	42.52	67.46	211.70	198.41	-	-	-	-
	16	51.43	27.14	76.59	70.95	66.09	179.70	227.91	-	-	-	-
	17	44.25	27.28	156.28	144.18	147.62	290.58	112.54	-	-	-	-
	18	37.46	28.78	69.39	242.24	183.31	111.00	146.81	-	-	-	-
	19	34.79	26.46	57.31	362.44	118.85	86.29	94.16	-	-	-	-
	20	32.97	35.06	76.44	326.91	97.64	89.36	91.08	-	-	-	-
	21	32.21	44.39	52.34	148.91	132.21	100.52	128.47	-	-	-	-
	22	33.74	42.52	45.18	106.85	229.36	112.10	174.13	-	-	-	-
	23	34.26	44.86	66.18	78.37	199.03	87.99	155.06	-	-	-	-
	24	33.49	31.71	70.18	72.20	108.00	78.88	96.01	-	-	-	-
	25	99.09	29.50	244.98	75.30	98.44	127.62	75.13	-	-	-	-
	26	45.28	29.50	155.50	107.35	142.30	246.94	65.00	-	-	-	-
	27	35.31	30.47	194.47	73.71	91.43	391.81	72.69	-	-	-	-
	28	32.47	27.61	442.33	62.07	79.47	146.85	67.56	-	-	-	-
	29	31.21	26.23	264.43	55.29	66.84	97.31	60.68	-	-	-	-
	30	30.47		217.25	51.70	76.91	79.47	64.35	-	-	-	-
	31	32.25		133.19		65.58		159.15	-	-	-	-
QMED	64.67	35.72	107.20	98.86	112.88	169.24	109.62	-	-	-	-	-
QMAX	300.64	72.66	442.33	362.44	229.36	391.81	227.91	-	-	-	-	-
QMIN	30.47	26.23	26.00	42.52	57.41	73.97	60.68	-	-	-	-	-

RIO SALADO A. J. COCA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152												
1	-	-	-	36.53	72.86	53.32	59.03	57.39	73.13	88.76	39.36	49.25
2	-	-	-	35.58	56.85	46.69	116.07	66.41	56.12	54.11	43.08	64.66
3	-	-	-	33.74	51.86	41.94	436.60	49.27	47.92	40.39	38.47	60.82
4	-	-	-	30.97	41.94	41.08	244.51	41.66	46.08	36.38	106.15	43.43
5	-	-	-	87.91	37.19	39.67	186.35	40.47	48.23	34.52	56.60	37.46
6	-	-	-	73.21	35.84	38.00	271.56	37.46	55.68	32.72	39.53	39.23
7	-	-	-	69.87	48.79	71.24	198.45	35.31	53.50	32.04	35.58	42.81
8	-	-	-	85.18	81.38	68.74	205.02	35.58	69.24	36.12	45.27	65.72
9	-	-	-	97.96	52.44	136.56	182.86	65.10	60.21	65.60	47.76	44.98
10	-	-	55.96	59.96	46.67	84.98	133.55	57.07	61.08	101.60	40.57	43.69
11	-	-	49.48	60.04	50.31	138.40	194.54	52.51	99.22	46.19	43.26	44.68
12	-	-	44.58	151.91	44.58	161.91	492.88	108.69	60.85	36.92	43.96	195.72
13	-	-	40.23	151.95	38.55	165.94	392.70	116.26	48.07	41.16	64.03	71.37
14	-	-	37.19	100.29	36.38	85.80	178.03	61.23	51.10	47.81	98.87	63.82
15	-	-	36.38	60.00	42.52	64.46	114.04	45.48	68.16	47.05	79.91	49.80
16	-	-	33.49	53.40	73.82	56.19	113.87	43.69	60.18	48.00	75.62	54.27
17	-	-	32.21	94.02	55.00	57.70	113.76	41.37	132.58	59.83	55.36	44.88
18	-	-	32.72	73.38	42.52	94.15	201.99	70.07	84.31	74.06	58.13	39.11
19	-	-	30.47	51.80	42.23	91.19	124.29	164.39	55.79	50.70	65.42	36.75
20	-	-	29.74	47.03	43.16	216.85	131.61	81.38	65.16	39.41	53.55	40.00
21	-	-	29.74	70.32	86.51	101.62	92.68	58.11	80.28	36.22	43.86	42.44
22	-	-	44.15	53.52	79.46	64.35	72.86	51.00	63.96	40.66	37.73	48.40
23	-	-	34.55	47.13	96.95	73.12	63.57	45.18	50.74	53.76	68.39	107.82
24	-	-	34.33	42.17	75.92	199.32	57.99	72.02	52.34	63.30	90.40	103.44
25	-	-	35.32	52.43	85.27	106.42	54.87	70.72	49.79	45.87	54.90	58.40
26	-	-	40.70	142.38	114.67	74.89	58.10	70.89	54.96	48.26	44.89	47.47
27	-	-	41.57	76.68	86.58	74.27	51.06	90.07	52.00	39.50	43.43	46.08
28	-	-	36.30	50.74	137.66	112.85	53.27	73.11	39.12	37.79	43.27	68.32
29	-	-	29.74	43.69	127.95	102.11	46.08	84.18	36.11	34.39	45.75	90.25
30	-	-	43.72	65.72	83.33	62.70	45.48	64.13	48.38	34.26	45.18	71.96
31	-	-	35.48		68.17		45.48	85.47		34.32		57.41
QMED	-	-	-	69.98	65.72	90.88	152.68	65.67	60.81	47.80	54.94	60.47
QMAX	-	-	-	151.95	137.66	216.85	492.88	164.39	132.58	101.60	106.15	195.72
QMIN	-	-	-	30.97	35.84	38.00	45.48	35.31	36.11	32.04	35.58	36.75

RIO SALADO A. J. COCA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
AÑO 1982

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	47.92	46.55	28.78	-	-	-	-	54.17	-	-	-
	2	47.43	36.66	38.07	-	-	-	-	159.50	-	-	-
	3	48.91	33.23	38.53	-	-	-	-	125.21	-	-	-
	4	48.54	32.72	57.80	-	-	-	-	81.22	-	-	60.99
	5	71.49	57.47	57.97	-	-	-	-	90.65	-	-	54.99
	6	83.26	50.25	42.39	-	-	-	-	107.33	-	-	57.10
	7	72.46	45.13	38.94	-	-	-	-	69.40	-	-	55.58
	8	51.40	46.29	33.67	-	-	-	-	66.33	-	-	-
	9	66.50	47.01	52.36	-	-	-	-	192.97	-	-	-
	10	123.61	44.71	41.39	-	-	-	-	81.26	-	-	-
	11	59.25	47.75	71.61	-	-	-	-	61.31	-	64.12	-
	12	61.44	61.84	61.45	-	-	-	-	54.64	-	82.40	-
	13	51.06	45.73	84.25	-	-	-	-	54.02	-	141.67	66.51
	14	46.16	41.94	49.06	-	-	-	-	53.24	-	60.49	-
	15	48.91	43.30	39.11	-	-	-	-	50.42	-	58.16	-
	16	43.11	39.68	46.74	-	-	-	-	-	-	72.19	-
	17	42.16	36.11	43.46	-	-	-	-	76.73	-	73.53	-
	18	128.14	32.72	58.75	-	-	-	-	50.59	-	53.73	-
	19	49.01	34.26	41.77	-	-	-	-	53.86	-	-	71.57
	20	40.23	32.72	38.04	-	-	-	163.89	51.06	-	-	53.34
	21	36.38	30.23	60.54	-	-	-	99.51	-	63.24	-	-
	22	35.31	28.78	215.64	-	-	-	76.81	-	75.59	-	-
	23	35.49	27.84	271.68	-	-	-	75.29	-	68.91	-	-
	24	32.97	34.91	92.70	-	-	-	91.23	-	74.18	87.30	-
	25	31.96	35.63	67.90	-	-	-	58.99	-	56.32	78.51	-
	26	39.86	31.71	60.08	-	-	-	55.64	-	68.16	56.49	-
	27	46.34	36.28	-	-	-	-	122.92	-	78.60	-	63.44
	28	35.58	30.72	-	-	-	-	95.32	-	50.11	-	58.79
	29	31.96	-	-	-	-	-	80.56	-	-	-	59.89
	30	38.71	-	-	-	-	-	55.42	-	-	-	-
	31	73.79	-	-	-	-	-	54.74	-	-	-	-
QMED	53.85	39.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QMAX	128.14	61.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QMIN	31.96	27.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



RIO SALADO A. J. COCA  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
ANO 1983

[illegible]

RIO SALADO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1984

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	65.77	71.30	-	93.96	105.12	226.67	116.97	71.94	63.35	86.72	31.61	88.68
	2	-	140.47	70.72	92.15	71.31	96.23	78.31	67.16	64.38	67.61	30.62	72.07
	3	67.16	123.29	75.71	-	84.76	117.98	113.48	-	61.31	69.20	31.11	57.99
	4	66.81	79.32	107.32	-	-	70.75	109.14	-	63.71	61.32	28.67	46.71
	5	76.38	73.26	92.10	73.72	-	68.31	99.12	121.30	63.35	55.39	28.67	42.04
	6	75.28	76.88	82.75	-	-	82.78	75.27	96.20	56.71	53.02	35.73	39.79
	7	71.14	69.74	114.61	121.38	-	138.88	66.81	-	61.14	78.74	35.73	37.33
	8	70.69	-	81.93	75.42	-	112.39	76.58	83.91	63.42	51.89	-	35.46
	9	-	93.73	68.22	93.64	-	68.41	68.86	136.47	66.49	50.96	-	34.16
	10	71.32	71.52	-	103.56	-	118.73	-	255.80	116.10	50.03	-	33.13
	11	78.95	-	-	114.50	-	122.19	-	223.48	65.42	47.90	-	32.36
	12	-	-	-	73.71	-	121.30	72.11	110.64	87.34	43.48	-	31.86
	13	78.32	-	-	77.38	-	159.25	-	76.99	89.72	45.81	-	34.61
	14	70.00	70.47	-	85.75	-	118.80	70.64	69.46	83.39	44.05	-	34.33
	15	-	-	-	77.37	-	81.57	71.49	-	66.96	63.81	-	33.00
	16	-	81.36	-	90.73	-	124.73	77.86	78.05	55.72	98.96	-	32.87
	17	-	69.53	-	70.41	-	115.27	104.37	67.52	106.86	68.80	-	31.43
	18	-	100.85	-	68.82	-	86.72	181.46	67.52	70.51	63.82	-	35.26
	19	-	76.63	-	-	73.92	73.96	193.60	-	82.31	84.75	-	78.78
	20	-	-	94.58	-	-	66.39	240.14	86.81	93.55	132.50	-	54.12
	21	-	76.88	104.08	-	177.66	71.26	149.65	72.17	104.38	86.17	-	59.43
	22	-	89.45	-	-	124.74	154.86	188.00	69.34	300.88	71.47	-	63.48
	23	-	93.83	-	-	73.04	112.86	104.17	72.00	97.77	74.12	-	53.66
	24	-	136.74	-	138.75	-	101.00	100.72	67.24	80.05	63.80	-	42.35
	25	-	95.82	-	67.06	-	75.92	107.83	-	73.00	75.20	-	43.43
	26	120.28	80.21	-	-	110.72	66.65	96.19	93.70	61.53	78.29	-	140.90
	27	67.87	72.59	-	68.58	70.20	72.69	70.13	103.31	67.19	54.76	-	87.89
	28	-	72.67	-	66.81	71.40	114.01	79.80	73.42	57.00	50.34	55.06	145.20
	29	72.38	68.93	-	66.11	-	193.33	196.63	-	127.22	48.20	84.80	120.88
	30	70.59	-	114.14	126.21	141.69	171.88	178.75	-	190.32	50.34	61.74	76.18
	31	-	-	73.99	-	97.76	-	103.20	-	-	48.51	-	58.49
QMED	-	-	-	-	-	110.19	-	-	88.04	65.16	-	57.35	
QMAX	-	-	-	-	-	226.67	-	-	300.88	132.50	-	145.20	
QMIN	-	-	-	-	-	66.39	-	-	55.72	43.48	-	31.43	

RIO SALAR A. J. COCA  
CAUDALES DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO  
ANO 1985

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	51.37	49.75	40.60	48.81	36.23	264.44	-	-	-	-	-
	2	49.49	37.34	299.11	45.51	34.68	147.88	-	-	-	-	-
	3	43.48	33.45	387.54	42.61	35.74	147.10	-	-	-	-	-
	4	38.96	31.53	289.79	50.04	33.73	136.30	-	-	-	-	-
	5	37.06	30.12	250.56	49.16	78.07	122.56	-	-	-	-	-
	6	35.77	30.00	124.90	43.19	53.94	123.56	-	-	-	-	-
	7	34.20	30.87	120.35	44.34	38.83	264.23	-	-	-	-	-
	8	33.23	88.55	101.29	-	36.69	172.22	-	-	-	-	-
	9	53.03	117.50	137.30	-	49.16	-	-	-	-	-	-
	10	37.58	189.71	433.04	54.39	47.18	-	-	-	-	-	-
	11	33.13	278.42	72.83	70.20	76.45	-	-	-	-	-	-
	12	31.61	95.38	64.18	249.37	69.44	-	-	-	-	-	-
	13	31.11	76.91	57.43	101.24	51.29	-	-	-	-	-	-
	14	42.29	61.64	56.74	65.85	89.02	-	-	-	-	-	-
	15	52.41	51.69	50.66	55.04	74.13	-	-	-	-	-	-
	16	36.40	46.31	45.81	51.13	56.87	-	-	-	-	-	-
	17	32.43	62.72	42.32	57.74	66.95	-	-	-	-	-	-
	18	30.49	153.25	40.62	66.07	63.32	-	-	-	-	-	-
	19	33.13	158.60	38.41	55.69	104.61	-	-	-	-	-	-
	20	32.68	67.91	39.51	80.79	95.05	-	-	-	-	-	-
	21	30.41	52.33	41.07	57.25	55.06	-	-	-	-	-	-
	22	40.69	45.91	37.47	49.73	48.17	-	-	-	-	-	-
	23	63.35	42.70	36.26	64.50	157.53	-	-	-	-	-	-
	24	53.42	39.51	33.43	63.67	306.01	-	-	-	-	-	-
	25	39.77	42.10	32.30	86.82	110.71	-	-	-	-	-	-
	26	34.03	39.24	39.05	67.57	260.15	-	-	-	-	-	-
	27	31.86	35.95	41.36	52.47	120.77	-	-	-	-	-	-
	28	46.43	35.64	75.61	44.06	247.94	-	-	-	-	-	-
	29	91.06		52.52	40.07	128.55	-	-	-	-	-	-
	30	49.45		88.59	37.60	155.01	-	-	-	-	-	-
	31	38.49		124.61		132.85	-	-	-	-	-	-
QMED	41.57	72.32	106.30	-	94.00	-	-	-	-	-	-	-
QMAX	91.06	278.42	433.04	-	306.01	-	-	-	-	-	-	-
QMIN	30.41	30.00	32.30	-	33.73	-	-	-	-	-	-	-

**APENDICE J**  
**CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES**  
**Estación Malo AJ Coca**

## PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

.....

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REGISTRADOS M3/S

EST. MALO A. J. COCA

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1975	-	-	-	-	-	15.82	11.91	-	8.43	8.35	11.52	7.65	-
1976	10.12	9.17	13.31	9.44	12.15	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.56	9.47	-
1978	8.86	11.04	12.76	12.19	-	-	-	-	7.54	8.12	6.80	5.61	-
1979	4.10	4.87	5.56	11.81	9.08	7.70	-	7.06	6.42	6.68	6.59	7.25	-
1980	5.65	4.57	12.08	22.95	11.28	31.24	10.61	8.92	8.69	11.33	31.19	8.49	13.86
1981	5.63	12.53	6.61	7.06	5.71	8.19	7.97	5.30	5.34	4.74	5.33	4.60	6.54
1982	6.67	6.31	7.14	6.54	7.39	5.98	7.67	9.33	4.96	4.20	-	-	-
1983	-	-	4.23	6.15	7.57	3.88	4.69	5.28	7.55	6.83	-	5.20	-
1984	6.09	-	8.28	7.45	5.24	4.56	7.71	7.48	7.04	4.50	3.53	8.21	-
MED. PON	6.73	8.07	8.74	10.45	8.34	11.05	8.43	7.23	7.00	6.84	11.07	7.06	10.21
MEDIA	6.73	8.08	8.74	10.45	8.34	11.05	8.43	7.23	7.00	6.84	11.07	7.06	10.20
MAXIMO	10.12	12.53	13.31	22.95	12.15	31.24	11.91	9.33	8.69	11.33	31.19	9.47	13.86
MINIMO	4.10	4.57	4.23	6.15	5.24	3.88	4.69	5.28	4.96	4.20	3.53	4.60	6.54
DS. TIP	1.92	3.04	3.28	5.20	2.44	9.02	2.31	1.58	1.26	2.26	8.75	1.63	3.66

INFORMACION SOBRE TODOS LOS DATOS :

V. MEDIO :	8.41	V. PONDERADO :	8.40
DESV. TIP :	4.65	COEFC. VARN :	0.5532
N. MESES :	86		

EST. MALO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1975

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	-	-	-	-	-	14.24	8.89	11.05	7.52	12.28	11.89	11.25
2	-	-	-	-	-	37.78	8.01	10.03	6.73	7.21	7.55	12.20
3	-	-	-	-	-	11.25	7.68	6.15	9.93	6.28	7.68	10.83
4	-	-	-	-	-	8.89	19.44	13.70	7.69	12.04	12.13	8.54
5	-	-	-	-	-	17.58	18.31	6.73	7.51	6.58	7.19	8.01
6	-	-	-	-	-	8.01	10.42	13.17	6.58	7.85	6.29	7.84
7	-	-	-	-	-	10.88	19.84	15.24	6.28	7.69	5.59	7.68
8	-	-	-	-	-	13.74	8.71	15.24	8.81	7.09	6.92	7.68
9	-	-	-	-	-	9.63	7.51	6.65	11.10	7.05	5.73	23.41
10	-	-	-	-	-	13.52	13.99	12.35	10.52	6.28	13.81	6.58
11	-	-	-	-	-	17.40	8.01	8.22	7.94	6.74	13.29	6.29
12	-	-	-	-	-	35.82	7.20	6.58	9.93	6.30	14.97	6.29
13	-	-	-	-	-	18.99	6.58	6.73	7.20	6.28	10.32	6.00
14	-	-	-	-	-	14.00	14.05	6.28	6.73	6.30	12.35	3.40
15	-	-	-	-	-	31.57	7.04	28.05	10.91	5.46	8.72	2.68
16	-	-	-	-	-	11.91	10.22	19.59	13.29	14.00	8.01	3.40
17	-	-	-	-	-	9.07	16.40	10.44	10.43	9.34	7.04	4.95
18	-	-	-	-	-	8.36	29.61	13.37	8.93	8.36	13.57	4.61
19	-	-	-	-	-	7.68	12.86	10.73	6.89	7.09	11.05	8.01
20	-	-	-	-	-	7.04	8.53	7.68	6.14	5.46	8.71	6.43
21	-	-	-	-	-	11.05	6.88	6.88	5.86	8.41	8.72	5.46
22	-	-	-	-	11.50	9.83	6.28	16.07	10.63	10.47	12.61	5.59
23	-	-	-	-	8.89	21.28	5.86	13.50	11.25	11.27	14.79	4.61
24	-	-	-	-	18.59	13.03	5.80	8.01	6.89	7.38	7.84	6.73
25	-	-	-	-	9.26	28.86	5.72	16.50	8.30	6.00	7.84	9.13
26	-	-	-	-	9.26	10.42	22.22	8.19	6.58	8.54	40.02	5.46
27	-	-	-	-	8.20	8.89	33.12	12.76	7.36	12.37	20.74	6.58
28	-	-	-	-	13.00	9.83	10.04	8.36	10.65	15.24	16.59	10.65
29	-	-	-	-	24.60	42.46	8.53	8.45	7.71	9.30	11.89	7.82
30	-	-	-	-	12.91	11.46	8.53	8.53	6.73	7.21	11.68	10.65
31	-	-	-	-	9.48	-	12.81	-	-	7.06	-	8.26
QMED	-	-	-	-	-	15.82	11.91	-	8.43	8.35	11.52	7.65
QMAX	-	-	-	-	-	42.46	33.12	-	13.29	15.24	40.02	23.41
QMIN	-	-	-	-	-	7.04	5.72	-	5.86	5.46	5.59	2.68

## EST. MALO A. J. COCA

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1976

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	5.46	6.43	6.74	8.22	9.76	29.25	-	-	-	-	-
	2	5.46	10.04	6.00	15.58	8.19	22.16	-	-	-	-	-
	3	5.59	5.73	6.04	8.55	12.44	12.00	-	-	-	-	-
	4	4.83	5.20	4.96	9.07	7.36	10.83	-	-	-	-	-
	5	5.33	5.07	4.40	18.40	10.60	8.01	-	-	-	-	-
	6	9.75	9.13	4.82	6.88	9.48	11.33	-	-	-	-	-
	7	6.19	5.74	4.13	11.96	12.76	6.88	-	-	-	-	-
	8	5.47	7.92	4.58	9.28	10.03	-	-	-	-	-	-
	9	7.89	6.29	53.71	10.63	20.37	-	-	-	-	-	-
	10	22.43	5.20	62.89	7.69	10.03	-	-	-	-	-	-
	11	10.23	5.33	14.50	7.69	15.76	-	-	-	-	-	-
	12	6.89	7.04	15.55	8.11	24.68	-	-	-	-	-	-
	13	7.41	8.57	10.03	7.05	7.36	-	-	-	-	-	-
	14	27.29	9.98	23.05	9.06	7.85	-	-	-	-	-	-
	15	23.53	5.49	10.43	8.18	6.88	-	-	-	-	-	-
	16	11.47	8.26	14.26	7.35	7.69	-	-	-	-	-	-
	17	10.56	5.46	12.00	6.88	10.63	-	-	-	-	-	-
	18	9.64	6.88	10.32	6.58	12.61	-	-	-	-	-	-
	19	7.04	5.33	14.47	6.28	35.87	-	-	-	-	-	-
	20	7.44	13.34	9.10	10.19	11.89	-	-	-	-	-	-
	21	9.14	20.28	11.27	9.93	9.45	-	-	-	-	-	-
	22	12.87	13.11	30.87	10.75	6.88	-	-	-	-	-	-
	23	16.59	8.75	12.38	8.38	7.68	-	-	-	-	-	-
	24	24.63	13.29	8.19	6.43	6.88	-	-	-	-	-	-
	25	7.94	22.07	6.99	7.63	10.29	-	-	-	-	-	-
	26	7.53	11.46	8.01	14.93	13.70	-	-	-	-	-	-
	27	6.43	7.71	12.38	12.14	20.99	-	-	-	-	-	-
	28	9.59	5.49	7.85	7.88	13.97	-	-	-	-	-	-
	29	7.05	21.31	8.18	12.35	8.55	-	-	-	-	-	-
	30	6.28		7.68	9.28	15.25	-	-	-	-	-	-
	31	5.73		6.88		10.65	-	-	-	-	-	-
QMED	10.12	9.17	13.31	9.44	12.15	-	-	-	-	-	-	-
QMAX	27.29	22.07	62.89	18.40	35.87	-	-	-	-	-	-	-
QMIN	4.83	5.07	4.13	6.28	6.88	-	-	-	-	-	-	-

EST. MALO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1977

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-150	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	7.84
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	7.69
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	8.36
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	8.53
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	8.01
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.25	9.64
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.28	7.84
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.43	11.72
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.66	14.79
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.35	12.12
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.73	8.89
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.43	8.38
	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.26	16.41
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.89	9.45
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.36	8.71
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.28	8.01
	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.10	7.68
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.10	7.04
	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.53	6.73
	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.88	6.43
	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.80	6.28
	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.89	7.41
	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.22	35.70
	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.91	9.28
	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.88	8.01
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.52	9.28
	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.22	6.29
	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.63	6.43
	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.08	6.58
	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.18	7.20
	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-		6.88
QMED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.56	9.47
QMAX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.91	35.70
QMIN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.18	6.28



## EST. MALO A. J. COCA

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1978

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	10.55	16.08	5.87	10.10	-	-	-	-	6.00	20.41	5.76	6.74
2	7.20	77.42	5.07	13.03	-	-	-	-	6.00	24.00	8.61	4.94
3	6.43	17.12	5.07	10.47	-	-	-	-	6.00	25.89	4.94	4.87
4	6.14	11.25	4.94	6.17	-	-	-	-	6.00	12.56	5.20	4.71
5	5.46	9.65	4.70	10.91	-	-	-	-	6.02	7.36	4.94	6.15
6	5.33	7.69	4.58	14.61	-	-	-	-	4.94	5.83	4.96	5.20
7	5.20	7.20	4.70	58.24	-	-	-	-	5.20	6.02	20.06	14.12
8	5.59	7.92	15.27	9.28	-	-	-	-	6.89	6.00	6.92	6.29
9	5.72	6.43	6.74	8.55	-	-	-	-	6.00	5.73	6.99	10.83
10	6.14	6.00	8.57	8.53	-	-	-	-	24.71	6.74	7.92	6.29
11	6.58	15.35	5.86	19.46	-	-	-	-	8.19	5.46	16.17	6.60
12	6.43	7.84	8.37	15.26	-	-	-	-	8.19	4.94	6.89	7.63
13	6.14	6.43	8.89	12.25	-	-	-	-	6.29	5.76	5.73	5.46
14	5.72	6.00	6.00	16.08	-	-	-	-	6.29	5.20	4.94	5.20
15	5.72	5.59	6.88	10.02	-	-	-	-	7.26	4.71	4.47	4.47
16	18.09	6.15	7.36	8.89	-	-	-	-	16.66	4.24	4.47	4.71
17	10.11	7.55	15.58	8.89	-	-	-	-	7.52	4.94	4.71	4.94
18	7.21	15.67	27.78	13.34	-	-	-	-	6.92	5.73	5.23	6.02
19	6.14	16.59	23.68	10.43	-	-	-	-	5.73	4.94	4.71	4.71
20	5.86	8.93	24.00	8.89	-	-	-	-	5.46	5.20	6.50	4.71
21	5.72	6.29	23.16	9.34	-	-	-	-	5.47	5.47	6.39	4.71
22	5.46	5.72	24.03	8.93	-	-	-	-	7.36	4.94	5.47	4.02
23	6.30	5.46	34.22	8.53	-	-	-	-	6.89	4.94	6.15	6.50
24	7.71	7.36	15.52	10.24	-	-	-	-	6.00	4.94	5.20	4.71
25	10.04	5.73	16.73	11.38	-	-	-	-	5.20	4.71	4.71	4.02
26	14.80	5.20	12.59	8.19	-	-	-	-	10.22	4.47	6.07	4.02
27	21.73	4.94	16.63	9.01	-	-	-	-	5.47	21.55	5.47	6.00
28	16.84	5.46	15.44	12.12	-	-	-	-	5.46	9.68	13.63	4.47
29	11.91		11.25	8.18	-	-	-	-	6.02	7.19	6.02	4.02
30	16.05		14.05	6.29	-	-	-	-	11.76	5.73	4.71	3.81
31	16.31		11.96		-		-	-		6.32		3.21
QMED	8.86	11.04	12.76	12.19	-	-	-	-	7.54	8.12	6.80	5.61
QMAX	21.73	77.42	34.22	58.24	-	-	-	-	24.71	25.89	20.06	14.12
QMIN	5.20	4.94	4.58	6.17	-	-	-	-	4.94	4.24	4.47	3.21

## EST. MALO A. J. COCA

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1979

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152												
1	4.24	4.47	4.47	18.92	10.47	8.89	-	5.87	5.73	5.76	3.51	8.30
2	4.02	4.74	4.74	8.30	8.53	6.89	-	7.52	6.15	6.99	4.24	5.33
3	4.02	4.96	4.96	7.52	8.55	7.86	-	6.28	6.73	6.15	4.61	5.84
4	3.60	4.02	4.02	6.89	7.21	5.73	-	5.59	5.46	5.33	6.82	5.20
5	3.60	4.02	4.02	8.41	6.60	5.46	-	6.73	6.00	9.54	4.85	7.36
6	4.24	3.60	3.60	10.34	6.32	7.55	-	8.50	6.14	18.84	3.91	23.80
7	4.47	3.60	3.60	6.58	6.29	6.29	-	7.85	5.33	22.49	4.47	15.76
8	4.71	3.60	3.60	30.00	6.92	8.01	-	15.92	5.76	8.93	7.24	8.36
9	3.81	3.60	3.60	18.00	6.58	7.55	18.00	8.02	6.14	7.05	5.34	10.78
10	4.80	3.41	3.41	6.58	6.00	8.30	-	6.58	7.49	6.00	22.53	7.05
11	4.24	4.24	4.24	5.47	6.00	6.58	-	6.02	6.17	5.99	9.81	9.42
12	4.02	6.02	6.02	14.29	9.28	6.29	-	5.33	7.26	5.87	7.06	7.69
13	3.81	3.81	3.81	7.52	19.24	5.73	-	5.86	5.59	7.68	5.33	6.58
14	4.71	4.02	4.02	11.76	11.84	7.55	-	5.33	11.72	6.43	4.71	9.01
15	3.81	3.81	3.81	7.52	9.13	18.28	-	10.73	5.59	6.14	4.48	5.87
16	4.02	10.02	10.02	11.01	11.16	9.01	-	12.13	5.60	5.20	5.08	8.31
17	4.02	4.94	4.94	7.92	12.12	7.84	-	6.43	5.46	4.71	4.13	12.31
18	3.60	4.48	4.48	5.73	7.21	6.89	-	5.33	5.91	9.01	5.33	8.02
19	3.60	4.02	4.02	22.03	6.89	6.00	-	5.46	5.73	5.73	5.09	6.00
20	3.81	3.60	3.60	8.61	6.00	5.73	15.83	6.56	6.90	4.95	4.35	5.20
21	3.60	4.02	4.02	7.52	12.25	6.00	10.83	6.00	5.33	5.20	4.82	5.99
22	4.47	3.81	3.81	5.76	8.61	7.21	7.23	5.33	5.20	4.96	4.35	5.87
23	3.60	16.44	16.44	28.72	17.01	6.29	6.17	5.20	5.74	5.30	4.13	4.72
24	3.41	4.48	4.48	9.26	7.84	6.32	11.01	8.97	5.07	5.08	3.91	3.25
25	3.60	3.81	3.81	8.19	8.30	10.47	6.73	5.33	9.54	4.35	4.02	3.31
26	4.03	6.86	6.86	9.26	6.39	9.34	7.36	8.26	11.05	4.13	8.29	4.95
27	4.02	4.02	4.02	17.15	18.84	9.28	23.29	5.87	6.73	4.83	26.85	3.62
28	3.81	4.02	4.02	13.07	8.19	11.01	46.63	6.29	5.86	3.31	8.61	3.32
29	6.24		12.00	17.12	6.58	6.60	6.73	6.58	6.02	3.32	5.20	7.89
30	4.02		12.00	14.84	7.26	6.02	6.00	6.43	5.33	4.02	4.58	2.38
31	5.20		12.00		7.86		6.29	6.44		3.81		3.24
QMED	4.10	4.87	5.56	11.81	9.08	7.70	-	7.06	6.42	6.68	6.59	7.25
QMAX	6.24	16.44	16.44	30.00	19.24	18.28	-	15.92	11.72	22.49	26.85	23.80
QMIN	3.41	3.41	3.41	5.47	6.00	5.46	-	5.20	5.07	3.31	3.51	2.38

## EST. MALO A. J. COCA

## CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO: 1980

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	4. 10	4. 24	4. 82	11. 70	7. 20	10. 47	7. 82	7. 38	4. 53	3. 62	5. 35	6. 29
	2	4. 96	4. 36	3. 92	12. 64	8. 41	16. 00	6. 99	8. 02	5. 07	6. 65	3. 92	5. 87
	3	5. 82	3. 90	29. 10	311. 20	58. 10	514. 30	58. 50	46. 70	44. 30	65. 80	713. 10	93. 50
	4	6. 68	4. 71	6. 02	18. 28	9. 28	6. 52	8. 65	6. 73	7. 53	3. 41	6. 89	5. 59
	5	7. 52	4. 36	2. 61	20. 76	9. 66	6. 65	8. 72	9. 20	9. 57	5. 49	15. 57	5. 87
	6	6. 43	6. 32	2. 30	26. 57	12. 70	19. 83	7. 06	7. 74	12. 25	15. 76	6. 35	5. 47
	7	5. 33	7. 04	3. 07	32. 38	14. 46	24. 36	6. 48	6. 95	5. 15	5. 95	5. 40	10. 36
	8	5. 59	6. 44	4. 02	9. 28	11. 05	20. 06	7. 04	10. 63	9. 36	34. 23	5. 26	7. 86
	9	5. 07	4. 47	4. 71	4. 30	8. 19	22. 29	8. 02	15. 48	12. 15	20. 56	5. 08	8. 70
	10	3. 60	4. 83	4. 53	4. 96	7. 20	12. 12	7. 49	8. 65	14. 03	13. 27	6. 43	9. 01
	11	5. 20	4. 63	11. 25	3. 82	5. 87	24. 71	4. 85	10. 32	8. 11	8. 72	4. 38	6. 29
	12	4. 35	4. 58	13. 29	5. 73	5. 46	15. 19	4. 50	5. 47	6. 89	11. 14	4. 35	5. 20
	13	6. 44	4. 13	11. 88	5. 59	8. 19	13. 03	6. 17	7. 55	5. 79	7. 71	4. 90	4. 95
	14	7. 69	3. 91	5. 73	3. 31	5. 59	22. 29	8. 01	13. 16	4. 02	5. 76	6. 48	4. 13
	15	6. 14	4. 02	7. 42	7. 71	14. 05	13. 30	12. 55	9. 51	4. 85	5. 59	7. 92	4. 27
	16	8. 71	4. 13	10. 43	14. 00	7. 84	11. 91	12. 37	6. 04	20. 80	6. 14	6. 90	4. 58
	17	7. 85	3. 91	9. 36	11. 47	13. 11	25. 86	11. 68	12. 69	13. 27	11. 70	5. 20	4. 24
	18	5. 99	4. 47	3. 94	17. 27	16. 30	11. 27	10. 83	7. 23	7. 44	8. 55	6. 74	4. 59
	19	4. 13	3. 81	8. 45	28. 03	14. 07	9. 45	9. 07	4. 50	6. 15	9. 22	8. 36	6. 35
	20	4. 48	3. 70	21. 45	39. 16	10. 85	11. 68	7. 71	4. 02	6. 73	17. 09	6. 02	6. 65
	21	4. 74	5. 26	8. 26	14. 50	11. 52	8. 50	8. 41	5. 38	6. 74	8. 04	11. 49	5. 21
	22	4. 13	7. 69	7. 52	10. 44	16. 94	9. 68	17. 98	5. 20	6. 74	6. 89	12. 50	4. 59
	23	5. 67	6. 99	6. 73	11. 47	15. 00	6. 07	17. 98	4. 02	6. 60	7. 06	9. 08	4. 25
	24	4. 58	2. 42	8. 41	10. 15	8. 01	6. 65	9. 08	3. 41	5. 38	7. 42	6. 17	5. 59
	25	14. 61	4. 02	20. 99	10. 04	6. 17	14. 35	7. 05	5. 64	6. 07	6. 72	6. 15	4. 13
	26	5. 20	3. 94	11. 70	10. 25	6. 02	20. 01	6. 44	3. 22	4. 96	7. 20	6. 69	4. 47
	27	3. 44	3. 41	17. 70	8. 36	6. 74	29. 50	5. 87	10. 32	3. 51	5. 83	25. 44	4. 27
	28	4. 35	3. 22	35. 34	7. 94	7. 35	15. 50	7. 41	13. 97	4. 13	8. 89	6. 95	4. 59
	29	4. 14	3. 73	62. 33	9. 89	6. 73	7. 23	7. 20	7. 35	5. 09	9. 17	8. 97	4. 83
	30	4. 13		18. 55	7. 23	10. 38	8. 54	9. 13	5. 67	3. 60	8. 91	7. 71	6. 17
	31	4. 25		8. 55		7. 20		17. 98	4. 36		8. 71		5. 49
QMED	5. 66	4. 57	12. 08	22. 95	11. 28	31. 24	10. 61	8. 92	8. 69	11. 33	31. 19	8. 50	
QMAX	14. 61	7. 69	62. 33	311. 20	58. 10	514. 30	58. 50	46. 70	44. 30	65. 80	713. 10	93. 50	
QMIN	3. 44	2. 42	2. 30	3. 31	5. 46	6. 07	4. 50	3. 22	3. 51	3. 41	3. 92	4. 13	

EST. MALO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO: 1981

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	3.12	12.20	16.33	5.60	3.91	4.02	4.85	4.50	6.04	6.17	6.02	5.33
	2	2.77	8.15	11.91	3.96	6.90	3.04	10.91	4.02	4.35	5.60	4.36	4.35
	3	3.12	9.57	8.89	5.07	5.33	3.12	29.89	4.72	4.47	4.85	4.35	3.70
	4	3.61	7.20	7.36	4.58	5.56	3.32	10.83	3.41	4.58	5.35	14.58	4.47
	5	3.73	7.54	7.35	6.14	2.94	3.31	8.36	3.44	4.13	4.74	5.67	3.61
	6	4.38	4.47	10.28	9.48	2.86	2.53	6.17	2.89	3.32	4.02	3.81	3.73
	7	3.94	3.51	7.05	7.20	7.41	11.60	4.36	2.61	4.48	5.08	4.35	6.10
	8	3.51	8.22	8.84	7.86	20.99	18.70	8.55	4.80	4.58	3.41	3.71	5.95
	9	3.82	9.28	6.43	6.44	7.71	18.70	10.25	6.17	5.88	4.48	6.58	9.13
	10	4.61	9.30	4.96	6.02	4.84	11.14	6.43	4.74	4.24	7.71	4.83	4.72
	11	5.33	4.76	7.59	8.41	6.32	23.47	6.29	5.23	5.08	4.47	3.92	3.81
	12	3.73	10.22	6.02	23.84	4.08	10.25	11.16	9.08	4.24	3.70	4.02	8.18
	13	3.92	5.77	6.29	17.78	3.31	9.68	16.59	9.65	4.02	4.13	6.58	6.44
	14	19.49	12.44	6.32	11.49	3.64	7.36	11.16	4.74	4.35	7.53	4.95	4.47
	15	7.21	7.20	5.46	8.20	4.61	3.84	7.20	3.70	5.95	5.05	6.17	3.84
	16	4.90	9.48	4.02	3.73	2.99	2.70	6.29	4.25	5.08	3.62	10.85	3.92
	17	4.05	19.16	4.24	7.08	3.41	3.04	7.05	4.35	7.94	5.23	6.00	4.14
	18	10.96	19.33	4.85	10.43	4.47	11.76	7.26	5.41	7.36	5.87	3.84	3.41
	19	12.20	16.67	4.95	8.55	3.51	3.73	23.69	15.25	5.87	4.71	5.05	4.02
	20	4.63	9.72	4.82	5.56	3.78	6.17	4.94	5.79	5.20	3.62	8.77	1.95
	21	3.92	6.65	4.35	7.26	7.05	6.62	2.01	4.35	7.26	4.02	3.92	3.12
	22	4.21	9.08	4.82	5.56	5.56	5.89	5.07	3.91	6.32	3.81	4.58	2.22
	23	4.82	7.85	4.58	3.73	7.42	13.55	4.47	3.81	5.47	4.35	3.41	2.77
	24	4.47	28.89	5.07	2.86	4.38	13.77	4.24	4.13	6.17	4.24	3.61	6.44
	25	4.72	20.99	6.14	3.82	4.58	8.26	4.47	3.92	5.47	3.91	4.35	5.20
	26	11.09	10.63	7.38	4.03	7.71	6.14	4.35	4.58	4.35	4.34	3.81	4.02
	27	4.82	36.19	5.73	3.61	5.08	6.78	4.13	5.07	4.63	6.30	3.51	3.73
	28	4.35	36.43	6.46	4.34	8.91	10.44	3.81	4.36	12.57	4.47	4.35	5.87
	29	5.61		4.82	3.78	8.11	6.62	3.73	5.20	2.79	4.14	3.70	3.41
	30	7.20		6.17	5.34	5.08	6.17	4.58	4.58	3.92	4.59	6.17	6.02
	31	6.32		5.33		4.50		4.13	11.54		3.60		4.59
QMED	5.63	12.53	6.61	7.06	5.71	8.19	7.97	5.30	5.34	4.75	5.33	4.60	
QMAX	19.49	36.43	16.33	23.84	20.99	23.47	29.89	15.25	12.57	7.71	14.58	9.13	
QMIN	2.77	3.51	4.02	2.86	2.86	2.53	2.01	2.61	2.79	3.41	3.41	1.95	

EST. MALO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1982

1962													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	3.92	4.95	4.47	7.74	6.02	8.41	6.58	6.89	3.21	5.20	-	-
	2	5.20	4.24	3.31	11.10	4.48	6.02	3.70	5.87	5.08	4.35	-	-
	3	3.71	4.47	7.71	8.97	4.35	4.47	8.35	6.17	6.48	3.41	-	-
	4	4.94	4.14	19.24	12.50	3.61	4.03	5.73	5.87	4.59	5.73	-	-
	5	4.24	9.28	15.00	6.30	4.35	7.68	6.17	4.94	5.33	4.36	-	-
	6	6.74	7.88	6.89	5.08	4.14	8.02	6.89	15.83	5.20	3.73	-	-
	7	4.14	17.91	6.58	10.63	4.82	4.59	6.44	6.58	5.87	3.23	-	-
	8	3.62	4.80	4.70	8.41	4.02	3.41	5.35	3.31	5.33	4.85	-	-
	9	4.47	5.91	4.02	9.68	10.85	4.48	5.60	3.12	10.20	7.04	-	-
	10	17.73	4.02	3.73	7.36	6.17	4.03	4.82	14.61	5.20	3.22	-	-
	11	3.62	3.41	16.61	3.41	5.33	3.73	5.95	6.58	8.26	2.94	-	-
	12	4.47	4.47	6.39	3.92	4.71	4.15	7.71	7.09	4.72	3.40	-	-
	13	4.03	4.71	7.26	5.08	6.32	4.35	7.69	4.21	3.41	3.50	-	-
	14	5.79	5.33	4.95	4.95	5.07	5.95	4.75	4.82	4.59	4.90	-	-
	15	5.87	7.53	4.83	4.14	9.48	4.47	13.11	4.63	4.35	3.41	-	-
	16	4.59	3.61	6.50	4.08	7.36	4.94	7.69	6.73	4.47	3.13	-	-
	17	18.13	3.04	6.69	6.14	5.73	4.85	6.58	6.89	3.84	4.78	-	-
	18	31.67	3.14	6.27	4.85	13.11	6.04	10.55	7.96	4.47	3.03	-	-
	19	6.17	15.00	4.83	4.82	5.20	4.82	22.86	8.19	4.14	2.77	-	-
	20	4.59	3.82	4.02	4.71	5.60	4.35	11.49	7.53	5.05	3.12	-	-
	21	4.25	16.50	4.95	6.48	9.54	9.65	8.04	8.19	7.23	2.86	-	-
	22	3.71	2.58	20.45	4.02	7.36	7.41	5.49	5.20	4.70	7.81	-	-
	23	2.78	4.58	7.55	4.30	5.33	9.57	5.12	4.47	4.35	4.43	-	-
	24	2.53	3.92	4.14	4.47	4.58	6.28	5.73	8.70	3.41	4.27	-	-
	25	3.41	3.73	5.38	12.59	5.47	6.56	6.17	6.69	3.42	4.11	-	-
	26	8.35	12.26	5.33	4.72	9.08	4.02	5.46	5.33	4.43	5.33	-	-
	27	14.63	7.05	4.95	5.47	21.68	5.07	7.04	9.46	5.79	4.13	-	-
	28	6.32	4.36	7.09	4.59	16.62	8.15	15.92	6.02	3.62	3.94	-	-
	29	5.76		7.20	6.32	12.12	8.19	5.20	4.59	4.05	4.47	-	-
	30	4.14		5.59	9.38	9.48	11.81	9.48	47.29	3.92	4.24	-	-
	31	3.31		4.59		7.05		6.14	45.46		4.47		-
QMED	6.67	6.31	7.14	6.54	7.39	5.98	7.67	9.33	4.96	4.20	-	-	
QMAX	31.67	17.91	20.45	12.59	21.68	11.81	22.86	47.29	10.20	7.81	-	-	
QMIN	2.53	2.58	3.31	3.41	3.61	3.41	3.70	3.12	3.21	2.77	-	-	

EST. MALO A. J. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

ANO 1983

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0209-A-152	1	-	-	2. 27	3. 50	7. 68	3. 91	3. 60	3. 21	7. 74	3. 60	-	8. 35
	2	-	-	1. 76	3. 03	31. 31	3. 81	3. 40	6. 82	6. 99	3. 91	-	10. 99
	3	-	-	1. 97	3. 03	6. 89	4. 02	3. 21	7. 06	5. 20	4. 70	-	4. 25
	4	-	-	2. 10	2. 86	8. 72	3. 81	3. 12	6. 21	7. 86	10. 79	-	8. 14
	5	-	-	2. 65	2. 86	5. 33	5. 47	3. 03	4. 47	5. 05	9. 96	-	5. 20
	6	-	-	2. 03	8. 18	14. 07	4. 24	2. 86	3. 91	3. 41	16. 59	-	4. 75
	7	-	-	2. 58	4. 24	8. 38	4. 47	3. 69	3. 94	3. 92	12. 20	-	6. 74
	8	-	-	2. 10	9. 54	5. 86	3. 91	3. 04	3. 50	4. 74	10. 47	-	3. 41
	9	-	-	3. 04	6. 14	5. 07	3. 50	3. 03	3. 96	8. 53	6. 60	-	3. 82
	10	-	-	2. 69	4. 15	11. 10	3. 21	2. 86	3. 21	15. 12	5. 46	-	3. 61
	11	-	-	2. 04	8. 57	7. 86	3. 12	2. 69	3. 21	27. 78	4. 82	-	3. 41
	12	-	-	2. 85	4. 47	8. 07	3. 03	3. 04	3. 21	28. 89	3. 81	-	3. 61
	13	-	-	5. 20	9. 14	5. 46	3. 23	2. 86	3. 99	7. 94	4. 08	-	3. 55
	14	-	-	3. 81	4. 47	4. 95	9. 06	2. 69	5. 24	4. 66	7. 71	-	3. 91
	15	-	-	3. 81	4. 47	4. 71	8. 19	2. 69	8. 35	4. 58	7. 68	-	3. 62
	16	-	-	3. 73	10. 47	3. 81	6. 17	2. 95	6. 99	4. 24	6. 73	-	3. 70
	17	-	-	2. 64	9. 76	4. 96	3. 60	13. 03	7. 71	3. 96	7. 04	-	3. 41
	18	-	-	3. 12	5. 20	6. 92	3. 40	10. 63	6. 32	12. 34	6. 29	-	4. 96
	19	-	-	3. 12	4. 71	5. 91	3. 21	8. 45	4. 53	10. 10	4. 59	-	6. 04
	20	-	-	4. 08	4. 24	4. 96	3. 12	6. 86	4. 74	6. 39	3. 73	-	13. 11
	21	-	-	3. 12	7. 36	3. 81	3. 03	7. 53	7. 86	4. 43	3. 41	3. 70	11. 30
	22	-	-	4. 90	12. 60	4. 02	2. 86	6. 44	5. 08	4. 84	3. 04	3. 81	4. 58
	23	-	-	15. 15	5. 59	3. 70	3. 69	5. 08	5. 34	4. 95	3. 41	3. 41	3. 62
	24	-	4. 35	14. 46	5. 08	7. 45	3. 04	4. 02	3. 81	3. 50	6. 99	8. 41	4. 24
	25	-	3. 81	4. 83	4. 70	5. 20	3. 03	3. 81	3. 21	3. 41	6. 07	5. 76	4. 27
	26	-	5. 46	7. 54	9. 96	14. 68	2. 86	3. 50	3. 60	3. 62	3. 81	3. 61	4. 24
	27	-	3. 21	4. 02	7. 92	11. 76	2. 69	3. 31	3. 91	4. 85	4. 47	3. 70	3. 41
	28	-	4. 43	3. 70	5. 20	7. 71	3. 04	3. 21	4. 47	4. 34	8. 57	3. 50	3. 21
	29	-	-	6. 81	4. 70	5. 33	2. 86	3. 12	10. 22	7. 52	17. 47	4. 34	5. 07
	30	-	-	4. 03	8. 41	4. 71	2. 69	6. 04	6. 99	5. 72	9. 20	13. 07	4. 72
	31	-	-	4. 83	-	4. 36	-	11. 70	8. 62	-	4. 59	-	3. 91
QMED	-	-	4. 23	6. 15	7. 57	3. 88	4. 69	5. 28	7. 55	6. 83	-	-	5. 20
QMAX	-	-	15. 15	12. 60	31. 31	9. 06	13. 03	10. 22	28. 89	17. 47	-	-	13. 11
QMIN	-	-	1. 76	2. 86	3. 70	2. 69	2. 69	3. 21	3. 41	3. 04	-	-	3. 21

EST. MALO A. L. COCA

CAUDALES MEDIOS DIARIOS Y MENSUALES EN MTS. CUBICOS POR SEGUNDO

AÑO 1984

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0209-A-152	1	3.50	-	5.20	5.87	4.85	6.65	3.21	3.41	5.08	7.20	0.92	20.00
	2	2.72	-	5.20	4.72	5.91	3.70	3.03	3.03	3.31	5.33	0.77	20.00
	3	7.36	-	4.38	3.51	4.95	3.50	3.21	2.86	3.51	4.47	0.60	20.00
	4	3.91	-	4.24	2.36	4.35	3.41	2.86	2.77	3.99	4.38	0.51	20.00
	5	4.59	-	4.50	2.24	4.02	3.04	2.94	5.72	8.02	3.60	0.42	20.00
	6	4.85	-	4.35	6.24	3.70	4.34	2.77	22.11	4.76	3.50	0.33	2.37
	7	3.70	-	11.57	14.68	3.21	19.18	2.61	32.42	3.82	3.21	2.15	2.86
	8	3.12	-	19.18	5.23	3.12	7.68	2.37	16.24	4.59	2.94	3.73	2.53
	9	4.14	-	20.49	4.59	2.94	3.73	2.37	7.94	3.41	2.53	3.13	2.50
	10	6.04	-	5.01	6.39	2.69	3.82	4.59	17.12	7.54	2.30	2.15	2.45
	11	8.44	-	4.83	12.55	2.61	3.51	6.58	7.77	18.48	16.18	1.68	2.15
	12	13.91	-	10.15	23.37	2.52	3.12	4.59	5.07	13.50	8.21	2.53	3.70
	13	16.59	-	9.50	13.77	1.81	3.64	3.22	5.47	7.20	4.02	2.15	3.70
	14	13.77	-	27.41	9.08	1.81	4.24	2.45	3.92	3.84	3.21	1.95	0.66
	15	7.59	-	19.22	7.06	1.68	3.81	2.37	5.70	3.22	7.80	2.54	0.80
	16	4.72	-	18.99	6.89	1.56	3.60	2.86	8.98	2.61	9.24	2.29	1.40
	17	3.31	-	19.18	5.73	1.45	3.31	6.32	4.72	5.87	4.59	1.81	1.40
	18	3.70	-	14.50	4.71	1.34	1.56	11.89	3.44	5.20	3.70	0.97	2.03
	19	3.92	-	10.32	3.92	1.81	1.51	11.72	3.12	4.47	5.20	1.17	8.57
	20	2.95	-	7.23	3.51	1.81	2.96	14.57	3.58	4.13	4.95	0.55	4.17
	21	2.37	-	4.95	3.12	2.61	6.07	19.47	2.03	4.13	4.47	0.94	4.27
	22	2.29	-	3.31	3.55	3.84	8.53	23.63	2.27	38.12	5.20	2.61	3.73
	23	2.31	-	3.12	11.01	8.01	5.23	28.59	4.66	12.83	3.73	3.92	3.55
	24	1.95	-	3.03	23.63	7.71	3.91	20.06	14.84	7.04	2.61	4.38	2.79
	25	1.40	-	2.77	14.90	5.33	4.59	17.98	13.85	5.73	3.41	15.35	8.57
	26	26.13	-	2.86	5.89	8.19	4.63	10.85	8.15	4.59	3.22	5.46	15.76
	27	10.22	-	2.53	4.15	8.45	3.12	6.89	5.20	3.21	3.23	4.47	17.83
	28	3.91	-	2.29	4.02	4.96	2.78	4.48	3.92	3.03	2.61	3.70	24.91
	29	3.92	-	2.15	3.60	3.92	4.30	3.84	4.08	3.55	1.81	17.68	14.03
	30	4.95		2.39	3.31	33.73	3.21	3.32	3.51	12.44	1.56	15.00	9.48
	31	6.48		1.75		17.41		3.31	3.96		1.20		8.20
QMED		6.09	-	8.28	7.45	5.24	4.56	7.71	7.48	7.04	4.50	3.53	8.21
QMAX		26.13	-	27.41	23.63	33.73	19.18	28.59	32.42	38.12	16.18	17.68	24.91
QMIN		1.40	-	1.75	2.24	1.34	1.51	2.37	2.03	2.61	1.20	0.33	0.66

**APENDICE K**  
**CAUDALES MENSUALES Y ANUALES DE ESTACIONES PRINCIPALES**  
**EXTENDIDAS AL PERIODO COMUN 1973-1985**



## P R O Y E C T O   C O C A   C O D O - S I N C L A I R

CAUDALES MEDIOS MENSUALES   M3/S

EST. COCA EN SAN RAFAEL

\*\*\*\*\*

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	334.70	332.74	288.89	255.78	359.51	390.46	453.88	375.12	322.26	178.88	193.73	158.43	303.60
1974	171.34	267.49	192.35	254.67	415.09	422.95	608.00	408.70	306.48	305.05	361.32	341.56	338.51
1975	417.44	238.71	287.73	319.95	396.65	644.21	434.06	492.43	344.41	327.87	304.32	243.97	371.71
1976	324.62	212.75	225.32	355.79	457.20	700.80	677.12	509.36	307.13	211.81	269.10	239.90	374.75
1977	132.07	347.46	566.25	420.40	417.03	500.86	503.03	443.83	356.16	299.75	206.08	215.05	367.46
1978	207.76	322.65	393.00	439.68	313.29	483.10	466.27	337.86	295.83	323.01	192.58	132.63	325.36
1979	81.62	85.92	226.75	363.27	310.08	378.98	401.78	319.58	278.54	202.04	183.20	224.73	255.59
1980	221.87	123.81	350.01	334.45	371.79	547.40	368.28	281.89	227.66	281.53	204.67	124.90	286.95
1981	105.44	208.81	198.49	265.00	241.42	326.84	563.22	330.79	242.07	190.31	197.81	212.27	257.26
1982	201.21	152.83	243.00	323.41	364.33	310.40	442.17	400.18	281.58	204.31	232.75	192.99	280.05
1983	241.20	216.22	246.19	331.93	460.63	264.18	331.61	358.28	353.40	301.22	231.71	219.33	296.99
1984	213.26	285.38	236.17	317.41	242.04	390.34	365.60	278.69	318.37	241.84	210.73	211.05	275.49
1985	154.04	214.42	307.43	237.65	317.22	491.89	443.44	426.20	284.97	243.73	189.37	144.86	288.40
MED. PON	215.89	231.28	289.35	324.57	358.94	450.18	466.04	381.76	301.45	254.72	229.03	204.74	309.40
MEDIA	215.89	231.48	289.35	324.57	358.94	450.19	466.04	381.76	301.45	254.72	229.03	204.74	309.39
MAXIMO	417.44	347.46	566.25	439.68	460.63	700.80	677.12	509.36	356.16	327.87	361.32	341.56	374.75
MINIMO	81.62	85.92	192.35	237.65	241.42	264.18	331.61	278.69	227.66	178.88	183.20	124.90	255.59
DS. TIP	92.23	76.77	97.64	59.39	68.96	123.29	95.92	70.71	37.73	51.74	50.74	55.30	40.56

PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

.....

CAUDALES MEDIOS MENSUALES M3/S

EST. SALADO A. J. COCA

\*\*\*\*\*

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	*97.40	*91.50	*78.80	*69.30	*96.10	*99.40	*132.10	*103.40	*90.50	*52.00	*50.40	*44.10	*83.76
1974	*46.80	*62.70	*48.40	*62.70	*106.20	*112.00	*166.70	*125.30	*85.80	*79.80	*88.90	*96.30	*90.39
1975	*116.50	*63.50	*73.40	*79.20	*104.30	*183.00	*114.70	*136.10	58.90	60.80	62.70	41.60	*91.40
1976	98.10	83.50	80.20	93.10	133.60	205.60	193.20	129.60	78.80	50.80	67.40	64.10	106.57
1977	34.60	100.50	151.80	105.30	118.60	135.30	136.50	111.80	96.40	65.50	57.40	62.40	97.98
1978	63.00	87.50	119.20	102.60	78.50	145.70	119.30	94.70	76.70	85.20	46.50	38.50	88.07
1979	*30.60	*30.10	*55.90	98.80	80.90	112.90	109.80	111.70	89.10	57.90	49.30	76.40	*75.52
1980	64.70	35.70	107.20	98.90	112.90	169.20	109.60	*81.20	*66.30	*73.70	*58.20	*40.00	*84.92
1981	*31.70	*60.50	*52.20	70.00	65.70	90.90	152.50	65.70	60.80	47.80	54.90	60.50	*67.81
1982	53.80	39.70	*46.60	*71.90	*95.70	*84.40	*124.40	*120.70	*84.20	*52.80	*63.70	*57.10	*74.85
1983	*69.20	*58.80	*69.30	*82.20	*109.50	*65.20	*96.90	*99.10	*100.20	*86.30	*60.90	59.60	*79.97
1984	*53.90	*67.10	*58.20	*75.40	*59.60	110.20	*106.30	*77.60	88.00	65.20	*53.80	57.30	*72.65
1985	41.60	72.30	106.30	*72.00	94.00	*137.80	*140.50	*121.60	*73.60	*64.00	*45.10	*28.00	*83.17
MED. PON	61.68	65.62	80.58	83.18	96.58	127.05	130.96	106.04	80.72	64.75	58.40	55.84	84.39
MEDIA	61.68	65.65	80.58	83.18	96.58	127.05	130.96	106.04	80.72	64.75	58.40	55.84	84.39
MAXIMO	116.50	100.50	151.80	105.30	133.60	205.60	193.20	136.10	100.20	86.30	88.90	96.30	106.57
MINIMO	30.60	30.10	46.60	62.70	59.60	65.20	96.90	65.70	58.90	47.80	45.10	28.00	67.81
DS. TIP	26.34	20.84	30.66	14.06	20.27	39.26	26.10	20.73	12.51	12.53	10.97	17.27	10.30

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

## PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

.....

CAUDALES MEDIOS MENSUALES M3/S

EST. QUIJOS A. J. BOMBON

\*\*\*\*\*

ID	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	*196.90	*195.70	*169.00	*148.80	*212.00	*230.90	*269.60	*221.60	*189.30	*110.00	*110.90	*95.00	*179.11
1974	*97.20	*155.90	*110.10	*148.10	*245.90	*250.70	*363.60	*242.00	*179.70	*178.80	*213.10	*201.10	*199.21
1975	*247.40	*138.30	*168.20	*187.90	*234.70	*385.70	*257.50	*293.10	*202.80	*192.70	*178.40	*141.60	*219.47
1976	*190.70	*122.50	*130.20	*209.80	*271.60	*420.20	*405.80	*303.40	*180.10	*121.90	*156.90	*139.10	*221.33
1977	*73.30	*204.70	*338.10	*249.20	*247.10	*298.30	*299.60	*263.50	*210.00	*175.60	*118.40	*123.90	*216.88
1978	*119.50	*189.50	*232.50	*260.90	*183.80	*287.40	*277.20	228.40	152.90	121.10	106.70	73.60	*185.92
1979	*42.50	*45.10	*131.00	206.87	183.59	212.62	220.78	180.29	166.01	121.37	106.38	140.82	146.99
1980	123.70	69.99	178.97	208.87	237.60	318.87	237.91	*164.70	151.84	*164.50	122.60	*60.00	170.17
1981	67.40	147.12	132.11	184.80	164.02	222.06	293.79	138.40	147.56	112.84	104.06	116.76	152.49
1982	112.45	78.67	98.41	*190.00	*215.00	*182.10	*262.50	238.80	171.58	136.09	148.90	124.90	163.87
1983	146.86	*124.60	154.00	202.85	281.39	171.18	206.44	*211.30	220.50	189.96	132.99	124.01	*180.95
1984	116.27	170.86	136.95	201.01	140.95	239.57	231.05	169.26	204.94	150.01	110.68	115.23	165.28
1985	66.80	103.70	163.38	128.92	195.68	294.88	283.22	251.67	160.56	135.74	95.14	58.50	161.90
MED. PON	123.15	134.25	164.84	194.46	216.41	270.34	277.61	223.57	179.83	146.97	131.17	116.50	181.82
MEDIA	123.15	134.36	164.84	194.46	216.41	270.34	277.61	223.57	179.83	146.97	131.17	116.50	181.81
MAXIMO	247.40	204.70	338.10	260.90	281.39	420.20	405.80	303.40	220.50	192.70	213.10	201.10	221.33
MINIMO	42.50	45.10	98.41	128.92	140.95	171.18	206.44	138.40	147.56	110.00	95.14	58.50	146.99
DS. TIP	56.92	48.13	59.84	35.96	40.09	71.23	53.59	47.94	23.19	28.85	33.09	37.14	24.40

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

# PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES M3/S

EST. OYACACHI A. J. QUIJOS

\*\*\*\*\*

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	62.60	58.20	48.60	41.50	61.60	64.10	88.70	67.10	57.40	28.50	27.30	22.50	52.35
1974	24.60	36.50	25.80	36.50	69.20	73.60	114.70	83.60	53.90	49.40	56.20	61.80	57.34
1975	77.00	37.10	44.60	48.90	67.80	127.00	75.60	91.70	61.00	59.10	48.80	28.30	64.05
1976	58.40	31.70	35.70	59.40	75.30	146.20	140.50	95.60	52.10	30.10	39.80	33.40	66.62
1977	16.20	59.20	*108.30	*77.20	68.80	*94.40	*94.80	73.90	51.20	48.60	30.90	33.30	*63.09
1978	33.70	54.10	72.80	65.60	52.40	96.60	88.00	70.60	*43.50	*32.30	29.40	18.90	*54.79
1979	12.40	12.00	35.60	59.10	49.00	75.10	71.90	59.60	52.00	37.00	28.10	44.40	44.85
1980	37.10	19.50	*52.60	63.40	74.10	106.80	65.80	50.40	39.20	44.80	33.10	19.20	50.56
1981	13.20	34.90	28.60	38.80	36.60	53.10	101.80	42.40	41.70	28.30	26.70	30.70	39.77
1982	24.90	18.10	*24.40	43.40	61.30	52.80	82.90	80.10	52.70	29.10	37.30	32.30	45.14
1983	*41.40	*33.60	41.50	51.20	71.70	38.40	*62.20	*63.90	64.70	54.30	35.20	34.20	49.51
1984	29.90	39.80	33.10	46.10	34.20	63.60	69.30	47.70	57.00	35.80	29.80	29.30	42.92
1985	16.80	*26.30	79.00	43.50	54.90	93.00	95.00	80.80	44.70	*37.50	*23.30	*10.40	*50.62
MED. PON	34.48	35.42	48.51	51.89	59.76	83.44	88.55	69.80	51.62	39.60	34.30	30.67	52.43
MEDIA	34.48	35.46	48.51	51.89	59.76	83.44	88.55	69.80	51.62	39.60	34.30	30.67	52.43
MAXIMO	77.00	59.20	108.30	77.20	75.30	146.20	140.50	95.60	64.70	59.10	56.20	61.80	66.62
MINIMO	12.40	12.00	24.40	36.50	34.20	38.40	62.20	42.40	39.20	28.30	23.30	10.40	39.77
DS. TIP	19.66	14.30	23.59	11.67	13.05	29.86	20.94	16.03	7.31	10.12	9.00	12.22	8.12

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

## PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES M3/S

EST. QUIJOS A. J. BORJA

\*\*\*\*\*

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	*85.50	*103.30	*82.20	*83.70	*106.20	*114.90	*130.00	*118.70	*100.40	*64.50	*80.20	*49.50	*93.16
1974	*61.40	*65.60	*55.40	*74.40	*128.60	*120.70	*196.00	*155.20	*106.80	*111.70	*116.00	*90.30	*107.21
1975	*116.30	*65.10	*81.90	*87.20	*123.30	*200.90	*153.10	*177.60	*125.30	*121.40	*101.60	*65.60	*118.60
1976	*94.60	*58.80	*58.30	*133.80	*160.20	*224.60	*235.70	*171.20	*100.90	*72.20	*92.30	*73.70	*123.21
1977	*35.60	*94.60	*153.50	*138.80	*138.20	*167.00	*180.20	*141.10	*132.80	*111.20	*57.70	*65.20	*118.12
1978	*66.80	*87.60	*111.40	*148.10	*117.90	153.21	145.15	129.16	93.63	88.40	59.12	35.49	*103.01
1979	22.88	20.85	*73.40	109.61	95.13	102.91	119.07	93.53	89.27	62.72	52.30	66.68	76.01
1980	63.85	34.32	87.64	112.91	125.34	175.43	113.46	96.43	83.36	88.61	65.38	40.01	90.66
1981	29.66	71.67	71.77	90.81	82.35	118.56	157.99	69.97	81.73	65.26	54.70	61.79	79.68
1982	60.94	43.37	55.08	111.96	119.04	94.82	145.27	127.78	92.33	78.74	79.37	65.35	89.83
1983	77.86	70.48	79.88	111.03	153.30	90.61	111.78	123.85	121.49	102.96	66.26	62.29	97.88
1984	56.62	86.86	69.18	106.22	72.74	130.41	117.99	87.40	103.71	73.52	53.88	57.23	84.48
1985	33.79	52.29	80.85	58.79	101.18	167.52	157.55	133.45	90.03	*72.69	*49.96	*29.44	*85.84
MED. PON	61.98	65.71	81.58	105.18	117.19	143.20	151.02	125.03	101.67	85.68	71.44	58.66	97.51
MEDIA	61.98	65.76	81.58	105.18	117.19	143.20	151.02	125.03	101.67	85.68	71.44	58.66	97.51
MAXIMO	116.30	103.30	153.50	148.10	160.20	224.60	235.70	177.60	132.80	121.40	116.00	90.30	123.21
MINIMO	22.88	20.85	55.08	58.79	72.74	90.61	111.78	69.97	81.73	62.72	49.96	29.44	76.01
DS. TIP	26.23	23.13	25.34	24.87	24.63	40.25	34.77	30.96	15.51	19.33	20.17	15.87	14.85

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

## PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES M3/S

EST. QUIJOS A. J. BORJA

\*\*\*\*\*

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	*85.50	*103.30	*82.20	*83.70	*106.20	*114.90	*130.00	*118.70	*100.40	*64.50	*80.20	*49.50	*93.16
1974	*61.40	*65.60	*55.40	*74.40	*128.60	*120.70	*196.00	*155.20	*106.80	*111.70	*116.00	*90.30	*107.21
1975	*116.30	*65.10	*81.90	*87.20	*123.30	*200.90	*153.10	*177.60	*125.30	*121.40	*101.60	*65.60	*118.60
1976	*94.60	*58.80	*58.30	*133.80	*160.20	*224.60	*235.70	*171.20	*100.90	*72.20	*92.30	*73.70	*123.21
1977	*35.60	*94.60	*153.50	*138.80	*138.20	*167.00	*180.20	*141.10	*132.80	*111.20	*57.70	*65.20	*118.12
1978	*66.80	*87.60	*111.40	*148.10	*117.90	153.21	145.15	129.16	93.63	88.40	59.12	35.49	*103.01
1979	22.88	20.85	*73.40	109.61	95.13	102.91	119.07	93.53	89.27	62.72	52.30	66.68	76.01
1980	63.85	34.32	87.64	112.91	125.34	175.43	113.46	96.43	83.36	88.61	65.38	40.01	90.66
1981	29.66	71.67	71.77	90.81	82.35	118.56	157.99	69.97	81.73	65.26	54.70	61.79	79.68
1982	60.94	43.37	55.08	111.96	119.04	94.82	145.27	127.78	92.33	78.74	79.37	65.35	89.83
1983	77.86	70.48	79.88	111.03	153.30	90.61	111.78	123.85	121.49	102.96	66.26	62.29	97.88
1984	56.62	86.86	69.18	106.22	72.74	130.41	117.99	87.40	103.71	73.52	53.88	57.23	84.48
1985	33.79	52.29	80.85	58.79	101.18	167.52	157.55	133.45	90.03	*72.69	*49.96	*29.44	*85.84
MED. PON	61.98	65.71	81.58	105.18	117.19	143.20	151.02	125.03	101.67	85.68	71.44	58.66	97.51
MEDIA	61.98	65.76	81.58	105.18	117.19	143.20	151.02	125.03	101.67	85.68	71.44	58.66	97.51
MAXIMO	116.30	103.30	153.50	148.10	160.20	224.60	235.70	177.60	132.80	121.40	116.00	90.30	123.21
MINIMO	22.88	20.85	55.08	58.79	72.74	90.61	111.78	69.97	81.73	62.72	49.96	29.44	76.01
DS. TIP	26.23	23.13	25.34	24.87	24.63	40.25	34.77	30.96	15.51	19.33	20.17	15.87	14.85

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

## PROYECTO COCA CODO-SINCLAIR

.....

CAUDALES MEDIOS MENSUALES M3/S

EST. QUIJOS EN BAEZA

\*\*\*\*\*

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1973	45.40	52.90	35.90	38.60	49.30	50.30	59.40	54.70	46.90	42.10	44.10	51.30	47.56
1974	40.30	34.80	22.90	30.50	50.90	55.50	87.70	70.20	49.60	51.90	47.30	48.90	49.36
1975	60.20	33.30	40.80	40.40	55.20	97.20	72.30	81.60	62.10	60.90	49.70	33.60	57.42
1976	49.70	31.30	28.90	50.80	70.80	95.30	100.30	77.10	47.50	33.80	42.40	35.00	55.33
1977	18.90	47.20	71.10	60.00	51.10	69.30	83.50	68.30	59.00	46.00	25.80	29.70	52.52
1978	33.60	40.40	52.40	61.40	54.00	73.60	69.40	59.50	43.30	43.10	29.90	18.90	48.32
1979	12.80	12.70	33.50	52.80	46.20	51.60	56.90	45.40	44.40	30.50	24.50	32.60	37.12
1980	32.10	18.40	43.10	52.50	56.20	71.20	52.80	45.50	39.10	42.40	32.40	21.00	42.28
1981	16.30	35.50	32.50	41.20	39.70	54.10	78.80	32.10	44.70	27.40	26.10	31.10	38.28
1982	30.80	22.30	28.00	47.50	50.60	47.90	68.00	64.80	45.90	36.30	39.00	30.80	42.80
1983	32.10	36.90	39.60	46.60	73.70	46.80	51.20	*53.70	*55.90	*48.60	*34.90	*32.70	*46.13
1984	*31.00	*44.00	*35.80	*51.20	*36.80	*60.50	*58.40	*43.60	*52.20	*39.00	*29.50	*30.60	*42.65
1985	*19.00	*27.90	*40.30	*28.00	*49.90	*73.70	*70.90	*63.40	*41.50	*35.60	*25.80	*17.00	*41.18
MED. FON	32.48	33.64	38.83	46.27	52.65	65.15	69.97	58.45	48.62	41.35	34.72	31.78	46.23
MEDIA	32.48	33.66	38.83	46.27	52.65	65.15	69.97	58.45	48.62	41.35	34.72	31.78	46.23
MAXIMO	60.20	52.90	71.10	61.40	73.70	97.20	100.30	81.60	62.10	60.90	49.70	51.30	57.42
MINIMO	12.80	12.70	22.90	28.00	36.80	46.80	51.20	32.10	39.10	27.40	24.50	17.00	37.12
DS. TIP	13.34	10.96	11.79	9.79	9.93	16.20	14.06	13.80	6.63	8.80	8.51	9.60	6.05

\* CAUDALES CORRELACIONADOS

**APENDICE L**  
**GENERACION ESTOCASTICA DE CAUDALES MENSUALES**  
**Sitio Presa "Malo" (M1)**



STATION: SITIO EMBALSE "M.1" - NAME OF RIVER: RIO COCA

## THE HISTORIC DATA

## MONTHLY DISCHARGE (m3/S)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1973	318	316	275	243	342	371	431	356	306	170	184	151
1974	163	254	183	242	394	402	578	388	291	290	343	325
1975	397	227	273	304	377	612	412	468	327	312	289	232
1976	308	202	214	338	434	666	643	484	292	201	256	228
1977	126	330	538	399	396	476	478	422	338	285	196	204
1978	197	307	373	418	298	459	443	321	281	307	183	126
1979	78	82	215	345	295	360	382	304	265	192	174	214
1980	211	118	333	318	353	520	350	268	216	268	194	119
1981	100	198	189	252	229	311	535	314	230	181	188	202
1982	191	145	231	307	346	295	420	380	268	194	221	183
1983	229	205	234	315	438	251	315	340	336	286	220	208
1984	203	271	224	302	230	371	347	265	303	230	200	201
1985	146	204	292	226	301	467	421	405	271	232	180	138

## MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	852	765	737	630	916	962	1154	954	793	455	477	404	9098
1974	437	615	490	627	1055	1042	1548	1039	754	777	889	871	10144
1975	1063	549	731	788	1010	1586	1104	1254	848	836	749	621	11139
1976	825	489	573	876	1162	1726	1722	1296	757	538	664	611	11240
1977	338	798	1441	1034	1061	1234	1280	1130	876	763	508	546	11010
1978	528	743	999	1084	798	1190	1187	860	728	822	474	338	9750
1979	209	198	576	894	790	933	1023	814	687	514	451	573	7663
1980	565	286	892	824	946	1348	937	718	560	718	503	319	8615
1981	268	479	506	653	613	806	1433	841	596	485	487	541	7709
1982	512	351	619	796	927	765	1125	1018	695	520	573	490	8388
1983	613	496	627	817	1173	651	844	911	871	766	570	557	8895
1984	544	656	600	783	616	962	929	710	785	616	518	538	8257
1985	391	494	782	586	806	1211	1128	1085	702	621	467	370	8641
MAX	1063	798	1441	1084	1173	1726	1722	1296	876	836	889	871	11240
MIN	209	198	490	586	613	651	844	710	560	455	451	319	7663
MEAN	549	532	736	799	913	1109	1186	971	743	649	564	521	9273
SDEV	244	184	259	152	183	316	254	187	97	137	130	147	1265
CSKEW	0.73	-0.24	1.88	0.40	-0.29	0.58	0.84	0.31	-0.40	-0.01	1.66	0.77	0.48
RLAG1	0.843	0.244	0.463	0.601	0.181	0.330	0.403	0.571	0.485	0.392	0.408	0.810	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1726
Minimum	198
Sample Range	1528
Mean	773
Standard Deviation	293
Standard Error of Mean	23.43
Coeff. of Variation	0.38
Coeff. of Skewness	0.79
Coeff. of Kurtosis	3.83

0209-A-152

THE CUMULATIVE FREQUENCY DISTRIBUTION

L-2

CLASS LIMIT	NUMBER IN CLASS	TOTAL >=	%	percent >=class limit					
				0	20	40	60	80	100
				!	!	!	!	!	!
0	0	156	100.0	!					!
50	0	156	100.0	!					!
100	0	156	100.0	!					!
150	1	156	100.0	!					!
200	1	155	99.4	!					!
250	2	154	98.7	!					!
300	3	152	97.4	!					!
350	3	149	95.5	!					!
400	2	146	93.6	!					!
450	13	144	92.3	!					!
500	14	131	84.0	!				!	
550	10	117	75.0	!				!	
600	13	107	68.6	!				!	
650	6	94	60.3	!				!	
700	9	88	56.4	!				!	
750	16	79	50.6	!				!	
800	11	63	40.4	!				!	
850	9	52	33.3	!				!	
900	7	43	27.6	!				!	
950	4	36	23.1	!				!	
1000	6	32	20.5	!				!	
1050	5	26	16.7	!				!	
1100	4	21	13.5	!				!	
1150	5	17	10.9	!				!	
1200	2	12	7.7	!				!	
1250	3	10	6.4	!				!	
1300	1	7	4.5	!				!	
1350	0	6	3.8	!				!	
1400	2	6	3.8	!				!	
1450	4	4	2.6	!				!	

THE AUTOCORRELATION FUNCTION FOR LAGS 1 TO 15

LAG	RLAG	-1.0	-0.5	0.0	+0.5	+1.0
		!	!	!	!	!
1	0.643	!		!	!	!
2	0.324	!		!	!	!
3	0.051	!		!	!	!
4	-.196	!		!	!	!
5	-.325	!		!	!	!
6	-.398	!		!	!	!
7	-.344	!		!	!	!
8	-.133	!		!	!	!
9	0.099	!		!	!	!
10	0.322	!		!	!	!
11	0.531	!		!	!	!
12	0.643	!		!	!	!
13	0.572	!		!	!	!
14	0.278	!		!	!	!
15	-.011	!		!	!	!

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	549	532	736	799	913	1109	1186	971	743	649	564	521
SDEV	244	184	259	152	183	316	254	187	97	137	130	147
RLAG1	0.843	0.244	0.463	0.601	0.181	0.330	0.403	0.571	0.485	0.392	0.408	0.810
BETA	1.405	0.184	0.653	0.353	0.217	0.571	0.324	0.421	0.250	0.557	0.386	0.914

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	952	564	850	697	920	1233	1315	1066	643	294	506	549	9489
1974	543	442	627	970	732	966	1404	857	799	790	812	799	9742
1975	746	568	763	831	846	916	1057	870	871	855	679	654	9655
1976	891	596	756	942	958	1456	1497	1150	759	687	421	378	10491
1977	447	602	804	884	941	981	1250	865	673	658	630	499	9233
1978	680	571	688	602	1208	1029	1295	972	586	502	485	328	8948
1979	357	449	779	905	1001	1551	1460	1173	614	745	457	433	9923
1980	465	762	1031	847	1027	1542	1049	876	559	699	636	507	10000
1981	772	448	273	595	1030	938	1183	838	600	534	678	656	8543
1982	763	664	1089	822	1108	1156	1266	1053	675	551	614	619	10381
1983	771	651	1191	1059	1400	972	1299	969	886	951	432	530	11111
1984	628	365	573	865	723	1193	1280	831	832	672	461	524	8949
1985	192	16	374	699	784	1377	1305	1071	680	753	414	328	7992
MAX	891	762	1191	1059	1400	1551	1497	1173	886	951	812	799	11111
MIN	192	16	273	595	723	916	1049	831	559	294	414	328	7992
MEAN	623	515	754	825	975	1178	1282	968	706	668	556	523	9574
SDEV	209	185	262	140	191	236	132	122	112	169	126	137	850
CSKEW	-0.72	-1.66	-0.17	-0.31	0.73	0.52	-0.31	0.44	0.44	-0.60	0.60	0.29	-0.08
RLAG1	0.647	0.555	0.759	0.563	0.057	-0.126	0.282	0.650	-0.208	0.629	0.023	0.832	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1551
Minimum	16
Sample Range	1534
Mean	798
Standard Deviation	297
Standard Error of Mean	23.75
Coeff. of Variation	0.37
Coeff. of Skewness	0.39
Coeff. of Kurtosis	2.96

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	6.215	6.209	6.556	6.667	6.797	6.974	7.058	6.862	6.602	6.453	6.314	6.221
SDEV	0.461	0.406	0.301	0.190	0.212	0.284	0.206	0.193	0.135	0.217	0.205	0.280
RLAG1	0.823	0.390	0.339	0.539	0.198	0.270	0.393	0.576	0.505	0.352	0.398	0.732
BETA	1.359	0.343	0.251	0.340	0.222	0.362	0.285	0.539	0.354	0.564	0.377	0.998

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	852	1166	916	831	814	1297	1264	801	699	513	480	552	10184
1974	909	531	725	837	1055	976	1094	1065	679	680	479	407	9438
1975	298	575	844	762	774	867	951	941	651	643	458	400	8166
1976	402	1352	804	803	890	731	988	783	775	854	662	800	9846
1977	1049	634	1343	710	997	848	1054	1147	841	575	613	487	10298
1978	654	361	542	700	904	1239	1348	986	840	886	723	725	9908
1979	765	512	1103	826	918	1081	861	772	601	604	616	676	9334
1980	531	859	826	839	847	1304	1424	1326	768	629	578	395	10326
1981	520	517	715	749	1138	1384	996	1174	736	835	507	619	9891
1982	403	305	426	711	819	448	930	610	645	407	526	394	6623
1983	372	578	865	1072	760	1251	1452	943	725	617	402	338	9375
1984	369	468	1117	1029	904	1709	2060	1643	748	842	835	777	12501
1985	1335	1369	596	869	964	2556	1700	1428	793	378	472	376	12835
MAX	1335	1369	1343	1072	1138	2556	2060	1643	841	886	835	800	12835
MIN	298	305	426	700	760	448	861	610	601	378	402	338	6623
MEAN	651	710	832	826	907	1207	1240	1048	731	651	565	534	9902
SDEV	314	362	251	114	111	520	351	293	74	166	122	166	1590
CSKEW	0.92	1.04	0.43	1.16	0.69	1.36	1.18	0.59	-0.13	-0.08	0.90	0.47	0.05
RLAG1	0.769	0.398	0.004	0.256	-0.282	0.214	0.742	0.783	0.488	0.295	0.585	0.803	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	2556
Minimum	298
Sample Range	2257
Mean	825
Standard Deviation	344
Standard Error of Mean	27.57
Coeff. of Variation	0.42
Coeff. of Skewness	1.46
Coeff. of Kurtosis	7.16

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

L-5

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	22.909	22.706	26.812	28.156	30.075	32.992	34.260	31.035	27.194	25.333	23.617	22.633
SDEV	5.168	4.228	4.349	2.673	3.095	4.689	3.600	2.995	1.803	2.718	2.570	3.162
RLAG1	0.830	0.312	0.402	0.572	0.191	0.301	0.394	0.573	0.496	0.372	0.403	0.772
BETA	1.357	0.255	0.413	0.352	0.221	0.456	0.303	0.477	0.298	0.561	0.381	0.950

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	852	809	1092	856	1330	1387	1276	1106	822	733	533	413	11208
1974	358	685	1097	931	820	1094	800	691	635	541	403	357	8412
1975	245	442	484	607	839	1469	1808	1219	737	520	459	380	9209
1976	303	588	757	827	823	1066	1539	974	730	544	474	433	9057
1977	476	394	531	710	1084	1959	1825	1389	688	663	546	350	10615
1978	395	953	983	1042	789	1098	1327	1056	733	619	545	474	10016
1979	425	258	502	891	923	1229	1006	984	548	426	408	419	8018
1980	576	546	674	754	948	773	1268	975	704	716	423	453	8812
1981	438	506	902	782	1174	920	1110	830	797	417	429	343	8649
1982	307	438	755	934	1230	1021	1192	1089	790	621	608	602	9587
1983	726	573	1121	1059	1238	1655	1259	969	750	571	408	438	10768
1984	342	435	650	621	778	725	1235	920	905	820	700	581	8714
1985	521	212	608	757	830	1160	1047	903	800	761	755	697	9053
MAX	852	953	1121	1059	1330	1959	1825	1389	905	820	755	697	11208
MIN	245	212	484	607	778	725	800	691	548	417	403	343	8018
MEAN	459	526	781	829	985	1197	1284	1008	741	612	515	457	9394
SDEV	175	205	234	143	199	348	295	174	89	125	115	108	982
CSKEW	1.14	0.57	0.29	0.07	0.59	0.83	0.63	0.50	-0.45	0.00	1.02	1.14	0.63
RLAG1	0.790	0.239	0.757	0.699	0.293	0.357	0.527	0.850	-0.004	0.599	0.735	0.828	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1959
Minimum	212
Sample Range	1746
Mean	783
Standard Deviation	334
Standard Error of Mean	26.77
Coeff. of Variation	0.43
Coeff. of Skewness	0.87
Coeff. of Kurtosis	3.92

## SITIO PRESA "N.1" - RIO COCA

SYNTHETIC SEQUENCE NO. 1 GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION (Mm3)

AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	906	796	512	565	542	1400	1135	807	735	755	525	415	9092
2	424	288	500	659	1010	1102	1219	978	827	681	544	505	8736
3	502	627	722	1385	1257	1254	998	1002	616	572	551	596	10083
4	439	489	852	830	1204	1008	1121	1045	746	797	671	663	9865
5	820	324	574	673	629	1261	1165	844	695	624	826	1104	9539
6	1073	779	492	599	809	956	1580	950	709	591	610	863	10011
7	767	461	768	696	902	981	1327	765	767	580	517	438	8970
8	629	647	785	820	1062	1373	995	892	877	790	421	247	9539
9	186	721	782	808	897	1357	1352	1384	899	558	491	525	10041
10	374	179	682	1039	898	693	898	844	715	690	449	353	7814
11	260	283	593	784	997	1115	1034	834	718	818	528	463	8428
12	423	417	543	726	1115	888	1246	732	600	389	546	531	8156
13	444	384	698	815	1156	1032	991	811	621	870	615	860	9296
14	1369	1035	1053	942	1167	1097	927	806	829	860	768	673	11527
15	775	584	719	909	1514	1751	1375	1001	698	624	470	386	10807
16	563	333	747	606	1266	680	1113	1129	650	510	511	368	8495
17	800	657	882	1039	815	1306	2002	1319	830	453	414	262	10779
18	370	726	531	798	717	682	972	835	724	428	498	330	7612
19	319	337	724	822	983	1204	1177	1173	762	684	557	348	9092
20	221	433	590	819	1015	736	1032	880	732	666	677	844	8645
21	1574	873	1547	795	854	890	1412	1049	731	509	393	351	10978
22	326	464	576	559	815	1300	1045	691	757	627	693	466	8320
23	452	539	775	755	728	1267	1177	1053	777	673	451	393	9040
24	369	587	928	748	1052	1356	1554	1320	859	768	442	713	10696
25	653	372	829	690	665	801	959	914	705	557	584	356	8085
26	247	511	583	719	720	1161	1378	1297	831	868	773	731	9819
27	975	1202	828	1095	892	810	1034	1143	882	879	908	697	11347
28	697	976	692	721	793	1229	1041	923	890	883	637	565	10047
29	391	696	892	765	728	775	976	1051	894	565	624	598	8955
30	578	443	1437	1072	894	840	1369	1015	704	646	674	690	10361
31	891	456	869	781	746	967	1259	1032	686	629	459	374	9149
32	210	443	750	760	1059	901	1142	918	536	471	455	401	8045
33	369	401	449	599	498	906	1164	833	765	712	550	560	7806
34	501	307	686	676	836	589	1122	1018	767	781	561	567	8411
35	862	538	1048	1114	1050	1018	1035	652	584	710	565	566	9742
36	321	429	698	887	711	1542	1218	1112	841	582	487	418	9246
37	502	308	502	781	771	1503	1139	970	718	640	575	697	9106
38	884	578	587	825	805	907	1306	1339	797	406	387	319	9142
39	268	165	453	725	887	954	1109	1067	562	582	503	449	7724
40	438	444	677	725	1085	886	956	1027	638	613	567	566	8624
41	403	513	553	1089	1610	1215	1377	1284	940	864	600	681	11127
42	833	663	853	1026	922	1019	1204	1153	882	704	500	495	10254
43	419	646	672	717	894	871	895	661	598	516	538	384	7813
44	397	482	1184	825	1036	1193	963	1055	823	639	747	526	9871
45	627	510	817	765	1074	1494	1166	1018	794	567	430	484	9746
46	315	518	764	622	1419	1813	938	956	714	587	314	219	9178
47	161	509	587	747	1062	1018	1359	998	695	620	495	401	8653
48	270	504	842	852	709	1027	1413	1209	812	699	516	450	9302
49	669	493	659	538	797	1287	1468	1101	677	632	596	700	9616
50	485	564	963	802	1149	1188	989	672	739	505	690	675	9421
MAX	1574	1202	1547	1385	1610	1813	2002	1384	940	883	908	1104	11527
MIN	161	163	449	538	498	589	895	652	536	389	314	219	7612
MEAN	555	533	749	804	944	1092	1177	991	747	648	558	526	9323
SDEV	298	206	223	167	231	274	213	185	96	129	118	180	1001
CSKEW	1.32	1.04	1.57	1.12	0.70	0.50	1.36	0.19	-0.12	0.15	0.75	0.81	0.28
RLAG1	0.792	0.565	0.311	0.365	0.338	0.238	0.197	0.570	0.496	0.393	0.428	0.726	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	2002
Minimum	161
Sample Range	1841
Mean	777
Standard Deviation	296
Standard Error of Mean	12.09
Coeff. of Variation	0.38
Coeff. of Skewness	0.63
Coeff. of Kurtosis	3.44

SYNTHETIC SEQUENCE NO. 2 GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION (M=3)

	L-7												
AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	712	1225	788	1011	819	926	1117	1189	799	641	482	459	10169
2	451	582	559	906	1317	1080	1202	874	623	620	481	479	9175
3	552	503	682	658	1213	1217	945	882	651	335	393	380	6412
4	351	423	503	748	891	1033	1096	1102	530	425	487	464	8045
5	522	603	993	857	836	889	822	718	538	393	295	342	7807
6	238	491	755	996	967	1283	1236	1040	843	576	602	474	9503
7	493	462	536	628	1047	1103	1201	1068	894	1020	677	611	9739
8	703	473	518	758	1078	1396	1081	1208	813	809	561	567	9963
9	674	472	560	700	1008	834	1377	787	649	421	492	364	8340
10	240	819	865	772	1257	1805	1663	912	711	525	454	283	10304
11	255	353	712	825	876	1097	958	970	816	650	544	376	8432
12	471	425	508	714	1376	1807	1537	1138	972	707	466	403	10524
13	420	415	672	807	917	2645	1471	691	760	915	622	880	11214
14	1337	1105	945	936	679	994	1183	865	631	660	544	567	10445
15	789	317	778	855	846	1436	1149	644	732	634	534	639	9352
16	667	1105	687	787	1166	1155	710	699	607	504	489	402	8977
17	559	241	639	729	950	876	1443	1131	714	469	462	413	8628
18	519	379	419	611	632	1357	1194	989	664	624	522	571	8481
19	893	281	601	810	911	953	1179	792	693	479	491	528	8612
20	693	325	473	573	981	1113	1002	945	826	675	551	540	8697
21	452	500	666	912	647	715	901	732	625	491	416	430	7487
22	278	214	641	852	1096	1117	1325	1023	685	541	457	421	8648
23	353	887	682	596	1142	1281	1542	1317	780	680	519	467	10245
24	378	300	617	802	1113	1041	1590	1074	823	521	419	306	8984
25	323	546	782	1054	805	856	880	842	676	814	541	503	8623
26	503	692	981	696	1065	753	1442	982	737	661	592	520	9624
27	661	727	532	720	866	998	1364	848	717	828	474	375	9112
28	374	384	527	766	927	850	1186	1130	838	481	437	436	8337
29	325	677	664	662	542	723	931	686	535	420	606	394	7167
30	267	531	819	1009	825	1074	1320	923	681	501	475	630	9056
31	867	648	562	525	572	1263	1105	1135	937	581	550	405	9151
32	901	675	557	704	678	886	1197	1173	725	427	390	488	8301
33	453	483	563	800	704	828	834	1054	714	702	516	448	8100
34	564	363	700	866	1069	1134	952	732	721	631	526	601	8858
35	580	417	559	506	617	1089	1198	951	707	669	424	493	8213
36	434	470	1188	997	597	558	1171	1033	809	404	422	340	8422
37	232	292	501	618	618	1519	1180	987	792	725	477	318	8259
38	277	522	1212	858	662	873	1777	1184	724	526	482	369	9468
39	414	339	731	697	780	1168	1021	711	643	654	547	465	8168
40	331	757	588	764	988	913	1186	1232	920	678	476	434	9266
41	463	606	579	568	756	1041	1120	901	777	694	424	492	8421
42	320	263	731	648	991	1427	1219	934	875	827	627	840	9703
43	721	530	613	853	856	1698	1041	790	692	716	803	687	10200
44	988	967	774	970	819	1568	1557	1076	736	659	536	410	11057
45	267	247	414	688	698	765	1213	884	710	426	507	370	7188
46	361	403	619	695	970	1227	1254	1030	790	456	537	408	8750
47	244	479	731	913	1158	1225	1420	1149	861	611	648	588	10028
48	678	463	774	701	1245	1350	1536	1175	875	673	542	487	10498
49	453	360	420	645	732	607	1026	691	657	525	646	728	7490
50	1133	843	513	808	1171	885	986	1044	809	893	583	533	10201
MAX	1337	1225	1212	1054	1376	2645	1777	1317	972	1020	803	887	11214
MIN	232	214	414	506	542	558	710	644	530	335	295	283	7167
MEAN	513	532	669	771	909	1129	1201	961	741	610	515	487	9037
SDEV	239	234	175	135	212	360	235	173	102	149	86	135	982
CSKEW	1.35	1.20	1.24	0.18	0.21	1.71	0.32	-0.11	0.06	0.47	0.61	1.35	0.24
RLAG1	0.864	0.424	0.283	0.529	0.047	0.318	0.335	0.452	0.604	0.453	0.521	0.684	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	2645
Minimum	214
Sample Range	2430
Mean	753
Standard Deviation	309
Standard Error of Mean	12.60
Coeff. of Variation	0.41
Coeff. of Skewness	1.03
Coeff. of Kurtosis	5.30
0209-A-152	

SYNTHETIC SEQUENCE NO. 3 GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION (No3)

L-8

AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	413	425	924	653	556	1444	966	872	641	541	512	566	8514
2	475	666	830	894	1565	1259	1128	1023	702	509	448	334	9832
3	281	201	931	921	1021	1359	1251	1103	604	486	428	416	9001
4	403	395	519	1009	921	1042	1597	974	628	714	646	873	9719
5	936	602	829	778	700	1501	1235	767	604	688	532	543	9714
6	556	467	998	1182	1134	769	1162	981	848	912	774	455	10238
7	445	350	743	879	727	935	763	638	563	576	748	622	7989
8	908	457	543	847	882	869	948	760	652	711	579	632	8808
9	395	434	592	716	676	1115	1274	862	743	755	502	381	8445
10	425	363	1002	757	951	1444	1822	879	782	577	684	712	10400
11	626	696	821	804	1022	1294	904	985	774	513	693	615	9751
12	574	1169	992	1015	879	956	1390	1449	879	461	500	446	10711
13	524	694	1337	749	1020	867	844	751	644	600	355	269	8653
14	211	364	496	731	1222	1635	1299	1249	745	672	627	471	9721
15	553	1118	635	826	980	1263	1337	1112	948	718	510	285	10283
16	263	494	1017	841	612	1430	1132	1023	828	667	552	558	9417
17	433	571	655	781	976	1437	1175	766	664	747	509	524	9241
18	531	626	798	803	773	864	1313	996	740	628	685	568	9326
19	724	633	768	585	1149	1440	1252	811	784	651	635	550	9982
20	581	1195	573	579	742	752	1546	1190	992	681	352	267	9449
21	255	590	766	687	961	1132	861	752	627	863	579	473	8544
22	506	562	583	796	572	481	887	687	599	522	513	408	7116
23	328	967	697	768	1089	1383	1126	839	701	727	559	565	9748
24	608	448	976	1040	1000	882	1124	1011	869	877	585	512	9931
25	305	393	557	753	644	1104	945	642	675	566	535	381	7500
26	238	384	976	833	869	1293	902	757	757	524	449	350	8332
27	337	729	1036	995	789	909	1160	1047	792	574	386	266	9020
28	195	333	803	765	864	908	1056	1070	698	641	512	521	8366
29	719	334	1312	860	939	1003	894	785	621	501	458	303	8728
30	281	551	678	994	875	1392	1290	888	754	703	416	483	9304
31	443	422	907	889	812	1127	893	861	591	620	450	402	8416
32	446	314	862	515	790	1165	970	823	752	915	458	445	8455
33	436	220	544	893	994	1223	969	680	584	591	385	338	7858
34	308	260	699	779	668	670	974	1054	770	531	522	424	7659
35	496	490	865	731	553	1102	1056	677	639	456	413	325	7804
36	300	281	331	550	900	788	1200	892	720	681	528	473	7646
37	269	351	436	910	895	1071	1028	1053	678	672	597	525	8485
38	459	402	613	820	998	1170	959	1001	833	762	377	481	8877
39	602	372	682	749	697	805	953	915	709	734	519	383	8118
40	327	337	493	802	914	1158	1023	957	800	809	504	653	8776
41	593	544	441	642	767	1375	981	930	777	1053	703	755	9561
42	735	560	711	942	797	1336	1784	1220	702	484	509	444	10224
43	396	490	799	630	910	959	1336	838	790	524	489	436	8596
44	412	332	447	519	836	693	852	813	862	843	520	582	7712
45	1090	517	866	917	958	1163	1253	948	718	716	679	414	10240
46	343	184	570	534	850	1067	1176	783	579	363	478	510	7437
47	581	689	785	868	893	808	956	1108	602	615	435	268	8607
48	194	266	595	638	1047	1114	1146	812	799	1023	683	620	8936
49	502	333	392	711	714	666	966	848	751	661	469	472	7484
50	540	439	535	799	902	1233	1149	718	669	768	801	654	9206
MAX	1090	1195	1337	1182	1565	1635	1822	1449	992	1053	801	873	10711
MIN	194	184	331	515	553	481	763	638	563	363	352	266	7116
MEAN	470	500	739	794	880	1098	1124	912	724	662	536	479	8918
SDEV	191	229	221	144	184	261	231	170	99	147	110	133	908
CSKEW	1.07	1.51	0.54	0.10	0.86	-0.16	1.14	0.73	0.49	0.59	0.55	0.49	-0.02
RLA61	0.782	0.294	0.179	0.344	0.206	0.280	0.287	0.482	0.509	0.351	0.371	0.680	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	1822
Minimum	184
Sample Range	1638
Mean	743
Standard Deviation	284
Standard Error of Mean	11.61
Coeff. of Variation	0.38
Coeff. of Skewness	0.60
Coeff. of Kurtosis	3.34



**APENDICE M**  
**GENERACION ESTOCASTICA DE CAUDALES MENSUALES**  
**Sitio Presa "Salado"**

## GENERATION OF MONTHLY SEQUENCES OF FLOWS - PART I-ANALYSIS OF DATA

M-1

STATION: SITIO PRESA "SALADO"

## THE HISTORIC DATA

## MONTHLY DISCHARGE (m3/S)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1973	314	312	271	240	338	367	426	352	303	168	182	149
1974	161	251	181	239	390	397	571	384	288	286	339	321
1975	392	224	270	300	372	605	408	462	323	308	286	229
1976	305	200	212	334	429	658	636	478	288	199	253	225
1977	124	326	532	395	392	470	472	417	334	281	193	202
1978	195	303	369	413	294	454	438	317	278	303	181	125
1979	77	81	213	341	291	356	377	300	261	190	172	211
1980	208	116	329	314	349	514	346	265	214	264	192	117
1981	99	196	186	249	227	307	529	311	227	179	186	199
1982	189	144	228	304	342	291	415	376	264	192	219	181
1983	226	203	231	312	432	248	311	336	332	283	218	206
1984	200	268	222	298	227	366	343	262	299	227	198	198
1985	145	201	289	223	298	462	416	400	268	229	178	136

## MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	841	755	726	622	905	951	1141	943	785	450	472	399	8990
1974	431	607	485	620	1045	1029	1529	1029	747	766	879	860	10025
1975	1050	542	723	778	996	1568	1093	1237	837	825	741	613	11004
1976	817	484	568	866	1149	1706	1704	1280	747	533	656	603	11110
1977	332	789	1425	1024	1050	1218	1264	1117	866	753	500	541	10878
1978	522	733	988	1071	787	1177	1173	849	721	812	469	335	9637
1979	206	196	571	884	779	923	1010	804	677	509	446	565	7568
1980	557	281	881	814	935	1332	927	710	555	707	498	313	8509
1981	265	474	498	645	608	796	1417	833	588	479	482	533	7620
1982	506	348	611	788	916	754	1112	1007	684	514	568	485	8293
1983	605	491	619	809	1157	643	833	900	861	758	565	552	8792
1984	536	648	595	772	608	949	919	702	775	608	513	530	8155
1985	388	486	774	578	798	1198	1114	1071	695	613	461	364	8542
MAX	1050	789	1425	1071	1157	1706	1704	1280	866	825	879	860	11110
MIN	206	196	485	578	608	643	833	702	555	450	446	313	7568
MEAN	543	526	728	790	903	1096	1172	960	734	641	558	515	9163
SDEV	241	181	256	151	180	312	251	185	96	135	128	145	1251
CSKEW	0.73	-0.25	1.88	0.40	-0.29	0.57	0.84	0.30	-0.39	-0.01	1.66	0.77	0.47
RLAG1	0.843	0.243	0.461	0.602	0.180	0.331	0.404	0.574	0.483	0.400	0.408	0.809	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1706
Minimum	196
Sample Range	1510
Mean	764
Standard Deviation	289
Standard Error of Mean	23.16
Coeff. of Variation	0.38
Coeff. of Skewness	0.79
Coeff. of Kurtosis	3.83

THE CUMULATIVE FREQUENCY DISTRIBUTION

M-2

CLASS LIMIT	NUMBER IN CLASS	TOTAL >=	%	percent >=class limit					
				0	20	40	60	80	100
0	0	156	100.0	!					!
50	0	156	100.0	!					!
100	0	156	100.0	!					!
150	1	156	100.0	!					!
200	1	155	99.4	!					!
250	2	154	98.7	!					!
300	4	152	97.4	!					!
350	3	148	94.9	!					!
400	2	145	92.9	!					!
450	14	143	91.7	!					!
500	12	129	82.7	!					!
550	11	117	75.0	!					!
600	15	106	67.9	!					!
650	4	91	58.3	!					!
700	10	87	55.8	!					!
750	16	77	49.4	!					!
800	11	61	39.1	!					!
850	8	50	32.1	!					!
900	8	42	26.9	!					!
950	3	34	21.8	!					!
1000	8	31	19.9	!					!
1050	3	23	14.7	!					!
1100	5	20	12.8	!					!
1150	4	15	9.6	!					!
1200	2	11	7.1	!					!
1250	2	9	5.8	!					!
1300	1	7	4.5	!					!
1350	0	6	3.8	!					!
1400	2	6	3.8	!					!
1450	4	4	2.6	!					!

THE AUTOCORRELATION FUNCTION FOR LAGS 1 TO 15

LAG	RLAG	-1.0	-0.5	0.0	+0.5	+1.0
		!	!	!	!	!
1	0.643	!		!	!	!
2	0.323	!		!	!	!
3	0.051	!		!	!	!
4	-.197	!		!	!	!
5	-.325	!		!	!	!
6	-.398	!		!	!	!
7	-.344	!		!	!	!
8	-.134	!		!	!	!
9	0.099	!		!	!	!
10	0.322	!		!	!	!
11	0.531	!		!	!	!
12	0.643	!		!	!	!
13	0.572	!		!	!	!
14	0.278	!		!	!	!
15	-.011	!		!	!	!

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	543	526	728	790	903	1096	1172	960	734	641	558	515
SDEV	241	181	256	151	180	312	251	185	96	135	128	145
RLAG1	0.843	0.243	0.461	0.602	0.180	0.331	0.404	0.574	0.483	0.400	0.408	0.809
BETA	1.405	0.183	0.650	0.355	0.216	0.573	0.325	0.422	0.249	0.565	0.389	0.912

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	841	557	840	689	909	1219	1300	1053	635	292	500	542	9378
1974	537	437	620	959	724	954	1388	848	789	780	804	789	9628
1975	737	561	754	821	836	905	1044	859	861	845	672	647	9542
1976	880	589	747	931	946	1439	1480	1137	750	678	416	374	10367
1977	442	595	795	874	930	969	1236	855	665	649	623	492	9124
1978	671	564	679	595	1194	1017	1280	961	579	495	479	323	8838
1979	352	444	771	895	989	1533	1443	1160	606	733	451	427	9802
1980	458	753	1018	837	1014	1524	1037	866	552	688	628	499	9876
1981	761	443	269	587	1018	927	1169	828	593	526	669	647	8436
1982	753	656	1077	813	1095	1143	1252	1041	666	544	607	611	10257
1983	761	643	1177	1047	1383	961	1284	958	876	939	428	525	10982
1984	621	360	567	855	715	1179	1265	822	823	665	457	518	8848
1985	191	17	371	690	775	1361	1290	1058	672	742	409	323	7899
MAX	880	753	1177	1047	1383	1533	1480	1160	876	939	804	789	10982
MIN	191	17	269	587	715	905	1037	822	552	292	409	323	7899
MEAN	616	509	745	815	964	1164	1267	958	697	660	549	517	9460
SDEV	206	182	259	139	189	233	131	121	110	167	125	136	840
CSKEW	-0.72	-1.65	-0.17	-0.31	0.73	0.52	-0.31	0.44	0.44	-0.58	0.60	0.28	-0.08
RLAG1	0.647	0.552	0.758	0.565	0.058	-0.125	0.284	0.653	-0.210	0.635	0.024	0.832	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1533
Minimum	17
Sample Range	1516
Mean	788
Standard Deviation	293
Standard Error of Mean	23.48
Coeff. of Variation	0.37
Coeff. of Skewness	0.39
Coeff. of Kurtosis	2.96

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	6.203	6.197	6.544	6.655	6.785	6.962	7.046	6.850	6.590	6.441	6.303	6.208
SDEV	0.461	0.406	0.301	0.190	0.212	0.284	0.206	0.193	0.135	0.216	0.205	0.280
RLAG1	0.823	0.389	0.335	0.540	0.197	0.271	0.394	0.579	0.503	0.360	0.399	0.731
BETA	1.357	0.342	0.248	0.342	0.219	0.364	0.286	0.541	0.352	0.575	0.379	0.997

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	841	1152	903	820	804	1282	1249	792	691	507	475	546	10063
1974	900	525	717	827	1043	964	1081	1052	670	670	474	402	9325
1975	295	568	835	753	765	856	940	929	643	634	453	395	8066
1976	398	1337	792	793	880	722	976	774	766	843	655	790	9726
1977	1036	626	1328	703	986	838	1042	1133	830	570	606	481	10178
1978	647	357	536	691	894	1224	1333	975	830	875	716	716	9793
1979	756	506	1091	817	908	1068	851	762	593	595	608	667	9222
1980	524	848	815	829	837	1288	1408	1310	758	621	571	390	10200
1981	514	511	707	741	1125	1369	984	1159	726	822	501	611	9771
1982	398	301	421	702	810	442	918	603	638	403	520	388	6545
1983	367	571	855	1061	751	1236	1436	933	717	610	398	333	9267
1984	365	463	1106	1019	894	1689	2037	1624	739	830	825	766	12356
1985	1317	1352	587	858	952	2527	1682	1412	783	375	467	372	12683
MAX	1317	1352	1328	1061	1125	2527	2037	1624	830	875	825	790	12683
MIN	295	301	421	691	751	442	851	603	593	375	398	333	6545
MEAN	643	701	822	816	896	1193	1226	1035	722	643	559	527	9784
SDEV	310	358	248	113	109	514	347	289	73	163	121	164	1572
CSKEW	0.91	1.04	0.43	1.16	0.69	1.37	1.18	0.59	-0.12	-0.07	0.90	0.46	0.05
RLAG1	0.768	0.396	-0.001	0.259	-0.283	0.213	0.742	0.785	0.484	0.299	0.586	0.802	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	2527
Minimum	295
Sample Range	2232
Mean	815
Standard Deviation	341
Standard Error of Mean	27.26
Coeff. of Variation	0.42
Coeff. of Skewness	1.46
Coeff. of Kurtosis	7.18

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

	M-5											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	22.771	22.570	26.658	27.989	29.898	32.795	34.060	30.854	27.029	25.177	23.487	22.489
SDEV	5.136	4.202	4.327	2.665	3.074	4.666	3.583	2.973	1.792	2.689	2.556	3.144
RLAG1	0.830	0.311	0.399	0.574	0.190	0.302	0.395	0.576	0.493	0.381	0.404	0.771
BETA	1.356	0.255	0.411	0.353	0.219	0.458	0.304	0.478	0.297	0.571	0.384	0.949

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	841	799	1079	846	1314	1372	1262	1093	812	724	527	408	11076
1974	354	677	1084	921	811	1080	791	683	628	534	399	352	8313
1975	242	437	478	599	829	1452	1787	1206	728	514	454	375	9103
1976	299	581	749	817	813	1053	1522	964	721	538	469	428	8953
1977	471	390	525	701	1071	1936	1805	1374	679	654	539	345	10491
1978	390	941	971	1030	779	1085	1312	1043	724	612	539	468	9895
1979	420	255	497	880	912	1215	994	972	541	420	403	414	7921
1980	568	540	666	745	937	763	1253	964	696	706	418	447	8705
1981	433	500	893	773	1160	909	1097	821	788	414	425	339	8552
1982	304	434	747	923	1215	1009	1178	1076	780	614	601	595	9477
1983	718	566	1108	1048	1223	1636	1245	958	741	565	404	433	10646
1984	339	431	643	614	770	716	1221	909	895	811	693	574	8614
1985	515	210	603	749	820	1147	1035	892	790	751	747	688	8949
MAX	841	941	1108	1048	1314	1936	1805	1374	895	811	747	688	11076
MIN	242	210	478	599	770	716	791	683	541	414	399	339	7921
MEAN	453	520	773	819	974	1183	1269	997	732	604	509	451	9284
SDEV	172	203	231	141	196	344	292	172	88	123	114	106	971
CSKEW	1.14	0.57	0.29	0.07	0.59	0.83	0.63	0.51	-0.45	0.01	1.02	1.14	0.63
RLAG1	0.790	0.237	0.755	0.700	0.293	0.358	0.528	0.852	-0.005	0.604	0.737	0.828	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1936
Minimum	210
Sample Range	1726
Mean	774
Standard Deviation	331
Standard Error of Mean	26.47
Coeff. of Variation	0.43
Coeff. of Skewness	0.87
Coeff. of Kurtosis	3.92

## SITIO PRESA "SALADO"

SYNTHETIC SEQUENCE NO. 1 GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION (K=3)

AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	896	787	505	557	536	1382	1122	797	726	745	520	409	8981
2	419	284	494	651	998	1089	1204	967	817	674	538	499	8636
3	496	620	713	1367	1240	1239	987	990	608	564	545	588	9957
4	433	483	842	821	1189	996	1108	1032	736	787	663	655	9745
5	809	320	567	665	622	1245	1151	834	687	616	816	1089	9423
6	1059	769	485	591	800	945	1561	939	701	584	603	852	9888
7	758	455	759	688	892	969	1311	757	759	574	512	432	8866
8	622	639	775	810	1049	1357	984	881	867	781	416	244	9428
9	184	714	773	877	886	1341	1336	1367	888	553	486	519	9924
10	371	177	676	1027	887	685	886	834	707	691	444	348	7723
11	257	280	587	775	986	1102	1022	824	710	806	522	457	8328
12	418	412	537	717	1102	878	1231	724	593	384	539	524	8060
13	438	379	690	806	1142	1021	979	801	614	855	608	818	9181
14	1350	1021	1039	931	1153	1084	916	797	819	850	760	664	11383
15	766	577	710	898	1496	1732	1359	990	690	616	465	381	10679
16	556	329	739	599	1252	672	1100	1115	642	503	505	383	8395
17	790	649	871	1027	805	1290	1977	1304	819	450	410	259	10650
18	367	718	524	788	708	673	960	825	716	424	493	325	7522
19	316	333	717	813	971	1190	1163	1159	753	676	551	343	8984
20	218	428	583	809	1002	728	1019	869	724	658	670	833	8542
21	1554	862	1527	787	844	880	1395	1036	722	504	388	346	10845
22	323	459	570	552	806	1285	1033	684	749	620	686	460	8225
23	446	533	766	746	720	1251	1163	1040	768	665	446	388	8931
24	365	581	917	740	1040	1340	1536	1305	848	759	438	705	10573
25	647	368	820	682	658	791	948	902	697	551	577	351	7991
26	244	505	576	710	711	1147	1361	1281	820	857	765	722	9699
27	963	1187	816	1081	881	800	1021	1128	871	868	898	688	11203
28	688	964	682	712	783	1214	1029	912	880	873	630	558	9925
29	387	688	881	756	719	765	964	1038	883	560	618	591	8850
30	572	437	1422	1062	883	830	1352	1003	696	637	667	681	10240
31	879	450	859	772	737	955	1244	1020	678	621	454	369	9037
32	207	438	741	751	1047	891	1128	907	529	464	449	395	7948
33	364	397	443	592	492	894	1149	823	756	704	544	553	7712
34	495	303	679	668	827	582	1108	1006	758	770	555	560	8311
35	851	531	1036	1102	1037	1006	1022	644	577	699	559	558	9622
36	317	423	690	877	702	1522	1204	1098	830	577	482	413	9136
37	497	304	496	772	761	1484	1126	958	709	632	568	688	8997
38	873	571	579	814	795	896	1290	1322	787	403	383	316	9031
39	266	164	449	717	877	942	1095	1053	555	573	496	442	7630
40	432	438	669	717	1073	876	945	1014	630	605	561	558	8517
41	398	506	546	1075	1589	1201	1361	1268	928	854	594	673	10993
42	824	655	843	1014	910	1007	1190	1139	871	697	495	489	10132
43	415	638	664	709	883	860	885	654	592	509	532	379	7719
44	392	476	1171	817	1024	1179	952	1041	813	632	740	519	9756
45	619	504	807	756	1061	1477	1153	1006	784	562	425	478	9633
46	312	512	756	615	1403	1793	927	945	705	580	310	216	9074
47	159	504	580	738	1049	1006	1343	987	687	612	490	396	8551
48	267	498	832	842	700	1014	1396	1194	802	691	510	444	9191
49	662	487	651	531	788	1272	1450	1088	669	624	589	691	9502
50	479	557	951	793	1135	1174	977	665	731	500	683	666	9312
MAX	1554	1187	1527	1367	1589	1793	1977	1367	928	873	898	1089	11383
MIN	159	164	443	531	492	582	885	644	529	384	310	216	7522
MEAN	548	526	740	794	933	1079	1162	979	738	640	552	519	9212
SDEV	294	203	221	165	228	270	211	182	95	127	117	178	988
CSKEW	1.32	1.04	1.57	1.11	0.70	0.51	1.36	0.19	-0.12	0.15	0.75	0.81	0.27
RLAG1	0.791	0.563	0.306	0.367	0.335	0.240	0.198	0.573	0.493	0.401	0.428	0.725	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	1977
Minimum	159
Sample Range	1818
Mean	768
Standard Deviation	293
Standard Error of Mean	11.94
Coeff. of Variation	0.38
Coeff. of Skewness	0.63
Coeff. of Kurtosis	2.44

AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	704	1210	777	998	808	914	1103	1174	789	634	477	454	10042
2	446	575	552	895	1301	1068	1187	864	616	612	476	473	9063
3	545	497	674	650	1199	1203	934	871	643	332	389	376	8314
4	347	419	497	739	871	1020	1083	1089	523	419	481	457	7945
5	514	595	981	847	826	878	812	709	532	388	292	338	7712
6	235	486	747	985	955	1268	1222	1028	833	571	596	468	9393
7	488	456	530	621	1035	1090	1187	1055	883	1007	670	603	9625
8	695	467	512	748	1065	1379	1069	1193	803	798	555	560	9843
9	666	466	553	691	996	825	1361	779	641	417	487	360	8242
10	237	810	854	763	1242	1784	1644	902	703	519	449	279	10186
11	252	349	705	815	866	1084	947	958	806	643	538	371	8334
12	466	420	502	705	1359	1787	1520	1125	961	702	462	399	10406
13	417	410	665	797	906	2612	1454	685	752	902	616	870	11085
14	1321	1091	932	924	670	981	1168	855	623	650	538	559	10312
15	779	313	770	845	836	1418	1136	637	724	626	528	631	9243
16	660	1092	677	777	1151	1142	701	690	600	497	483	396	8867
17	552	238	633	721	939	866	1426	1118	706	465	457	407	8527
18	513	375	415	603	625	1340	1180	977	656	616	516	563	8378
19	882	277	595	800	900	942	1165	783	685	474	486	521	8511
20	685	321	467	566	971	1101	990	933	816	668	545	534	8597
21	447	494	659	901	638	706	890	723	618	485	411	425	7396
22	274	212	636	842	1083	1104	1310	1011	676	534	452	415	8548
23	349	877	673	588	1129	1267	1524	1302	770	672	514	461	10125
24	373	296	610	793	1100	1029	1571	1062	814	517	415	302	8882
25	320	540	773	1042	795	846	869	831	668	801	535	497	8516
26	497	684	968	689	1053	744	1424	971	729	653	585	513	9509
27	653	718	525	710	856	986	1348	839	709	816	469	371	9000
28	370	380	521	757	916	840	1172	1116	828	477	433	431	8240
29	322	670	656	654	536	713	920	678	529	414	599	389	7079
30	263	525	809	997	815	1061	1304	912	673	495	470	622	8947
31	857	640	555	519	566	1248	1092	1120	926	577	545	400	9043
32	397	668	550	695	670	875	1183	1159	716	423	386	482	8202
33	448	478	556	790	696	818	823	1040	705	692	510	442	8000
34	557	359	693	856	1056	1121	940	723	712	624	520	593	8754
35	574	412	553	500	611	1076	1183	940	699	661	420	487	8114
36	429	464	1175	987	590	550	1156	1020	799	401	418	336	8325
37	230	289	496	611	611	1500	1166	975	783	716	472	314	8162
38	274	516	1198	849	654	862	1755	1171	715	521	477	364	9358
39	409	335	723	689	771	1153	1009	703	635	645	541	459	8071
40	327	748	580	754	976	902	1172	1217	908	672	472	429	9156
41	458	600	571	561	747	1029	1107	890	768	686	419	487	8323
42	317	260	724	641	980	1411	1205	923	865	817	621	830	9595
43	713	523	606	843	845	1677	1029	781	684	707	794	875	10076
44	974	954	763	958	808	1548	1538	1064	727	651	530	404	10919
45	263	244	410	679	690	755	1198	874	702	422	502	365	7104
46	357	399	612	687	958	1213	1239	1018	781	452	531	403	8650
47	241	474	723	902	1144	1211	1404	1135	850	605	642	581	9912
48	670	457	765	693	1231	1335	1518	1161	864	667	537	481	10379
49	449	356	415	637	723	599	1013	683	649	519	638	719	7401
50	1118	832	506	797	1156	875	974	1031	799	881	577	526	10072
MAX	1321	1210	1198	1042	1359	2612	1755	1302	961	1007	794	875	11085
MIN	230	212	410	500	536	550	701	637	523	332	292	279	7079
MEAN	507	525	661	762	898	1115	1186	950	732	603	509	480	8930
SDEV	236	231	173	133	210	356	232	171	101	147	85	134	971
CSKEW	1.35	1.20	1.24	0.18	0.21	1.71	0.32	-0.11	0.06	0.47	0.60	1.35	0.24
RLAG1	0.864	0.423	0.278	0.531	0.045	0.319	0.337	0.455	0.602	0.460	0.522	0.683	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	2612
Minimum	212
Sample Range	2401
Mean	744
Standard Deviation	305
Standard Error of Mean	12.45
Coeff. of Variation	0.41
Coeff. of Skewness	1.03
Coeff. of Kurtosis	5.30

0209-A-152



AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	408	420	914	646	549	1425	955	861	634	534	507	558	8412
2	469	658	820	883	1546	1246	1115	1011	693	503	443	329	9715
3	278	198	923	911	1009	1343	1237	1090	596	479	423	410	8898
4	398	391	513	996	909	1029	1577	963	621	703	638	861	9598
5	923	594	819	769	692	1482	1221	758	597	678	525	535	9592
6	548	461	987	1169	1119	760	1148	969	838	900	766	449	10115
7	439	346	735	869	718	924	754	630	557	567	738	613	7889
8	894	451	536	837	871	878	937	751	644	701	572	623	8695
9	390	429	585	707	668	1101	1259	852	734	746	497	376	8343
10	421	359	992	749	940	1427	1801	870	774	571	677	703	10284
11	619	688	810	795	1010	1279	894	973	765	508	686	607	9635
12	567	1155	978	1003	868	944	1373	1431	868	458	495	441	10581
13	518	686	1321	741	1008	857	834	742	636	592	351	265	8552
14	209	360	491	722	1207	1617	1284	1234	736	663	620	464	9607
15	546	1104	626	815	968	1248	1321	1099	937	711	505	281	10161
16	260	489	1005	832	604	1412	1119	1011	818	660	546	551	9308
17	429	565	647	772	965	1420	1162	758	656	736	503	517	9130
18	524	618	788	794	764	854	1297	984	731	621	677	561	9213
19	715	625	758	578	1136	1424	1238	802	775	644	628	543	9867
20	574	1181	564	571	734	743	1527	1176	980	676	348	264	9337
21	253	584	757	679	950	1119	851	742	620	848	572	466	8440
22	499	555	575	786	565	475	875	679	592	515	507	402	7026
23	324	956	687	758	1076	1367	1113	829	693	717	553	558	9629
24	600	442	965	1028	987	871	1110	999	858	867	579	506	9813
25	302	388	551	743	637	1090	934	634	667	559	529	376	7411
26	235	380	966	824	858	1278	891	748	748	519	444	345	8237
27	333	721	1024	984	779	898	1146	1034	782	569	382	262	8914
28	193	330	795	756	854	897	1043	1056	689	632	507	514	8267
29	710	330	1299	852	928	991	883	775	614	495	453	299	8628
30	277	544	670	982	863	1375	1275	878	745	695	411	477	9193
31	438	417	897	879	802	1113	882	851	584	610	445	396	8314
32	440	310	854	509	782	1151	959	813	743	902	453	439	8356
33	431	217	539	882	982	1209	958	672	578	583	380	334	7765
34	305	256	692	770	661	662	962	1040	760	525	516	418	7568
35	491	484	855	722	547	1088	1043	669	632	451	409	321	7712
36	297	278	327	543	890	779	1186	882	712	673	523	467	7555
37	266	347	431	899	883	1058	1016	1040	669	662	590	518	8379
38	453	397	606	810	986	1156	948	989	823	753	374	476	8771
39	596	368	674	740	689	795	941	903	700	724	513	378	8021
40	323	333	487	792	903	1144	1010	945	790	799	499	645	8671
41	586	537	435	633	758	1358	969	919	768	1037	696	745	9442
42	726	553	702	930	787	1319	1763	1207	693	478	503	438	10100
43	392	484	789	623	900	948	1320	829	781	519	484	430	8498
44	408	328	442	512	827	685	842	802	852	833	515	575	7623
45	1078	511	856	907	947	1149	1238	937	710	706	671	408	10118
46	338	182	565	528	841	1054	1162	774	573	359	472	504	7352
47	574	681	774	857	883	798	944	1094	594	605	429	264	8497
48	191	263	589	630	1035	1102	1133	803	790	1009	675	612	8832
49	496	329	387	702	705	657	954	837	742	653	463	466	7393
50	534	433	529	789	891	1218	1136	710	662	757	791	645	9095
MAX	1078	1181	1321	1169	1546	1617	1801	1431	980	1037	791	861	10581
MIN	191	182	327	509	547	475	754	630	557	359	348	262	7026
MEAN	464	494	731	784	870	1084	1111	901	715	654	530	473	8811
SDEV	189	226	218	142	181	258	228	168	97	144	109	132	898
CSKEW	1.07	1.51	0.54	0.10	0.86	-0.16	1.14	0.73	0.49	0.59	0.55	0.49	-0.02
RLAG1	0.781	0.293	0.175	0.347	0.203	0.282	0.288	0.485	0.507	0.360	0.371	0.678	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	1801
Minimum	182
Sample Range	1619
Mean	734
Standard Deviation	281
Standard Error of Mean	11.47
Coeff. of Variation	0.38
Coeff. of Skewness	0.60
Coeff. of Kurtosis	3.34

**APENDICE N**  
**GENERACION ESTOCASTICA DE CAUDALES MENSUALES**  
**Sitio Presa "Borja"**

## GENERATION OF MONTHLY SEQUENCES OF FLOWS - PART 1-ANALYSIS OF DATA

STATION: SITIO PRESA "BORJA"

## THE HISTORIC DATA

## MONTHLY DISCHARGE (m3/S)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1973	84	102	81	82	105	113	128	117	99	64	79	49
1974	60	65	55	73	127	119	193	153	105	110	114	89
1975	115	64	81	86	121	198	151	175	123	120	100	65
1976	93	58	57	132	158	221	232	169	99	71	91	73
1977	35	93	151	137	136	164	178	139	131	110	57	64
1978	66	86	110	146	116	151	143	127	92	87	58	35
1979	23	21	72	108	94	101	117	92	88	62	52	66
1980	63	34	86	111	123	173	112	95	82	87	64	39
1981	29	71	71	89	81	117	156	69	81	64	54	61
1982	60	43	54	110	117	93	143	126	91	78	78	64
1983	77	69	79	109	151	89	110	122	120	101	65	61
1984	56	86	68	105	72	128	116	86	102	72	53	56
1985	33	52	80	58	100	165	155	131	89	72	49	29

## MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	226	246	217	214	280	293	343	313	256	170	205	131	2894
1974	162	156	146	190	339	308	517	410	273	295	296	238	3331
1975	307	155	216	223	325	513	404	469	320	320	260	173	3684
1976	250	140	154	342	423	573	622	452	258	190	236	195	3833
1977	94	226	405	354	365	426	475	372	339	293	147	172	3669
1978	176	209	294	378	311	391	383	341	239	233	151	94	3200
1979	60	50	194	280	251	263	314	247	228	166	134	176	2361
1980	169	82	231	288	331	448	299	254	213	234	167	106	2821
1981	78	171	189	232	217	303	417	185	209	172	140	163	2475
1982	161	103	145	286	314	242	383	337	236	208	203	173	2791
1983	205	168	211	284	404	232	295	327	310	272	169	165	3041
1984	150	207	182	271	192	333	311	231	265	194	138	151	2624
1985	89	125	213	150	267	428	416	352	230	192	128	78	2666
MAX	307	246	405	378	423	573	622	469	339	320	296	238	3833
MIN	60	50	145	150	192	232	295	185	209	166	128	78	2361
MEAN	164	157	215	269	309	366	398	330	260	226	182	155	3030
SDEV	72	57	70	66	68	107	95	85	41	53	54	44	481
CSKEW	0.38	-0.27	1.86	-0.03	-0.05	0.56	1.11	0.00	0.76	0.58	1.00	-0.17	0.43
RLAG1	0.743	0.233	0.442	0.463	0.393	0.358	0.553	0.642	0.581	0.759	0.492	0.635	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	622
Minimum	50
Sample Range	572
Mean	252
Standard Deviation	105
Standard Error of Mean	8.42
Coeff. of Variation	0.42
Coeff. of Skewness	0.74
Coeff. of Kurtosis	3.67

THE CUMULATIVE FREQUENCY DISTRIBUTION

N-2

CLASS LIMIT	NUMBER IN CLASS	TOTAL >=	%	percent >=class limit					
				0	20	40	60	80	100
				!	!	!	!	!	!
0	1	156	100.0	!					!
50	7	155	99.4	!					!
100	13	148	94.9	!					!
150	33	135	86.5	!				!	!
200	33	102	65.4	!			!		!
250	23	69	44.2	!		!			!
300	21	46	29.5	!	!				!
350	8	25	16.0	!	!				!
400	10	17	10.9	!	!				!
450	3	7	4.5	!	!				!
500	2	4	2.6	!	!				!
550	1	2	1.3	!	!				!
600	1	1	0.6	!					!
650	0	0	0.0	!					!
700	0	0	0.0	!					!
750	0	0	0.0	!					!
800	0	0	0.0	!					!
850	0	0	0.0	!					!
900	0	0	0.0	!					!
950	0	0	0.0	!					!
1000	0	0	0.0	!					!
1050	0	0	0.0	!					!
1100	0	0	0.0	!					!
1150	0	0	0.0	!					!
1200	0	0	0.0	!					!
1250	0	0	0.0	!					!
1300	0	0	0.0	!					!
1350	0	0	0.0	!					!
1400	0	0	0.0	!					!
1450	0	0	0.0	!					!

THE AUTOCORRELATION FUNCTION FOR LAGS 1 TO 15

LAG	RLAG	-1.0	-0.5	0.0	+0.5	+1.0
		!	!	!	!	!
1	0.688	!		!		!
2	0.385	!		!	!	!
3	0.095	!		!		!
4	-.214	!		!		!
5	-.389	!	!	!		!
6	-.451	!	!	!		!
7	-.377	!	!	!		!
8	-.145	!		!		!
9	0.131	!		!		!
10	0.414	!		!	!	!
11	0.608	!		!	!	!
12	0.683	!		!	!	!
13	0.603	!		!	!	!
14	0.298	!		!	!	!
15	-.007	!		!		!

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	164	157	215	269	309	366	398	330	260	226	182	155
SDEV	72	57	70	66	68	107	95	85	41	53	54	44
RLAG1	0.743	0.233	0.442	0.463	0.393	0.358	0.553	0.642	0.581	0.759	0.492	0.635
BETA	1.228	0.186	0.536	0.440	0.402	0.566	0.494	0.571	0.282	0.977	0.498	0.516

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	226	161	243	212	296	399	445	373	223	109	155	172	3014
1974	168	130	187	357	269	330	471	284	280	276	284	227	3264
1975	181	160	218	280	288	302	344	279	306	309	238	194	3099
1976	268	177	220	336	341	491	529	424	275	249	132	124	3566
1977	162	184	236	307	328	328	416	283	229	210	199	131	3013
1978	194	167	201	175	389	328	426	326	197	148	135	83	2767
1979	104	131	228	318	351	521	520	436	218	232	129	131	3317
1980	148	231	294	276	348	511	375	301	188	198	189	127	3187
1981	218	128	88	193	335	300	384	265	198	156	210	181	2657
1982	205	194	308	260	371	380	428	367	235	185	197	183	3311
1983	228	193	337	370	499	334	437	331	317	343	143	185	3718
1984	225	111	176	311	255	400	438	276	294	253	152	177	3068
1985	58	-4	122	241	261	453	453	382	240	244	117	99	2663
MAX	268	231	337	370	499	521	529	436	317	343	284	227	3718
MIN	58	-4	88	175	255	300	344	265	188	109	117	83	2657
MEAN	183	151	220	280	333	390	436	333	246	224	175	155	3126
SDEV	57	57	70	62	65	80	52	58	44	66	49	42	320
CSKEW	-0.89	-1.63	-0.18	-0.29	1.24	0.56	0.21	0.58	0.33	0.04	0.89	-0.15	0.17
RLAG1	0.370	0.539	0.746	0.412	0.148	-0.093	0.534	0.758	-0.112	0.839	0.136	0.708	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	529
Minimum	-4
Sample Range	533
Mean	261
Standard Deviation	107
Standard Error of Mean	8.59
Coeff. of Variation	0.41
Coeff. of Skewness	0.44
Coeff. of Kurtosis	2.80

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	4.996	4.975	5.332	5.563	5.710	5.863	5.963	5.766	5.548	5.396	5.170	5.000
SDEV	0.485	0.448	0.282	0.262	0.230	0.289	0.225	0.273	0.154	0.229	0.275	0.313
RLAG1	0.755	0.386	0.332	0.355	0.332	0.275	0.513	0.581	0.605	0.725	0.462	0.563
BETA	1.171	0.357	0.209	0.329	0.291	0.346	0.400	0.704	0.340	1.078	0.555	0.643

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	225	353	261	267	272	428	433	252	240	177	144	180	3232
1974	327	165	215	286	363	322	362	371	238	222	142	118	3132
1975	85	170	245	239	255	283	309	309	225	204	131	116	2571
1976	124	447	234	262	299	239	315	236	263	279	219	251	3168
1977	313	187	378	194	318	272	340	405	299	227	214	140	3287
1978	202	102	162	231	303	408	460	336	296	315	258	216	3289
1979	211	144	313	255	305	354	286	239	203	181	186	198	2875
1980	137	252	237	277	286	431	490	511	279	235	194	107	3436
1981	158	152	210	241	384	455	342	438	265	282	158	206	3291
1982	119	85	129	249	278	146	281	160	209	132	154	105	2045
1983	103	168	250	401	269	421	501	316	253	214	116	102	3113
1984	127	144	324	359	315	573	739	697	279	298	309	220	4382
1985	376	427	175	313	336	862	637	596	296	166	158	116	4458
MAX	376	447	378	401	384	862	739	697	299	315	309	251	4458
MIN	85	85	129	194	255	146	281	160	203	132	116	102	2045
MEAN	193	215	241	275	306	399	423	374	257	225	183	160	3252
SDEV	94	119	68	55	37	177	141	154	33	55	55	53	637
CSKEW	0.85	1.15	0.40	1.12	0.78	1.41	1.16	0.81	-0.31	0.11	1.09	0.38	0.41
RLAG1	0.655	0.287	-0.019	-0.001	-0.107	0.322	0.806	0.826	0.665	0.573	0.670	0.640	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	862
Minimum	85
Sample Range	777
Mean	271
Standard Deviation	127
Standard Error of Mean	10.16
Coeff. of Variation	0.47
Coeff. of Skewness	1.55
Coeff. of Kurtosis	7.02

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

N-5

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	12.484	12.291	14.519	16.267	17.483	18.936	19.838	18.016	16.067	14.942	13.382	12.319
SDEV	2.883	2.471	2.184	2.061	1.957	2.757	2.304	2.388	1.255	1.734	1.906	1.825
RLAG1	0.744	0.305	0.394	0.412	0.366	0.317	0.531	0.615	0.594	0.743	0.476	0.597
BETA	1.176	0.262	0.348	0.389	0.347	0.447	0.444	0.638	0.312	1.026	0.523	0.571

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	225	236	308	273	452	458	443	398	296	273	178	121	3660
1974	107	206	313	310	282	363	267	206	212	167	108	107	2648
1975	76	130	147	190	270	479	628	454	266	197	145	116	3097
1976	97	177	222	280	280	352	518	331	255	195	146	133	2987
1977	156	116	161	237	364	649	662	550	254	233	176	91	3650
1978	116	292	281	373	282	371	451	370	259	219	175	139	3327
1979	123	70	152	331	328	414	346	339	187	128	107	129	2654
1980	197	167	201	250	318	252	408	321	242	233	121	146	2856
1981	147	153	263	249	394	300	362	261	275	167	135	106	2813
1982	105	132	223	334	435	342	400	381	280	231	207	184	3255
1983	222	170	320	374	442	560	453	345	267	211	123	148	3634
1984	118	131	195	187	247	230	391	293	316	305	251	164	2829
1985	137	54	180	254	279	382	353	299	280	268	265	197	2948
MAX	225	292	320	374	452	649	662	550	316	305	265	197	3660
MIN	76	54	147	187	247	230	267	206	187	128	107	91	2648
MEAN	141	157	228	280	336	396	437	350	261	218	164	137	3104
SDEV	48	64	63	61	73	118	111	87	34	48	51	31	369
CSKEW	0.79	0.47	0.25	0.10	0.55	0.76	0.86	0.80	-0.75	-0.00	0.87	0.58	0.48
RLAG1	0.677	0.191	0.743	0.558	0.388	0.379	0.624	0.885	0.132	0.820	0.813	0.652	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	662
Minimum	54
Sample Range	608
Mean	259
Standard Deviation	120
Standard Error of Mean	9.61
Coeff. of Variation	0.46
Coeff. of Skewness	0.88
Coeff. of Kurtosis	3.91

## GENERATION OF MONTHLY SEQUENCES OF FLOWS - PART 2 - GENERATION

SILIO PRESA "BORJA"

SYNTHETIC SEQUENCE NO. 1 GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION (Ma3)

AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	287	247	153	168	170	456	389	256	253	249	162	116	2907
2	124	79	150	214	337	361	409	330	291	253	180	154	2862
3	155	190	212	617	485	431	345	352	216	183	166	180	3531
4	120	139	246	272	411	331	372	361	267	260	276	195	3201
5	235	88	170	214	205	414	397	271	239	207	289	343	3073
6	273	222	145	184	262	310	522	309	244	201	197	290	3160
7	224	131	224	212	295	319	439	230	260	205	162	128	2829
8	206	200	230	272	362	454	342	298	309	296	131	68	3166
9	57	226	230	308	309	452	468	546	331	241	169	160	3515
10	121	49	204	404	323	231	287	263	244	226	131	100	2582
11	76	78	177	270	342	369	347	266	247	261	161	133	2726
12	122	119	162	244	379	291	408	215	200	126	161	153	2581
13	122	106	205	276	397	340	329	255	211	246	184	273	2943
14	424	324	301	315	404	362	310	255	287	299	275	188	3742
15	205	165	209	323	538	585	490	353	247	214	141	112	3581
16	190	97	221	173	409	217	350	387	226	171	154	106	2703
17	272	205	258	382	287	439	697	502	301	191	132	75	3740
18	136	239	161	285	245	225	309	257	246	157	154	88	2502
19	94	95	213	278	336	398	400	431	273	246	182	91	3036
20	57	120	174	287	351	242	331	278	251	224	226	266	2807
21	503	270	433	224	274	289	461	354	255	185	114	109	3471
22	112	143	174	162	258	421	354	206	257	216	235	118	2654
23	114	150	224	239	240	416	401	371	276	243	139	120	2932
24	120	181	270	229	348	443	535	506	313	296	141	280	3661
25	241	113	245	207	214	260	308	294	243	191	186	89	2591
26	61	142	172	236	238	382	467	491	301	317	285	213	3305
27	274	372	239	417	319	271	337	406	315	327	356	185	3819
28	167	281	199	228	261	403	353	309	314	326	224	167	3231
29	104	203	257	237	238	252	313	358	316	231	224	186	2918
30	172	127	405	361	308	278	448	339	244	216	224	203	3325
31	255	128	251	246	246	317	416	352	239	209	135	107	2902
32	58	126	219	244	356	294	374	297	182	139	122	112	2524
33	107	114	136	189	159	295	381	259	262	242	174	171	2491
34	147	85	202	208	273	190	349	332	265	264	179	173	2667
35	281	162	302	409	375	340	346	187	193	196	161	159	3112
36	77	115	203	313	243	516	427	408	303	233	161	129	3128
37	171	90	153	279	264	502	398	336	253	221	185	226	3075
38	282	174	175	292	276	300	431	506	288	170	120	101	3114
39	94	46	140	254	303	315	366	371	195	173	142	126	2523
40	125	127	199	232	364	289	311	350	222	195	173	166	2753
41	107	145	164	451	606	411	474	489	343	345	216	228	3978
42	276	205	249	377	326	341	403	416	317	277	167	160	3513
43	134	200	199	229	296	284	290	189	198	155	155	98	2429
44	107	136	336	251	344	390	324	372	293	244	274	139	3211
45	168	143	236	242	359	491	405	358	282	217	133	165	3198
46	102	158	226	179	462	589	329	335	252	207	85	64	2988
47	55	161	177	252	361	335	453	336	242	208	150	114	2845
48	75	145	244	284	238	339	473	440	291	260	168	136	3094
49	229	150	196	148	248	414	499	389	238	211	190	220	3132
50	131	161	276	251	386	389	333	197	249	179	234	196	2981
MAX	503	372	433	617	606	589	697	546	343	345	356	343	3978
MIN	55	46	136	148	159	190	287	187	182	126	85	64	2429
MEAN	167	157	219	271	321	360	394	339	262	227	181	158	3056
SDEV	94	66	61	85	87	91	77	89	39	49	52	62	386
CSKEW	1.40	1.06	1.52	1.72	0.92	0.49	1.40	0.38	0.02	0.40	1.15	0.89	0.44
RLAG1	0.706	0.529	0.301	0.183	0.474	0.245	0.335	0.585	0.612	0.742	0.465	0.549	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	697
Minimum	46
Sample Range	651
Mean	255
Standard Deviation	108
Standard Error of Mean	4.40
Coeff. of Variation	0.42
Coeff. of Skewness	0.45
Coeff. of Kurtosis	0.11



**APENDICE O**  
**GENERACION ESTOCASTICA DE CAUDALES MENSUALES**  
**Sitio Presa "El Chaco"**

## GENERATION OF MONTHLY SEQUENCES OF FLOWS - PART 1-ANALYSIS OF DATA

STATION: SITIO PRESA "EL CHACO"

## THE HISTORIC DATA

## MONTHLY DISCHARGE (m3/s)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1973	102	123	98	100	126	137	155	141	119	77	95	59
1974	73	78	66	89	153	144	233	185	127	133	138	107
1975	138	77	97	104	147	239	182	211	149	144	121	78
1976	113	70	69	159	191	267	280	204	120	86	110	88
1977	42	113	183	165	164	199	214	168	158	132	69	78
1978	79	104	133	176	140	182	173	154	111	105	70	42
1979	27	25	87	130	113	122	142	111	106	75	62	79
1980	76	41	104	134	149	209	135	115	99	105	78	48
1981	35	85	85	108	98	141	188	83	97	78	65	74
1982	73	52	66	133	142	113	173	152	110	94	94	78
1983	93	84	95	132	182	108	133	147	145	123	79	74
1984	67	103	82	126	87	155	140	104	123	87	64	68
1985	40	62	96	70	120	199	187	159	107	87	59	35

## MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	272	297	262	258	339	354	414	379	310	206	247	158	3496
1974	196	189	177	229	410	372	625	495	329	356	358	288	4023
1975	371	187	261	269	393	620	488	566	387	387	313	209	4450
1976	302	169	186	413	511	693	751	546	311	230	285	235	4630
1977	114	272	489	428	440	515	574	450	410	354	178	208	4432
1978	213	252	355	457	376	473	463	412	289	282	183	113	3865
1979	73	60	234	338	303	317	380	298	275	200	161	213	2852
1980	204	99	279	348	400	541	362	308	257	282	202	128	3409
1981	95	206	229	280	263	366	504	223	252	208	169	197	2991
1982	194	125	176	345	380	292	463	407	285	251	245	208	3371
1983	248	203	255	342	489	279	356	395	375	328	205	199	3673
1984	181	250	220	328	232	402	376	279	320	234	166	182	3170
1985	108	151	258	181	323	517	502	425	278	232	154	94	3221
MAX	371	297	489	457	511	693	751	566	410	387	358	288	4630
MIN	73	60	176	181	232	279	356	223	252	200	154	94	2852
MEAN	198	189	260	324	374	442	481	399	314	273	220	187	3660
SDEV	87	69	84	80	82	129	115	103	50	64	65	53	581
CSKEW	0.38	-0.27	1.86	-0.03	-0.05	0.56	1.11	0.00	0.76	0.58	1.00	-0.18	0.43
RLAG1	0.743	0.232	0.441	0.465	0.393	0.358	0.553	0.642	0.581	0.759	0.494	0.634	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	751
Minimum	60
Sample Range	691
Mean	305
Standard Deviation	127
Standard Error of Mean	10.18
Coeff. of Variation	0.42
Coeff. of Skewness	0.74
Coeff. of Kurtosis	3.67
0209-A-152	

THE CUMULATIVE FREQUENCY DISTRIBUTION

O-2

CLASS LIMIT	NUMBER IN CLASS	TOTAL >=	%	percent >=class limit					
				0	20	40	60	80	100
0	0	156	100.0	!					!
50	5	156	100.0	!					!
100	5	151	96.8	!					!
150	22	146	93.6	!					!
200	25	124	79.5	!				!	
250	29	99	63.5	!			!		
300	17	70	44.9	!		!			
350	21	53	34.0	!		!			
400	11	32	20.5	!	!				
450	8	21	13.5	!	!				
500	7	13	8.3	!	!				
550	2	6	3.8	!	!				
600	2	4	2.6	!	!				
650	1	2	1.3	!	!				
700	0	1	0.6	!					
750	1	1	0.6	!					
800	0	0	0.0	!					
850	0	0	0.0	!					
900	0	0	0.0	!					
950	0	0	0.0	!					
1000	0	0	0.0	!					
1050	0	0	0.0	!					
1100	0	0	0.0	!					
1150	0	0	0.0	!					
1200	0	0	0.0	!					
1250	0	0	0.0	!					
1300	0	0	0.0	!					
1350	0	0	0.0	!					
1400	0	0	0.0	!					
1450	0	0	0.0	!					

THE AUTOCORRELATION FUNCTION FOR LAGS 1 TO 15

LAG	RLAG	-1.0	-0.5	0.0	+0.5	+1.0
		!	!	!	!	!
1	0.688	!		!		!
2	0.385	!		!	!	!
3	0.095	!		!		!
4	-.214	!		!		!
5	-.389	!	!	!		!
6	-.451	!	!	!		!
7	-.378	!	!	!		!
8	-.145	!		!		!
9	0.131	!		!		!
10	0.414	!		!	!	!
11	0.608	!		!		!
12	0.683	!		!	!	!
13	0.603	!		!		!
14	0.298	!		!	!	!
15	-.007	!		!		!

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

0-3

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	198	189	260	324	374	442	481	399	314	273	220	187
SDEV	87	69	84	80	82	129	115	103	50	64	65	53
RLAG1	0.743	0.232	0.441	0.465	0.393	0.358	0.553	0.642	0.581	0.759	0.494	0.634
BETA	1.228	0.185	0.535	0.442	0.402	0.566	0.493	0.571	0.282	0.978	0.499	0.516

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	272	194	293	256	358	482	538	451	269	131	187	208	3641
1974	203	157	226	431	325	398	569	343	339	334	343	274	3943
1975	219	193	263	339	348	365	416	337	370	373	287	234	3744
1976	324	213	266	406	412	594	638	513	332	301	159	150	4307
1977	195	222	285	371	396	396	503	342	277	253	240	158	3639
1978	234	202	242	212	469	396	514	394	237	179	163	100	3342
1979	126	158	275	384	424	629	628	527	264	280	155	158	4007
1980	179	279	355	334	420	617	454	363	227	239	228	153	3849
1981	263	154	107	233	404	363	464	321	240	189	253	219	3209
1982	247	234	372	315	449	459	517	443	284	224	238	220	4000
1983	276	233	408	447	603	404	528	399	383	414	173	224	4492
1984	272	134	213	375	309	483	529	334	355	305	183	214	3706
1985	70	-5	148	291	315	547	547	461	289	295	141	119	3218
MAX	324	279	408	447	603	629	638	527	383	414	343	274	4492
MIN	70	-5	107	212	309	363	416	321	227	131	141	100	3209
MEAN	222	182	266	338	403	472	526	402	297	271	212	187	3777
SDEV	68	69	84	74	79	96	63	70	53	80	60	51	387
CSKEW	-0.88	-1.62	-0.18	-0.29	1.24	0.56	0.21	0.58	0.33	0.04	0.89	-0.15	0.17
RLAG1	0.371	0.538	0.745	0.414	0.149	-0.093	0.534	0.758	-0.112	0.839	0.139	0.709	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	638
Minimum	-5
Sample Range	643
Mean	315
Standard Deviation	130
Standard Error of Mean	10.37
Coeff. of Variation	0.41
Coeff. of Skewness	0.44
Coeff. of Kurtosis	2.80

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

O-4

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	5.186	5.164	5.521	5.752	5.899	6.052	6.152	5.955	5.737	5.585	5.359	5.189
SDEV	0.485	0.448	0.282	0.261	0.229	0.289	0.225	0.273	0.154	0.228	0.274	0.314
RLAG1	0.755	0.386	0.330	0.357	0.331	0.275	0.513	0.581	0.605	0.725	0.464	0.563
BETA	1.169	0.356	0.208	0.331	0.291	0.346	0.400	0.704	0.340	1.079	0.557	0.643

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	272	426	315	322	328	517	523	305	289	214	174	217	3904
1974	395	199	260	346	439	389	438	448	288	268	172	142	3783
1975	103	205	297	289	308	342	373	374	271	246	159	140	3106
1976	150	539	283	316	361	288	381	285	318	337	265	303	3827
1977	378	225	457	235	384	329	411	489	361	274	259	169	3971
1978	244	124	196	279	366	492	555	405	358	380	312	261	3973
1979	255	174	379	308	368	427	346	289	246	218	224	239	3473
1980	165	304	287	335	345	521	592	617	337	284	234	129	4150
1981	191	184	254	292	464	550	413	529	320	340	191	249	3976
1982	144	102	156	300	336	176	339	193	252	160	186	126	2471
1983	124	203	302	484	324	509	605	382	306	259	141	123	3761
1984	153	174	391	433	380	692	893	842	336	360	373	265	5293
1985	455	515	211	378	406	1042	769	720	357	201	191	139	5383
MAX	455	539	457	484	464	1042	893	842	361	380	373	303	5383
MIN	103	102	156	235	308	176	339	193	246	160	141	123	2471
MEAN	233	260	291	332	370	483	510	452	311	272	222	193	3929
SDEV	114	144	83	67	45	214	170	186	39	67	66	65	769
CSKEW	0.85	1.15	0.40	1.13	0.78	1.41	1.16	0.81	-0.31	0.11	1.09	0.38	0.41
RLAG1	0.655	0.286	-0.020	0.001	-0.108	0.321	0.806	0.826	0.665	0.574	0.671	0.640	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1042
Minimum	102
Sample Range	940
Mean	327
Standard Deviation	153
Standard Error of Mean	12.28
Coeff. of Variation	0.47
Coeff. of Skewness	1.55
Coeff. of Kurtosis	7.03

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

O-5

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	13.723	13.507	15.960	17.880	19.215	20.813	21.803	19.804	17.659	16.423	14.707	13.537
SDEV	3.168	2.715	2.401	2.264	2.150	3.033	2.531	2.623	1.379	1.906	2.093	2.007
RLAG1	0.744	0.305	0.393	0.414	0.365	0.317	0.531	0.616	0.594	0.743	0.478	0.596
BETA	1.175	0.261	0.347	0.391	0.347	0.447	0.444	0.638	0.312	1.027	0.525	0.572

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	272	285	372	330	546	554	535	481	357	330	216	146	4422
1974	130	249	378	375	340	438	323	248	256	202	130	129	3199
1975	91	157	178	229	326	578	759	548	322	238	175	140	3741
1976	117	214	269	338	338	426	626	400	308	236	177	161	3608
1977	189	141	194	286	440	785	799	665	307	281	212	110	4409
1978	140	352	340	451	341	448	544	447	313	264	211	168	4019
1979	149	85	184	399	396	500	418	409	226	155	129	156	3205
1980	238	202	243	301	385	304	493	387	293	281	146	176	3450
1981	177	185	318	302	476	362	438	315	332	202	163	128	3399
1982	127	159	270	404	525	414	483	461	339	280	250	222	3932
1983	269	206	387	451	534	676	547	416	322	255	149	178	4390
1984	143	159	235	226	298	278	472	354	382	369	303	199	3418
1985	165	65	217	307	337	462	427	361	338	324	320	238	3561
MAX	272	352	387	451	546	785	799	665	382	369	320	238	4422
MIN	91	65	178	226	298	278	323	248	226	155	129	110	3199
MEAN	170	189	276	338	406	479	528	423	315	263	198	165	3750
SDEV	58	78	76	74	88	142	134	105	41	58	62	37	445
CSKEW	0.79	0.47	0.25	0.10	0.55	0.76	0.86	0.80	-0.75	-0.00	0.87	0.58	0.48
RLAG1	0.677	0.190	0.742	0.560	0.388	0.379	0.624	0.885	0.131	0.820	0.814	0.652	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	799
Minimum	65
Sample Range	734
Mean	313
Standard Deviation	145
Standard Error of Mean	11.61
Coeff. of Variation	0.46
Coeff. of Skewness	0.88
Coeff. of Kurtosis	3.91

## GENERATION OF MONTHLY SEQUENCES OF FLOWS - PART 2 - GENERATION

## SITIO PRESA "EL CHACO"

SYNTHETIC SEQUENCE NO. 1 GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION (M=3)

AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	337	294	185	203	205	551	471	310	306	301	196	140	3498
2	150	96	182	259	407	435	493	398	351	306	217	197	3482
3	187	229	256	742	585	520	416	425	261	221	201	218	4261
4	145	168	298	328	496	399	449	436	317	323	272	235	3867
5	284	107	206	259	247	501	479	378	289	250	348	415	3712
6	329	267	175	223	316	375	631	373	295	243	238	350	3817
7	270	158	271	257	356	385	530	278	315	248	196	154	3418
8	249	241	278	329	437	548	413	360	374	357	150	82	3825
9	69	274	278	371	373	546	565	660	400	291	204	217	4248
10	147	59	246	487	390	280	346	318	295	273	158	121	3119
11	92	95	214	326	412	445	419	321	299	315	194	161	3293
12	147	143	196	295	458	351	493	260	241	152	194	185	3117
13	147	128	247	333	479	411	398	307	255	297	222	330	3555
14	513	391	363	381	487	437	374	303	346	361	332	227	4519
15	248	199	252	389	648	706	592	427	298	258	171	135	4323
16	230	117	267	210	494	262	423	468	273	207	186	128	3265
17	329	247	311	461	347	530	842	607	364	231	160	91	4519
18	164	289	195	343	296	272	373	311	298	189	186	107	3023
19	113	115	258	336	405	481	483	520	330	297	220	110	3668
20	69	145	211	347	423	293	399	335	303	270	272	322	3390
21	608	326	523	272	332	348	557	428	308	224	138	132	4195
22	135	172	210	196	312	509	428	248	310	261	283	143	3206
23	137	181	270	289	290	503	484	448	333	294	168	145	3543
24	145	219	327	276	420	536	646	611	378	357	171	339	4426
25	293	137	297	251	258	314	372	356	293	231	225	108	3133
26	74	172	207	285	288	462	564	593	363	382	345	258	3993
27	331	449	288	503	386	327	407	490	381	395	429	224	4610
28	202	339	241	275	315	487	426	373	379	393	270	202	3902
29	126	246	310	287	288	305	378	432	381	280	271	224	3527
30	208	154	489	436	373	335	541	410	295	261	270	245	4017
31	308	155	303	298	297	382	503	425	289	253	163	130	3507
32	70	153	265	295	430	356	451	359	220	168	148	136	3050
33	130	138	164	229	192	357	460	313	316	293	211	207	3011
34	178	102	245	252	330	230	421	401	320	318	216	209	3222
35	340	195	365	494	453	411	418	226	233	237	194	193	3759
36	93	139	245	378	294	623	516	493	366	281	194	156	3779
37	207	108	184	336	318	606	480	406	305	267	223	273	3715
38	341	210	211	352	334	363	521	611	347	206	145	122	3762
39	113	56	169	307	366	380	442	448	236	208	171	152	3048
40	151	153	241	281	439	349	376	423	268	236	209	201	3326
41	129	175	198	543	730	496	572	591	415	416	261	276	4801
42	334	247	301	455	393	411	487	502	382	335	202	194	4244
43	163	241	241	277	358	343	351	228	239	188	187	119	2934
44	130	164	406	304	415	471	391	450	354	294	331	168	3879
45	202	173	285	292	434	593	489	433	341	262	161	200	3863
46	123	191	273	217	558	711	398	404	305	250	103	78	3609
47	67	195	214	304	436	404	548	406	292	252	181	138	3437
48	90	176	295	343	288	410	572	532	351	315	204	164	3739
49	277	181	237	179	300	501	603	470	288	254	229	266	3785
50	158	195	333	304	466	470	462	238	301	216	282	237	3601
MAX	608	449	523	742	730	711	842	660	415	416	429	415	4801
MIN	67	56	164	179	192	230	346	226	220	152	103	78	2934
MEAN	202	190	265	328	387	434	476	410	316	274	218	191	3691
SDEV	113	80	73	102	105	110	93	107	47	59	63	75	465
CSKEW	1.41	1.06	1.52	1.71	0.91	0.48	1.40	0.38	0.02	0.40	1.15	0.89	0.43
RLAG1	0.705	0.326	0.300	0.186	0.474	0.243	0.335	0.585	0.612	0.744	0.467	0.547	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	842
Minimum	56
Sample Range	787
Mean	308
Standard Deviation	130
Standard Error of Mean	5.31
Coeff. of Variation	0.42
Coeff. of Skewness	0.65
Coeff. of Kurtosis	3.41

**APENDICE P**  
**GENERACION ESTOCASTICA DE CAUDALES MENSUALES**  
**Sitio Presa "Balsas"**

---

---



## GENERATION OF MONTHLY SEQUENCES OF FLOWS - PART 1-ANALYSIS OF DATA

STATION: SITIO PRESA "BALSAS"

## THE HISTORIC DATA

MONTHLY DISCHARGE (m<sup>3</sup>/S)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1973	203	202	174	153	218	238	278	228	195	113	114	98
1974	100	161	113	153	253	258	375	249	185	184	219	207
1975	255	142	173	194	242	397	265	302	209	198	184	146
1976	196	126	134	216	280	433	418	313	186	126	162	143
1977	76	211	348	257	255	307	309	271	216	181	122	128
1978	123	195	239	269	189	296	286	235	157	125	110	76
1979	44	47	135	213	189	219	227	186	171	125	110	145
1980	127	72	184	215	245	328	245	170	156	169	126	62
1981	69	152	136	190	169	229	303	143	152	116	107	120
1982	116	81	101	196	221	188	270	246	177	140	153	129
1983	151	128	159	209	290	176	213	218	227	196	137	128
1984	120	176	141	207	145	247	238	174	211	155	114	119
1985	69	107	168	133	202	304	292	259	165	140	98	60

MONTHLY FLOW (Mm<sup>3</sup>)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	543	488	466	397	585	616	744	612	505	304	296	262	5818
1974	268	389	304	395	678	669	1003	668	480	493	569	555	6471
1975	683	345	464	502	647	1030	710	809	542	531	476	391	7129
1976	526	305	359	560	749	1122	1120	837	481	336	419	384	7198
1977	202	510	933	665	682	797	827	727	561	485	316	342	7045
1978	330	472	641	697	507	767	765	630	408	334	285	203	6039
1979	117	113	361	552	507	568	609	497	443	335	284	388	4775
1980	341	174	494	558	655	851	657	454	405	454	327	166	5536
1981	186	367	365	493	452	593	811	382	394	311	278	322	4953
1982	310	196	272	507	593	486	724	659	458	376	398	345	5323
1983	405	310	425	542	776	457	569	583	589	524	355	342	5877
1984	321	426	378	537	389	640	638	467	547	414	296	318	5368
1985	184	258	451	344	540	787	781	694	429	374	254	162	5259
MAX	683	510	933	697	776	1122	1120	837	589	531	569	555	7198
MIN	117	113	272	344	389	457	569	382	394	304	254	162	4775
MEAN	340	335	455	519	597	722	766	617	480	405	350	321	5907
SDEV	163	125	172	100	115	198	154	138	64	83	92	107	826
CSKEW	0.77	-0.29	2.01	-0.02	-0.19	0.72	1.16	-0.10	0.27	0.34	1.35	0.31	0.46
RLAG1	0.827	0.231	0.533	0.572	0.047	0.303	0.537	0.541	0.355	0.615	0.547	0.766	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1122
Minimum	113
Sample Range	1009
Mean	492
Standard Deviation	195
Standard Error of Mean	15.61
Coeff. of Variation	0.40
Coeff. of Skewness	0.70
Coeff. of Kurtosis	3.67

0209-A-152

## THE CUMULATIVE FREQUENCY DISTRIBUTION

P-2

		percent >=class limit							
CLASS LIMIT	NUMBER IN CLASS	TOTAL >=	% >=	0	20	40	60	80	100
-----									
0	0	156	100.0	!					!
50	0	156	100.0	!					!
100	2	156	100.0	!					!
150	6	154	98.7	!					!
200	2	148	94.9	!					!
250	10	146	93.6	!					!
300	21	136	87.2	!					!
350	18	115	73.7	!					!
400	9	97	62.2	!					!
450	20	88	56.4	!					!
500	15	68	43.6	!					!
550	13	53	34.0	!					!
600	8	40	25.6	!					!
650	11	32	20.5	!					!
700	5	21	13.5	!					!
750	6	16	10.3	!					!
800	4	10	6.4	!					!
850	1	6	3.8	!					!
900	1	5	3.2	!					!
950	0	4	2.6	!					!
1000	2	4	2.6	!					!
1050	0	2	1.3	!					!
1100	2	2	1.3	!					!
1150	0	0	0.0	!					!
1200	0	0	0.0	!					!
1250	0	0	0.0	!					!
1300	0	0	0.0	!					!
1350	0	0	0.0	!					!
1400	0	0	0.0	!					!
1450	0	0	0.0	!					!

## THE AUTOCORRELATION FUNCTION FOR LAGS 1 TO 15

LAG	RLAG	-1.0	-0.5	0.0	+0.5	+1.0
		!	!	!	!	!
-----						
1	0.664	!		!		!
2	0.340	!		!	!	!
3	0.049	!		!		!
4	-.211	!		!		!
5	-.342	!	!	!		!
6	-.423	!	!	!		!
7	-.356	!	!	!		!
8	-.147	!		!		!
9	0.093	!		!	!	!
10	0.344	!		!	!	!
11	0.555	!		!	!	!
12	0.650	!		!	!	!
13	0.572	!		!	!	!
14	0.267	!		!	!	!
15	-.022	!		!		!

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

P-3

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	340	335	455	519	597	722	766	617	480	405	350	321
SDEV	163	125	172	100	115	198	154	138	64	83	92	107
RLAG1	0.827	0.231	0.533	0.572	0.047	0.303	0.537	0.541	0.355	0.615	0.547	0.766
BETA	1.267	0.177	0.733	0.333	0.055	0.520	0.418	0.484	0.166	0.791	0.607	0.889

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
NATURAL=NO TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	543	355	528	447	612	806	851	688	404	191	271	315	6011
1974	301	267	373	633	464	628	874	514	523	497	531	522	6127
1975	459	356	472	540	550	600	678	538	577	552	462	443	6227
1976	602	382	475	618	611	932	965	749	482	422	258	230	6725
1977	292	387	507	578	606	636	789	527	434	394	384	285	5819
1978	408	357	424	388	806	674	821	610	367	286	263	147	5550
1979	174	273	471	586	642	993	952	772	378	412	261	249	6163
1980	276	491	661	550	665	990	723	568	358	388	374	278	6321
1981	455	270	148	390	693	621	753	511	385	312	396	386	5320
1982	439	416	683	527	719	745	812	675	427	332	363	374	6512
1983	465	410	749	684	881	607	806	599	580	599	306	386	7074
1984	467	233	346	566	469	777	827	511	552	448	304	357	5857
1985	132	-9	186	448	524	900	859	699	432	439	247	185	5041
MAX	602	491	749	684	881	993	965	772	580	599	531	522	7074
MIN	132	-9	148	388	464	600	678	511	358	191	247	147	5041
MEAN	386	322	463	535	634	762	824	612	454	405	340	320	6057
SDEV	140	123	177	92	122	149	81	94	80	110	88	105	558
CSKEW	-0.45	-1.61	-0.23	-0.31	0.52	0.47	0.11	0.45	0.52	-0.11	0.92	0.18	-0.08
RLAG1	0.627	0.469	0.792	0.532	-0.081	-0.169	0.490	0.704	-0.331	0.787	0.329	0.820	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	993
Minimum	-9
Sample Range	1002
Mean	505
Standard Deviation	199
Standard Error of Mean	15.94
Coeff. of Variation	0.39
Coeff. of Skewness	0.33
Coeff. of Kurtosis	2.81

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

P-4

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	5.718	5.732	6.068	6.234	6.374	6.548	6.624	6.400	6.166	5.986	5.831	5.717
SDEV	0.498	0.449	0.320	0.200	0.202	0.268	0.189	0.235	0.134	0.203	0.239	0.359
RLAG1	0.775	0.394	0.436	0.470	0.030	0.236	0.534	0.488	0.401	0.586	0.548	0.678
BETA	1.077	0.355	0.311	0.293	0.031	0.312	0.377	0.605	0.228	0.889	0.645	1.019

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (Mm3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	543	795	610	543	529	840	827	478	457	330	284	348	6584
1974	621	341	452	548	680	634	705	696	434	402	287	232	6029
1975	173	360	526	487	512	576	622	605	421	381	270	227	5161
1976	248	941	542	531	581	486	627	467	510	526	439	582	6481
1977	700	410	856	437	662	561	675	765	540	387	388	288	6668
1978	418	219	323	454	605	809	871	617	543	552	490	503	6403
1979	481	319	685	521	595	703	584	483	396	356	363	420	5905
1980	286	540	526	547	549	843	915	899	483	392	355	214	6547
1981	324	324	441	484	747	887	680	824	473	494	320	429	6428
1982	243	180	248	468	548	308	565	330	427	267	299	203	4086
1983	206	355	536	709	472	802	922	572	466	384	240	190	5853
1984	245	300	696	664	563	1074	1283	1125	457	478	531	493	7908
1985	820	926	396	591	619	1589	1147	1003	498	263	271	201	8325
MAX	820	941	856	709	747	1589	1283	1125	543	552	531	582	8325
MIN	173	180	248	437	472	308	565	330	396	263	240	190	4086
MEAN	408	462	526	537	589	778	802	682	470	401	349	333	6337
SDEV	208	259	163	80	75	314	222	232	45	90	90	137	1066
CSKEW	0.76	1.11	0.29	0.99	0.62	1.30	1.05	0.49	0.21	0.16	0.89	0.55	-0.12
RLAG1	0.711	0.350	0.169	0.133	-0.447	0.117	0.812	0.768	0.281	0.440	0.694	0.787	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1589
Minimum	173
Sample Range	1416
Mean	528
Standard Deviation	230
Standard Error of Mean	18.43
Coeff. of Variation	0.44
Coeff. of Skewness	1.23
Coeff. of Kurtosis	5.81

THE PARAMETERS OF A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
MEAN	17.945	17.956	21.035	22.685	24.325	26.641	27.554	24.686	21.866	20.040	18.580	17.689
SDEV	4.382	3.661	3.645	2.223	2.400	3.610	2.685	2.825	1.465	2.043	2.327	3.037
RLAG1	0.801	0.306	0.487	0.526	0.040	0.271	0.533	0.516	0.378	0.601	0.548	0.722
BETA	1.156	0.255	0.485	0.321	0.043	0.407	0.397	0.543	0.196	0.838	0.625	0.943

SAMPLE SYNTHETIC SEQUENCE GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
SQUARE ROOT TRANSFORMATION

MONTHLY FLOW (M<sup>3</sup>)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1973	543	525	703	553	853	880	834	724	529	466	344	249	7204
1974	224	445	700	602	523	708	549	423	423	336	232	200	5364
1975	141	274	291	393	573	963	1146	787	461	327	267	210	5834
1976	171	371	472	539	536	696	957	593	466	345	281	253	5683
1977	294	241	316	462	718	1252	1190	938	424	383	322	175	6715
1978	222	622	643	689	492	707	841	670	468	384	332	280	6348
1979	249	147	285	583	592	792	675	642	347	246	210	225	4995
1980	342	340	415	490	624	512	782	599	450	426	256	285	5519
1981	284	321	560	501	765	597	707	503	524	301	258	193	5514
1982	188	273	461	610	780	652	757	701	506	399	381	382	6091
1983	458	362	701	686	770	1037	841	625	487	369	246	275	6856
1984	218	273	396	397	531	492	765	558	593	538	478	380	5619
1985	329	120	347	485	548	759	696	575	526	483	497	453	5818
MAX	543	622	703	689	853	1252	1190	938	593	538	497	453	7204
MIN	141	120	285	393	492	492	549	423	347	246	210	175	4995
MEAN	282	332	484	538	639	773	826	641	477	385	316	274	5966
SDEV	115	140	161	95	122	215	181	130	62	79	90	84	645
CSKEW	1.17	0.58	0.28	0.11	0.51	0.88	0.89	0.71	-0.26	0.29	1.05	0.99	0.62
RLAG1	0.760	0.208	0.803	0.671	0.147	0.328	0.650	0.840	-0.193	0.751	0.840	0.820	

THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	156
Maximum	1252
Minimum	120
Sample Range	1132
Mean	497
Standard Deviation	221
Standard Error of Mean	17.73
Coeff. of Variation	0.45
Coeff. of Skewness	0.76
Coeff. of Kurtosis	3.65

## GENERATION OF MONTHLY SEQUENCES OF FLOWS - PART 2 - GENERATION

SITIO PRESA "BALSAS"

SYNTHETIC SEQUENCE NO. 1 GENERATED BY A THOMAS FIERING MODEL  
LOGARITHMIC TRANSFORMATION (M<sup>3</sup>/S)

AÑO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
1	518	501	322	366	383	939	774	499	485	466	334	244	5829
2	270	172	292	426	681	722	788	617	536	444	350	321	5620
3	322	406	455	957	736	776	664	660	396	337	318	359	6386
4	236	291	517	531	774	650	721	676	479	478	431	432	6217
5	513	192	338	432	428	836	776	521	454	386	516	790	6182
6	590	480	307	391	559	641	970	562	451	364	368	604	6287
7	442	276	465	441	604	647	836	438	502	381	320	258	5609
8	421	425	498	535	687	878	678	575	582	524	279	135	6218
9	124	491	506	587	575	870	878	962	569	384	309	344	6598
10	229	101	383	677	559	455	572	520	468	425	275	199	4863
11	157	168	347	508	652	724	685	517	471	490	335	284	5337
12	264	258	328	475	737	582	780	414	389	245	300	292	5066
13	231	220	412	525	747	667	652	499	405	481	381	615	5835
14	909	698	696	615	734	700	619	503	551	549	527	449	7552
15	489	369	448	600	952	1084	910	637	448	381	281	216	6816
16	375	204	447	378	861	454	688	730	410	309	291	201	5347
17	524	426	559	687	509	835	1214	835	516	308	243	130	6788
18	247	468	339	537	472	459	616	507	473	290	291	167	4886
19	185	200	429	529	637	777	770	790	487	424	346	184	5759
20	121	260	355	538	658	486	650	538	476	414	426	589	5511
21	1058	579	1014	493	558	587	869	646	464	326	228	196	7019
22	205	292	353	355	570	861	711	411	507	411	446	262	5384
23	261	332	478	484	483	830	779	691	502	426	281	234	5781
24	239	382	586	476	692	872	988	881	541	485	283	554	6980
25	453	233	504	434	450	541	624	580	459	353	353	181	5163
26	131	308	354	468	482	766	882	875	525	529	517	490	6328
27	616	816	551	743	551	526	656	758	568	558	631	450	7422
28	406	635	447	471	530	806	701	595	587	575	440	380	6572
29	239	450	568	490	482	519	628	690	581	396	405	389	5837
30	356	272	884	678	552	545	834	618	447	389	412	433	6421
31	533	275	528	496	492	639	799	652	437	378	272	206	5707
32	115	267	454	487	695	590	725	566	341	269	242	205	4955
33	201	236	266	388	349	620	750	502	501	449	350	364	4975
34	311	183	404	427	564	400	684	632	491	474	357	368	5297
35	592	347	658	730	642	649	672	371	385	401	336	341	6124
36	167	250	417	578	458	992	819	746	543	393	306	250	5921
37	336	188	297	515	508	972	773	632	466	398	354	470	5909
38	566	366	365	548	525	598	816	903	500	279	222	171	5860
39	163	93	252	470	590	629	715	696	355	324	279	241	4808
40	244	265	408	465	717	582	624	677	409	361	334	338	5423
41	217	307	335	742	978	755	868	855	597	559	409	497	7120
42	581	440	545	681	575	656	767	758	566	465	325	325	6684
43	272	423	426	467	595	577	591	387	397	314	309	197	4955
44	224	292	727	515	669	768	649	713	537	423	487	306	6310
45	375	314	502	489	703	954	784	668	515	377	264	313	6258
46	192	327	473	392	957	1148	667	651	469	374	185	112	5948
47	104	333	366	491	699	664	853	616	443	376	295	223	5463
48	150	308	516	549	461	675	886	786	514	440	325	273	5884
49	462	317	409	338	561	855	947	706	429	375	356	452	6207
50	263	340	593	509	744	763	662	395	495	341	429	424	5958
MAX	1058	816	1014	957	978	1148	1214	962	597	575	631	790	7552
MIN	104	93	252	338	349	400	572	371	341	245	185	112	4808
MEAN	344	336	462	522	615	710	759	633	482	406	347	329	5948
SDEV	199	144	148	118	141	169	122	143	62	79	88	145	683
CSKEW	1.45	1.15	1.58	1.31	0.69	0.45	1.17	0.19	-0.16	0.26	0.98	0.91	0.30
RLAG1	0.738	0.557	0.404	0.303	0.188	0.188	0.366	0.490	0.405	0.639	0.568	0.653	

## THE SAMPLE STATISTICS

No. of Values	600
Maximum	1214
Minimum	93
Sample Range	1121
Mean	496
Standard Deviation	198
Standard Error of Mean	0.10
Coeff. of Variation	0.40
Coeff. of Skewness	0.51
Coeff. of Kurtosis	3.06

**APENDICE Q**  
**CURVAS DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS**  
**Estación: Coca en San Rafael**

CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
PERIODO ENTRE JUL 1972 Y MAY 1986 (Periodo Completo)

CAUDAL Q/Q MED \* CAUDAL Q/Q MED

0.00 % 2481.00 8.0205 ( MAXIMO )

1.00 % 1056.48 3.4154 \*

2.00 % 900.46 2.9110 \*

3.00 % 801.28 2.5904 \*

4.00 % 731.67 2.3653 \*

5.00 % 686.61 2.2197 \*

6.00 % 641.56 2.0740 \*

7.00 % 616.70 1.9937 \*

8.00 % 595.23 1.9242 \*

9.00 % 573.92 1.8554 \*

10.00 % 552.94 1.7875 \*

11.00 % 531.96 1.7197 \*

12.00 % 513.79 1.6610 \*

13.00 % 496.62 1.6055 \*

14.00 % 479.44 1.5499 \*

15.00 % 465.38 1.5045 \*

16.00 % 453.58 1.4663 \*

17.00 % 441.79 1.4282 \*

18.00 % 429.99 1.3901 \*

19.00 % 418.20 1.3519 \*

20.00 % 410.25 1.3268 \*

21.00 % 402.40 1.3009 \*

22.00 % 394.55 1.2755 \*

23.00 % 386.69 1.2501 \*

24.00 % 378.84 1.2247 \*

25.00 % 370.99 1.1993 \*

26.00 % 363.29 1.1744 \*

27.00 % 357.86 1.1569 \*

28.00 % 352.42 1.1393 \*

29.00 % 346.99 1.1218 \*

30.00 % 341.56 1.1042 \*

31.00 % 336.13 1.0866 \*

32.00 % 330.70 1.0691 \*

33.00 % 325.27 1.0515 \*

34.00 % 319.84 1.0340 \*

35.00 % 314.41 1.0164 \*

36.00 % 309.01 0.9989 \*

37.00 % 304.38 0.9840 \*

38.00 % 300.94 0.9729 \*

39.00 % 296.33 0.9580 \*

40.00 % 292.65 0.9461 \*

41.00 % 287.79 0.9304 \*

42.00 % 283.87 0.9177 \*

43.00 % 280.49 0.9068 \*

44.00 % 276.53 0.8940 \*

45.00 % 272.86 0.8821 \*

46.00 % 269.90 0.8725 \*

47.00 % 267.34 0.8642 \*

48.00 % 263.76 0.8527 \*

49.00 % 260.10 0.8409 \*

50.00 % 255.99 0.8276 \*

CAUDAL MEDIO : 35.93 % 309.33

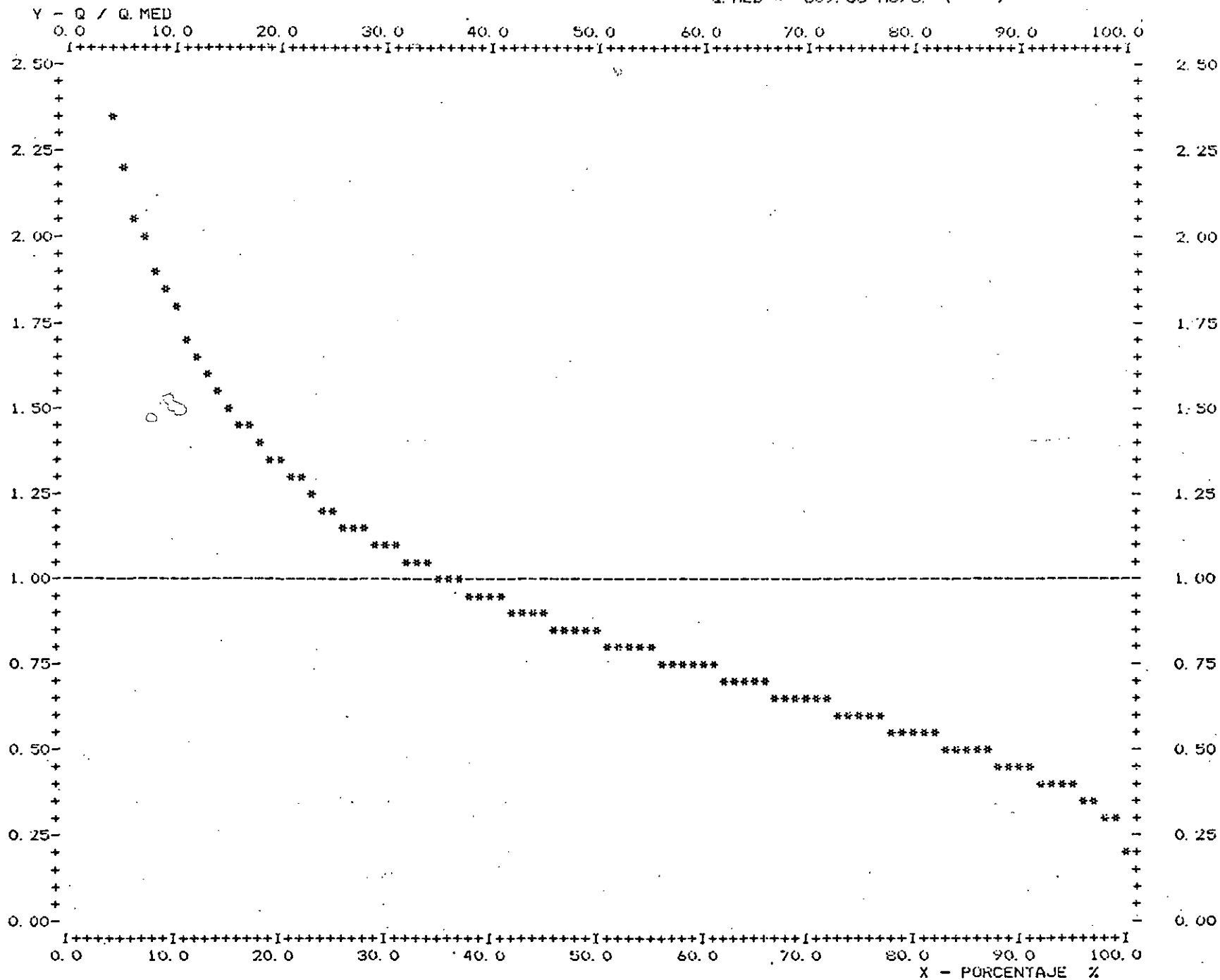
CAUDAL MINIMO : 56.80

0.1836



CURVA DE DURACION DE CAUDALES DIARIOS

240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL PERIODO ENTRE JUL/72 Y MAYO/86  
Q. MED = 309.33 M3/S. (----)



0209-A-152

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1972 Y MAYO 1973 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1405.00	4.1957	( MAXIMO )			
1.00 %	1076.47	3.2146	*	51.00 %	275.90	0.8239
2.00 %	908.46	2.7129	*	52.00 %	272.48	0.8137
3.00 %	837.56	2.5012	*	53.00 %	270.69	0.8084
4.00 %	774.69	2.3134	*	54.00 %	269.47	0.8047
5.00 %	717.44	2.1425	*	55.00 %	268.24	0.8010
6.00 %	660.19	1.9715	*	56.00 %	266.70	0.7964
7.00 %	639.96	1.9111	*	57.00 %	265.12	0.7917
8.00 %	614.17	1.8341	*	58.00 %	262.75	0.7846
9.00 %	593.76	1.7731	*	59.00 %	259.99	0.7764
10.00 %	581.76	1.7373	*	60.00 %	256.88	0.7671
11.00 %	545.28	1.6284	*	61.00 %	252.72	0.7547
12.00 %	524.28	1.5656	*	62.00 %	249.76	0.7459
13.00 %	512.71	1.5311	*	63.00 %	246.33	0.7356
14.00 %	502.21	1.4997	*	64.00 %	243.57	0.7274
15.00 %	491.18	1.4668	*	65.00 %	239.95	0.7166
16.00 %	479.18	1.4310	*	66.00 %	237.74	0.7100
17.00 %	467.18	1.3951	*	67.00 %	232.73	0.6950
18.00 %	455.18	1.3593	*	68.00 %	230.52	0.6884
19.00 %	443.18	1.3235	*	69.00 %	227.30	0.6788
20.00 %	432.51	1.2916	*	70.00 %	223.16	0.6664
21.00 %	422.01	1.2603	*	71.00 %	220.73	0.6592
22.00 %	412.24	1.2311	*	72.00 %	219.35	0.6550
23.00 %	403.83	1.2060	*	73.00 %	216.12	0.6454
24.00 %	395.43	1.1809	*	74.00 %	213.44	0.6374
25.00 %	386.70	1.1548	*	75.00 %	211.37	0.6312
26.00 %	376.20	1.1234	*	76.00 %	208.72	0.6233
27.00 %	365.70	1.0921	*	77.00 %	207.36	0.6192
28.00 %	358.60	1.0709	*	78.00 %	206.18	0.6157
29.00 %	353.65	1.0561	*	79.00 %	204.87	0.6118
30.00 %	348.71	1.0414	*	80.00 %	203.49	0.6077
31.00 %	343.77	1.0266	*	81.00 %	202.26	0.6040
32.00 %	338.83	1.0118	*	82.00 %	201.07	0.6005
33.00 %	334.32	0.9984	*	83.00 %	199.44	0.5956
34.00 %	331.56	0.9901	*	84.00 %	197.37	0.5894
35.00 %	325.61	0.9724	*	85.00 %	195.30	0.5832
36.00 %	321.94	0.9614	*	86.00 %	192.58	0.5751
37.00 %	319.72	0.9548	*	87.00 %	191.40	0.5716
38.00 %	318.14	0.9501	*	88.00 %	190.22	0.5680
39.00 %	315.59	0.9424	*	89.00 %	188.34	0.5624
40.00 %	310.98	0.9287	*	90.00 %	185.22	0.5531
41.00 %	305.54	0.9124	*	91.00 %	179.65	0.5365
42.00 %	303.33	0.9058	*	92.00 %	168.11	0.5020
43.00 %	301.13	0.8993	*	93.00 %	162.27	0.4846
44.00 %	298.38	0.8910	*	94.00 %	159.56	0.4765
45.00 %	289.02	0.8631	*	95.00 %	157.49	0.4703
46.00 %	287.18	0.8576	*	96.00 %	154.56	0.4618
47.00 %	285.01	0.8511	*	97.00 %	151.38	0.4521
48.00 %	281.81	0.8416	*	98.00 %	147.34	0.4400
49.00 %	280.24	0.8369	*	99.00 %	145.27	0.4338
50.00 %	278.66	0.8322	*	100.00 %	124.10	0.3706

CAUDAL MINIMO :

124.10 0.3706

CAUDAL MEDIO : 32.80 %

334.86 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
 PERIODO ENTRE JUNIO 1973 Y MAYO 1974 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1189.40	4.2305	( MAXIMO )			
1.00 %	987.41	3.1563	*	51.00 %	233.24	0.8296
2.00 %	751.17	2.6718	*	52.00 %	229.68	0.8169
3.00 %	690.43	2.4557	*	53.00 %	227.08	0.8077
4.00 %	624.01	2.2195	*	54.00 %	225.13	0.8008
5.00 %	611.20	2.1739	*	55.00 %	223.61	0.7953
6.00 %	599.36	2.1318	*	56.00 %	221.64	0.7883
7.00 %	578.89	2.0590	*	57.00 %	219.13	0.7794
8.00 %	546.81	1.9449	*	58.00 %	216.99	0.7718
9.00 %	524.49	1.8655	*	59.00 %	211.94	0.7538
10.00 %	491.18	1.7470	*	60.00 %	210.24	0.7478
11.00 %	467.63	1.6633	*	61.00 %	208.90	0.7430
12.00 %	452.20	1.6084	*	62.00 %	206.15	0.7332
13.00 %	438.63	1.5601	*	63.00 %	202.97	0.7219
14.00 %	426.79	1.5180	*	64.00 %	200.30	0.7124
15.00 %	413.13	1.4694	*	65.00 %	197.63	0.7029
16.00 %	393.86	1.4009	*	66.00 %	194.50	0.6918
17.00 %	396.32	1.3741	*	67.00 %	191.56	0.6813
18.00 %	378.79	1.3473	*	68.00 %	188.97	0.6721
19.00 %	371.25	1.3205	*	69.00 %	187.63	0.6674
20.00 %	363.72	1.2937	*	70.00 %	184.43	0.6560
21.00 %	356.18	1.2669	*	71.00 %	182.83	0.6503
22.00 %	348.81	1.2407	*	72.00 %	179.68	0.6391
23.00 %	343.29	1.2210	*	73.00 %	177.62	0.6318
24.00 %	337.76	1.2014	*	74.00 %	176.48	0.6277
25.00 %	332.24	1.1817	*	75.00 %	173.96	0.6187
26.00 %	326.71	1.1621	*	76.00 %	170.44	0.6062
27.00 %	321.52	1.1436	*	77.00 %	168.84	0.6005
28.00 %	316.34	1.1252	*	78.00 %	167.24	0.5948
29.00 %	311.16	1.1068	*	79.00 %	165.27	0.5878
30.00 %	305.99	1.0883	*	80.00 %	161.99	0.5762
31.00 %	301.73	1.0732	*	81.00 %	156.53	0.5567
32.00 %	298.13	1.0604	*	82.00 %	152.69	0.5431
33.00 %	294.53	1.0476	*	83.00 %	149.62	0.5322
34.00 %	290.92	1.0348	*	84.00 %	147.59	0.5249
35.00 %	287.32	1.0219	*	85.00 %	145.59	0.5178
36.00 %	283.72	1.0091	*	86.00 %	143.06	0.5088
37.00 %	280.71	0.9984	*	87.00 %	139.09	0.4947
38.00 %	279.19	0.9930	*	88.00 %	136.84	0.4867
39.00 %	276.25	0.9826	*	89.00 %	134.84	0.4796
40.00 %	271.79	0.9667	*	90.00 %	131.74	0.4686
41.00 %	269.66	0.9591	*	91.00 %	129.74	0.4615
42.00 %	266.31	0.9472	*	92.00 %	127.74	0.4544
43.00 %	263.64	0.9377	*	93.00 %	124.54	0.4430
44.00 %	258.78	0.9204	*	94.00 %	123.14	0.4380
45.00 %	253.01	0.8999	*	95.00 %	120.41	0.4283
46.00 %	249.79	0.8885	*	96.00 %	119.08	0.4235
47.00 %	247.12	0.8790	*	97.00 %	116.63	0.4148
48.00 %	243.92	0.8676	*	98.00 %	113.70	0.4044
49.00 %	241.05	0.8574	*	99.00 %	110.99	0.3948
50.00 %	236.19	0.8401	*	100.00 %	105.70	0.3760

CAUDAL MINIMO :

105.70 0.3760

CAUDAL MEDIO : 36.71 %

281.15 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
 PERIODO ENTRE JUNIO 1974 Y MAYO 1975 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	2481.00	6.7217	( MAXIMO )			
1.00 %	1073.95	2.9096	*	51.00 %	304.75	0.8256
2.00 %	962.19	2.6068	*	52.00 %	302.28	0.8190
3.00 %	872.00	2.3625	*	53.00 %	297.66	0.8065
4.00 %	809.96	2.1944	*	54.00 %	293.86	0.7962
5.00 %	725.49	1.9655	*	55.00 %	291.39	0.7894
6.00 %	686.94	1.8611	*	56.00 %	288.94	0.7828
7.00 %	654.65	1.7736	*	57.00 %	284.54	0.7709
8.00 %	626.05	1.6961	*	58.00 %	281.50	0.7627
9.00 %	604.64	1.6381	*	59.00 %	280.03	0.7587
10.00 %	583.23	1.5801	*	60.00 %	278.56	0.7547
11.00 %	571.05	1.5471	*	61.00 %	273.44	0.7408
12.00 %	560.35	1.5181	*	62.00 %	270.92	0.7340
13.00 %	549.64	1.4891	*	63.00 %	269.82	0.7310
14.00 %	538.93	1.4601	*	64.00 %	268.72	0.7280
15.00 %	528.23	1.4311	*	65.00 %	267.47	0.7246
16.00 %	516.28	1.3987	*	66.00 %	264.16	0.7157
17.00 %	504.23	1.3661	*	67.00 %	260.02	0.7045
18.00 %	492.19	1.3335	*	68.00 %	257.19	0.6968
19.00 %	480.14	1.3008	*	69.00 %	254.69	0.6900
20.00 %	470.79	1.2755	*	70.00 %	253.27	0.6862
21.00 %	463.65	1.2562	*	71.00 %	251.52	0.6814
22.00 %	456.51	1.2368	*	72.00 %	248.86	0.6742
23.00 %	449.37	1.2175	*	73.00 %	245.56	0.6653
24.00 %	442.24	1.1981	*	74.00 %	243.01	0.6584
25.00 %	435.10	1.1788	*	75.00 %	240.93	0.6527
26.00 %	427.96	1.1595	*	76.00 %	238.45	0.6460
27.00 %	420.90	1.1403	*	77.00 %	235.97	0.6393
28.00 %	414.25	1.1223	*	78.00 %	233.49	0.6326
29.00 %	407.61	1.1043	*	79.00 %	230.26	0.6238
30.00 %	400.96	1.0863	*	80.00 %	227.18	0.6155
31.00 %	394.32	1.0683	*	81.00 %	224.70	0.6088
32.00 %	387.67	1.0503	*	82.00 %	222.22	0.6021
33.00 %	381.03	1.0323	*	83.00 %	219.74	0.5953
34.00 %	374.38	1.0143	*	84.00 %	217.26	0.5886
35.00 %	366.39	0.9926	*	85.00 %	214.10	0.5801
36.00 %	362.40	0.9818	*	86.00 %	211.63	0.5734
37.00 %	359.10	0.9729	*	87.00 %	208.66	0.5653
38.00 %	352.08	0.9539	*	88.00 %	207.42	0.5619
39.00 %	346.56	0.9389	*	89.00 %	206.18	0.5586
40.00 %	344.35	0.9329	*	90.00 %	202.83	0.5495
41.00 %	339.34	0.9194	*	91.00 %	201.41	0.5457
42.00 %	335.83	0.9099	*	92.00 %	198.25	0.5371
43.00 %	333.95	0.9048	*	93.00 %	193.29	0.5237
44.00 %	329.99	0.8940	*	94.00 %	187.06	0.5068
45.00 %	326.32	0.8841	*	95.00 %	185.07	0.5014
46.00 %	320.30	0.8678	*	96.00 %	182.22	0.4937
47.00 %	315.59	0.8550	*	97.00 %	176.11	0.4771
48.00 %	310.43	0.8410	*	98.00 %	165.79	0.4492
49.00 %	308.23	0.8351	*	99.00 %	160.83	0.4357
50.00 %	306.40	0.8301	*	100.00 %	151.80	0.4113

CAUDAL MINIMO : 151.80 0.4113  
 CAUDAL MEDIO : 34.79 % 369.10 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
 PERIODO ENTRE JUNIO 1975 Y MAYO 1976 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1220.20	3.3503	( MAXIMO )			
1.00 %	1063.55	2.9202	*	51.00 %	314.58	0.8638
2.00 %	981.38	2.6946	*	52.00 %	311.75	0.8560
3.00 %	921.03	2.5289	*	53.00 %	307.83	0.8452
4.00 %	797.34	2.1893	*	54.00 %	304.10	0.8350
5.00 %	739.56	2.0306	*	55.00 %	301.70	0.8284
6.00 %	722.87	1.9848	*	56.00 %	297.36	0.8165
7.00 %	703.29	1.9310	*	57.00 %	294.46	0.8085
8.00 %	679.21	1.8649	*	58.00 %	291.13	0.7994
9.00 %	648.07	1.7794	*	59.00 %	285.62	0.7842
10.00 %	616.11	1.6917	*	60.00 %	280.78	0.7709
11.00 %	604.92	1.6609	*	61.00 %	276.81	0.7600
12.00 %	591.39	1.6238	*	62.00 %	274.41	0.7534
13.00 %	575.10	1.5791	*	63.00 %	270.31	0.7422
14.00 %	555.95	1.5265	*	64.00 %	267.94	0.7357
15.00 %	542.89	1.4906	*	65.00 %	265.88	0.7300
16.00 %	524.28	1.4395	*	66.00 %	260.87	0.7163
17.00 %	502.13	1.3787	*	67.00 %	258.47	0.7097
18.00 %	486.86	1.3368	*	68.00 %	253.53	0.6961
19.00 %	475.67	1.3060	*	69.00 %	251.47	0.6905
20.00 %	465.32	1.2776	*	70.00 %	248.91	0.6834
21.00 %	455.53	1.2507	*	71.00 %	245.59	0.6743
22.00 %	447.09	1.2276	*	72.00 %	243.19	0.6677
23.00 %	440.57	1.2097	*	73.00 %	240.79	0.6611
24.00 %	434.04	1.1917	*	74.00 %	237.46	0.6520
25.00 %	427.64	1.1742	*	75.00 %	232.87	0.6394
26.00 %	422.05	1.1588	*	76.00 %	230.26	0.6322
27.00 %	416.45	1.1435	*	77.00 %	225.22	0.6184
28.00 %	410.86	1.1281	*	78.00 %	224.02	0.6151
29.00 %	405.13	1.1124	*	79.00 %	222.82	0.6118
30.00 %	399.10	1.0958	*	80.00 %	220.48	0.6054
31.00 %	393.08	1.0793	*	81.00 %	215.28	0.5911
32.00 %	387.05	1.0627	*	82.00 %	208.65	0.5729
33.00 %	382.63	1.0506	*	83.00 %	205.05	0.5630
34.00 %	378.72	1.0398	*	84.00 %	200.08	0.5494
35.00 %	374.80	1.0291	*	85.00 %	197.69	0.5428
36.00 %	370.88	1.0183	*	86.00 %	192.58	0.5288
37.00 %	366.97	1.0076	*	87.00 %	190.42	0.5228
38.00 %	363.50	0.9981	*	88.00 %	186.89	0.5131
39.00 %	361.10	0.9915	*	89.00 %	177.54	0.4875
40.00 %	356.07	0.9777	*	90.00 %	173.94	0.4776
41.00 %	353.67	0.9711	*	91.00 %	169.33	0.4649
42.00 %	351.05	0.9639	*	92.00 %	163.93	0.4501
43.00 %	347.97	0.9554	*	93.00 %	160.00	0.4393
44.00 %	342.48	0.9404	*	94.00 %	156.11	0.4286
45.00 %	337.05	0.9254	*	95.00 %	149.64	0.4109
46.00 %	331.83	0.9111	*	96.00 %	147.52	0.4050
47.00 %	329.43	0.9045	*	97.00 %	146.17	0.4013
48.00 %	325.27	0.8931	*	98.00 %	138.90	0.3814
49.00 %	320.59	0.8802	*	99.00 %	134.65	0.3697
50.00 %	316.98	0.8703	*	100.00 %	128.10	0.3517

CAUDAL MINIMO : 128.10 0.3517  
 CAUDAL MEDIO : 37.70 % 364.21 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1976 Y MAYO 1977 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1847.00	4.6172	( MAXIMO )			
1.00 %	1497.92	3.7445	*	51.00 %	311.12	0.7777
2.00 %	1257.36	3.1432	*	52.00 %	306.96	0.7673
3.00 %	1167.65	2.9189	*	53.00 %	302.91	0.7572
4.00 %	1101.81	2.7543	*	54.00 %	299.85	0.7496
5.00 %	963.74	2.4092	*	55.00 %	296.20	0.7404
6.00 %	908.28	2.2705	*	56.00 %	291.95	0.7298
7.00 %	839.54	2.0987	*	57.00 %	284.86	0.7121
8.00 %	814.83	2.0369	*	58.00 %	279.06	0.6976
9.00 %	790.26	1.9755	*	59.00 %	273.18	0.6829
10.00 %	757.25	1.8930	*	60.00 %	267.43	0.6685
11.00 %	724.69	1.8116	*	61.00 %	264.46	0.6611
12.00 %	702.69	1.7566	*	62.00 %	261.85	0.6546
13.00 %	682.86	1.7070	*	63.00 %	258.34	0.6458
14.00 %	666.36	1.6638	*	64.00 %	252.25	0.6306
15.00 %	647.82	1.6194	*	65.00 %	246.54	0.6163
16.00 %	621.41	1.5534	*	66.00 %	241.93	0.6048
17.00 %	603.28	1.5081	*	67.00 %	239.97	0.5999
18.00 %	586.78	1.4668	*	68.00 %	237.53	0.5938
19.00 %	573.81	1.4344	*	69.00 %	234.37	0.5859
20.00 %	562.81	1.4069	*	70.00 %	232.09	0.5802
21.00 %	551.81	1.3794	*	71.00 %	229.13	0.5728
22.00 %	540.02	1.3500	*	72.00 %	225.14	0.5628
23.00 %	526.82	1.3170	*	73.00 %	221.34	0.5533
24.00 %	513.61	1.2839	*	74.00 %	216.01	0.5400
25.00 %	501.77	1.2543	*	75.00 %	211.45	0.5286
26.00 %	490.76	1.2268	*	76.00 %	207.32	0.5183
27.00 %	479.76	1.1993	*	77.00 %	204.22	0.5105
28.00 %	469.48	1.1736	*	78.00 %	201.94	0.5048
29.00 %	460.68	1.1516	*	79.00 %	193.29	0.4832
30.00 %	451.88	1.1296	*	80.00 %	189.87	0.4746
31.00 %	443.07	1.1076	*	81.00 %	183.63	0.4590
32.00 %	433.31	1.0832	*	82.00 %	180.92	0.4523
33.00 %	420.10	1.0502	*	83.00 %	178.64	0.4466
34.00 %	406.90	1.0172	*	84.00 %	174.48	0.4362
35.00 %	395.65	0.9891	*	85.00 %	172.20	0.4305
36.00 %	389.52	0.9737	*	86.00 %	169.32	0.4233
37.00 %	384.95	0.9623	*	87.00 %	165.41	0.4135
38.00 %	380.39	0.9509	*	88.00 %	157.59	0.3940
39.00 %	374.57	0.9364	*	89.00 %	152.53	0.3813
40.00 %	370.00	0.9249	*	90.00 %	149.06	0.3726
41.00 %	362.25	0.9056	*	91.00 %	146.62	0.3665
42.00 %	356.16	0.8903	*	92.00 %	141.83	0.3546
43.00 %	348.80	0.8719	*	93.00 %	131.89	0.3297
44.00 %	343.98	0.8599	*	94.00 %	128.37	0.3209
45.00 %	338.42	0.8460	*	95.00 %	126.66	0.3166
46.00 %	333.48	0.8336	*	96.00 %	118.06	0.2951
47.00 %	328.68	0.8216	*	97.00 %	114.15	0.2854
48.00 %	325.64	0.8140	*	98.00 %	111.87	0.2797
49.00 %	317.84	0.7945	*	99.00 %	108.12	0.2703
50.00 %	313.40	0.7834	*	100.00 %	99.80	0.2495

CAUDAL MINIMO :

99.80

0.2495

CAUDAL MEDIO : 34.52 %

400.03

1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1977 Y MAYO 1978 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1400.70	4.0016	( MAXIMO )			
1.00 %	1249.23	3.5688	*	51.00 %	290.26	0.8292
2.00 %	1017.21	2.9060	*	52.00 %	287.20	0.8205
3.00 %	928.78	2.6534	*	53.00 %	283.41	0.8096
4.00 %	817.58	2.3357	*	54.00 %	279.57	0.7987
5.00 %	759.36	2.1694	*	55.00 %	273.90	0.7825
6.00 %	727.40	2.0781	*	56.00 %	271.35	0.7752
7.00 %	695.44	1.9868	*	57.00 %	268.79	0.7679
8.00 %	662.61	1.8930	*	58.00 %	266.24	0.7606
9.00 %	633.57	1.8100	*	59.00 %	263.68	0.7533
10.00 %	622.92	1.7796	*	60.00 %	260.42	0.7440
11.00 %	612.05	1.7485	*	61.00 %	256.47	0.7327
12.00 %	596.07	1.7029	*	62.00 %	253.91	0.7254
13.00 %	576.92	1.6481	*	63.00 %	248.05	0.7086
14.00 %	555.35	1.5866	*	64.00 %	245.86	0.7024
15.00 %	539.38	1.5409	*	65.00 %	241.87	0.6910
16.00 %	526.02	1.5028	*	66.00 %	232.63	0.6646
17.00 %	514.04	1.4685	*	67.00 %	224.96	0.6427
18.00 %	503.17	1.4375	*	68.00 %	222.34	0.6352
19.00 %	493.58	1.4101	*	69.00 %	220.42	0.6297
20.00 %	484.00	1.3827	*	70.00 %	218.51	0.6242
21.00 %	475.57	1.3586	*	71.00 %	211.30	0.6036
22.00 %	467.58	1.3358	*	72.00 %	208.42	0.5954
23.00 %	459.59	1.3130	*	73.00 %	202.83	0.5795
24.00 %	449.85	1.2851	*	74.00 %	200.34	0.5723
25.00 %	437.87	1.2509	*	75.00 %	198.22	0.5663
26.00 %	427.36	1.2209	*	76.00 %	195.03	0.5572
27.00 %	421.37	1.2038	*	77.00 %	191.59	0.5473
28.00 %	415.38	1.1867	*	78.00 %	189.95	0.5427
29.00 %	409.38	1.1695	*	79.00 %	187.51	0.5357
30.00 %	403.39	1.1524	*	80.00 %	183.06	0.5230
31.00 %	395.68	1.1304	*	81.00 %	179.05	0.5115
32.00 %	387.69	1.1076	*	82.00 %	177.13	0.5060
33.00 %	379.70	1.0847	*	83.00 %	170.62	0.4874
34.00 %	372.63	1.0645	*	84.00 %	167.63	0.4789
35.00 %	366.24	1.0463	*	85.00 %	154.45	0.4412
36.00 %	359.84	1.0280	*	86.00 %	150.85	0.4310
37.00 %	353.45	1.0098	*	87.00 %	147.83	0.4223
38.00 %	347.66	0.9932	*	88.00 %	144.50	0.4128
39.00 %	342.55	0.9786	*	89.00 %	142.20	0.4062
40.00 %	333.24	0.9520	*	90.00 %	139.35	0.3981
41.00 %	329.40	0.9410	*	91.00 %	135.65	0.3875
42.00 %	323.47	0.9241	*	92.00 %	131.82	0.3766
43.00 %	319.64	0.9131	*	93.00 %	126.00	0.3600
44.00 %	315.59	0.9016	*	94.00 %	122.89	0.3511
45.00 %	310.92	0.8882	*	95.00 %	117.89	0.3368
46.00 %	306.77	0.8764	*	96.00 %	112.65	0.3218
47.00 %	302.75	0.8649	*	97.00 %	109.50	0.3128
48.00 %	300.19	0.8576	*	98.00 %	106.38	0.3039
49.00 %	296.64	0.8474	*	99.00 %	103.75	0.2964
50.00 %	293.33	0.8380	*	100.00 %	98.00	0.2800

CAUDAL MINIMO :

98.00 0.2800

CAUDAL MEDIO : 37.53 %

350.04 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1978 Y MAYO 1979 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1394.50	5.0559	( MAXIMO )			
1.00 %	1068.68	3.8746	*	51.00 %	220.97	0.8012
2.00 %	960.08	3.4809	*	52.00 %	218.75	0.7931
3.00 %	826.30	2.9958	*	53.00 %	216.09	0.7835
4.00 %	747.06	2.7085	*	54.00 %	211.75	0.7677
5.00 %	719.79	2.6097	*	55.00 %	207.60	0.7527
6.00 %	677.61	2.4567	*	56.00 %	203.54	0.7380
7.00 %	649.53	2.3549	*	57.00 %	197.66	0.7167
8.00 %	618.88	2.2438	*	58.00 %	194.66	0.7058
9.00 %	591.49	2.1445	*	59.00 %	189.40	0.6867
10.00 %	571.80	2.0731	*	60.00 %	184.56	0.6691
11.00 %	553.39	2.0064	*	61.00 %	181.89	0.6595
12.00 %	502.35	1.8213	*	62.00 %	177.08	0.6420
13.00 %	452.29	1.6398	*	63.00 %	174.86	0.6340
14.00 %	437.09	1.5847	*	64.00 %	171.66	0.6224
15.00 %	425.75	1.5436	*	65.00 %	168.32	0.6102
16.00 %	414.41	1.5025	*	66.00 %	165.60	0.6004
17.00 %	403.07	1.4614	*	67.00 %	162.75	0.5901
18.00 %	391.72	1.4202	*	68.00 %	159.74	0.5791
19.00 %	382.21	1.3857	*	69.00 %	157.25	0.5701
20.00 %	373.70	1.3549	*	70.00 %	155.59	0.5641
21.00 %	365.19	1.3240	*	71.00 %	153.20	0.5554
22.00 %	357.12	1.2948	*	72.00 %	146.05	0.5295
23.00 %	349.83	1.2683	*	73.00 %	142.17	0.5155
24.00 %	342.54	1.2419	*	74.00 %	139.55	0.5059
25.00 %	335.25	1.2155	*	75.00 %	136.42	0.4946
26.00 %	328.43	1.1908	*	76.00 %	133.87	0.4853
27.00 %	322.05	1.1676	*	77.00 %	129.76	0.4705
28.00 %	315.67	1.1445	*	78.00 %	124.60	0.4518
29.00 %	309.29	1.1214	*	79.00 %	121.27	0.4397
30.00 %	302.91	1.0982	*	80.00 %	117.94	0.4276
31.00 %	296.53	1.0751	*	81.00 %	108.36	0.3929
32.00 %	290.15	1.0520	*	82.00 %	107.37	0.3893
33.00 %	283.77	1.0288	*	83.00 %	106.37	0.3856
34.00 %	277.39	1.0057	*	84.00 %	99.78	0.3618
35.00 %	272.47	0.9879	*	85.00 %	96.33	0.3492
36.00 %	269.06	0.9755	*	86.00 %	94.55	0.3428
37.00 %	265.73	0.9634	*	87.00 %	93.44	0.3388
38.00 %	260.58	0.9447	*	88.00 %	92.21	0.3343
39.00 %	253.28	0.9183	*	89.00 %	89.19	0.3234
40.00 %	248.80	0.9021	*	90.00 %	87.19	0.3161
41.00 %	246.28	0.8929	*	91.00 %	85.19	0.3089
42.00 %	244.37	0.8860	*	92.00 %	82.95	0.3007
43.00 %	242.47	0.8791	*	93.00 %	79.45	0.2881
44.00 %	240.57	0.8722	*	94.00 %	77.29	0.2802
45.00 %	238.17	0.8635	*	95.00 %	75.55	0.2739
46.00 %	235.12	0.8524	*	96.00 %	73.55	0.2667
47.00 %	232.90	0.8444	*	97.00 %	69.53	0.2521
48.00 %	228.22	0.8274	*	98.00 %	66.20	0.2400
49.00 %	225.55	0.8178	*	99.00 %	62.87	0.2279
50.00 %	223.19	0.8092	*	100.00 %	56.80	0.2059

CAUDAL MINIMO :

56.80

0.2059

CAUDAL MEDIO :

34.25 %

275.82

1.0000



## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1979 Y MAYO 1980 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1496.80	5.2833	( MAXIMO )			
1.00 %	1099.18	3.8798	*	51.00 %	240.18	0.8478
2.00 %	876.70	3.0946	*	52.00 %	238.22	0.8409
3.00 %	728.46	2.5713	*	53.00 %	235.61	0.8316
4.00 %	691.44	2.4406	*	54.00 %	232.01	0.8189
5.00 %	637.49	2.2502	*	55.00 %	228.19	0.8055
6.00 %	609.74	2.1522	*	56.00 %	225.74	0.7968
7.00 %	583.99	2.0613	*	57.00 %	223.29	0.7882
8.00 %	568.13	2.0054	*	58.00 %	219.22	0.7738
9.00 %	546.84	1.9302	*	59.00 %	215.53	0.7608
10.00 %	501.73	1.7710	*	60.00 %	213.99	0.7553
11.00 %	484.68	1.7108	*	61.00 %	211.93	0.7481
12.00 %	472.34	1.6672	*	62.00 %	208.87	0.7373
13.00 %	458.48	1.6183	*	63.00 %	205.81	0.7264
14.00 %	442.62	1.5623	*	64.00 %	202.74	0.7156
15.00 %	427.79	1.5100	*	65.00 %	199.68	0.7048
16.00 %	413.91	1.4610	*	66.00 %	196.61	0.6940
17.00 %	402.01	1.4190	*	67.00 %	192.75	0.6804
18.00 %	394.08	1.3910	*	68.00 %	190.30	0.6717
19.00 %	386.15	1.3630	*	69.00 %	184.39	0.6509
20.00 %	378.22	1.3350	*	70.00 %	177.33	0.6259
21.00 %	368.68	1.3013	*	71.00 %	171.25	0.6045
22.00 %	357.57	1.2621	*	72.00 %	164.84	0.5818
23.00 %	346.47	1.2229	*	73.00 %	159.26	0.5622
24.00 %	338.60	1.1952	*	74.00 %	154.17	0.5442
25.00 %	331.66	1.1707	*	75.00 %	151.15	0.5335
26.00 %	324.72	1.1462	*	76.00 %	148.40	0.5238
27.00 %	317.78	1.1217	*	77.00 %	143.66	0.5071
28.00 %	312.09	1.1016	*	78.00 %	141.11	0.4981
29.00 %	308.27	1.0881	*	79.00 %	135.02	0.4766
30.00 %	304.44	1.0746	*	80.00 %	130.62	0.4610
31.00 %	300.61	1.0611	*	81.00 %	126.57	0.4468
32.00 %	296.78	1.0476	*	82.00 %	125.07	0.4414
33.00 %	292.95	1.0340	*	83.00 %	124.23	0.4385
34.00 %	289.12	1.0205	*	84.00 %	123.39	0.4356
35.00 %	285.29	1.0070	*	85.00 %	122.53	0.4325
36.00 %	280.36	0.9896	*	86.00 %	120.69	0.4260
37.00 %	277.09	0.9781	*	87.00 %	119.06	0.4202
38.00 %	269.86	0.9525	*	88.00 %	117.49	0.4147
39.00 %	267.41	0.9439	*	89.00 %	114.74	0.4050
40.00 %	264.96	0.9352	*	90.00 %	113.21	0.3996
41.00 %	262.71	0.9273	*	91.00 %	111.50	0.3936
42.00 %	260.96	0.9211	*	92.00 %	109.12	0.3852
43.00 %	257.56	0.9091	*	93.00 %	105.52	0.3725
44.00 %	254.48	0.8983	*	94.00 %	102.47	0.3617
45.00 %	252.03	0.8896	*	95.00 %	100.17	0.3536
46.00 %	249.58	0.8810	*	96.00 %	97.87	0.3455
47.00 %	247.13	0.8723	*	97.00 %	92.43	0.3262
48.00 %	244.23	0.8621	*	98.00 %	89.08	0.3144
49.00 %	242.41	0.8557	*	99.00 %	84.70	0.2990
50.00 %	241.30	0.8517	*	100.00 %	82.40	0.2909

CAUDAL MINIMO :

82.40 0.2909

CAUDAL MEDIO :

35.52 % 283.31 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1980 Y MAYO 1981 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1102.60	4.3345	( MAXIMO )			
1.00 %	990.21	3.8927	*	51.00 %	203.27	0.7991
2.00 %	735.74	2.8923	*	52.00 %	199.59	0.7846
3.00 %	626.00	2.4609	*	53.00 %	198.10	0.7787
4.00 %	588.01	2.3116	*	54.00 %	195.47	0.7684
5.00 %	575.11	2.2609	*	55.00 %	192.61	0.7572
6.00 %	557.09	2.1900	*	56.00 %	190.52	0.7490
7.00 %	533.23	2.0962	*	57.00 %	188.40	0.7407
8.00 %	513.08	2.0170	*	58.00 %	184.92	0.7269
9.00 %	488.70	1.9212	*	59.00 %	179.71	0.7065
10.00 %	458.48	1.8024	*	60.00 %	178.22	0.7006
11.00 %	433.03	1.7023	*	61.00 %	176.68	0.6945
12.00 %	409.18	1.6085	*	62.00 %	174.93	0.6877
13.00 %	397.04	1.5608	*	63.00 %	171.33	0.6735
14.00 %	388.44	1.5270	*	64.00 %	168.15	0.6610
15.00 %	380.55	1.4960	*	65.00 %	166.73	0.6554
16.00 %	375.39	1.4757	*	66.00 %	165.30	0.6498
17.00 %	370.23	1.4554	*	67.00 %	163.79	0.6439
18.00 %	365.07	1.4352	*	68.00 %	161.72	0.6358
19.00 %	359.73	1.4142	*	69.00 %	158.46	0.6229
20.00 %	352.69	1.3865	*	70.00 %	154.42	0.6070
21.00 %	345.66	1.3588	*	71.00 %	151.99	0.5975
22.00 %	338.62	1.3312	*	72.00 %	149.26	0.5868
23.00 %	331.58	1.3035	*	73.00 %	146.41	0.5756
24.00 %	324.55	1.2759	*	74.00 %	143.24	0.5631
25.00 %	317.55	1.2484	*	75.00 %	140.62	0.5528
26.00 %	311.10	1.2230	*	76.00 %	135.39	0.5322
27.00 %	304.65	1.1976	*	77.00 %	133.54	0.5250
28.00 %	298.20	1.1723	*	78.00 %	131.97	0.5188
29.00 %	291.29	1.1451	*	79.00 %	130.64	0.5136
30.00 %	284.26	1.1175	*	80.00 %	128.98	0.5070
31.00 %	277.22	1.0898	*	81.00 %	126.36	0.4967
32.00 %	272.88	1.0728	*	82.00 %	122.92	0.4832
33.00 %	269.37	1.0589	*	83.00 %	120.26	0.4727
34.00 %	265.85	1.0451	*	84.00 %	118.76	0.4669
35.00 %	262.33	1.0313	*	85.00 %	117.64	0.4625
36.00 %	258.81	1.0174	*	86.00 %	116.15	0.4566
37.00 %	255.29	1.0036	*	87.00 %	113.53	0.4463
38.00 %	252.83	0.9939	*	88.00 %	109.67	0.4311
39.00 %	250.22	0.9837	*	89.00 %	108.55	0.4267
40.00 %	244.82	0.9624	*	90.00 %	107.12	0.4211
41.00 %	240.55	0.9456	*	91.00 %	105.22	0.4136
42.00 %	233.78	0.9190	*	92.00 %	100.89	0.3966
43.00 %	232.29	0.9132	*	93.00 %	98.72	0.3881
44.00 %	229.92	0.9038	*	94.00 %	97.40	0.3829
45.00 %	223.92	0.8803	*	95.00 %	95.84	0.3767
46.00 %	221.46	0.8706	*	96.00 %	94.27	0.3706
47.00 %	219.19	0.8617	*	97.00 %	88.82	0.3492
48.00 %	215.01	0.8453	*	98.00 %	86.86	0.3415
49.00 %	208.95	0.8214	*	99.00 %	83.97	0.3301
50.00 %	205.36	0.8073	*	100.00 %	82.40	0.3239

CAUDAL MINIMO :

82.40 0.3239

CAUDAL MEDIO : 37.26 %

254.38 1.0000

0209-A-152

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1981 Y MAYO 1982 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1322.90	4.7227	( MAXIMO )			
1.00 %	1028.31	3.6711	*	51.00 %	223.97	0.7996
2.00 %	871.89	3.1127	*	52.00 %	218.86	0.7813
3.00 %	750.02	2.6776	*	53.00 %	216.17	0.7717
4.00 %	706.35	2.5217	*	54.00 %	213.62	0.7626
5.00 %	664.64	2.3728	*	55.00 %	211.45	0.7549
6.00 %	593.82	2.1199	*	56.00 %	209.63	0.7484
7.00 %	577.52	2.0618	*	57.00 %	208.17	0.7432
8.00 %	556.45	1.9865	*	58.00 %	206.44	0.7370
9.00 %	524.73	1.8733	*	59.00 %	204.11	0.7287
10.00 %	493.02	1.7601	*	60.00 %	199.00	0.7104
11.00 %	472.25	1.6859	*	61.00 %	196.45	0.7013
12.00 %	450.87	1.6096	*	62.00 %	194.48	0.6943
13.00 %	430.23	1.5359	*	63.00 %	192.56	0.6874
14.00 %	414.37	1.4793	*	64.00 %	190.92	0.6816
15.00 %	401.50	1.4333	*	65.00 %	187.68	0.6700
16.00 %	389.61	1.3909	*	66.00 %	185.77	0.6632
17.00 %	379.53	1.3549	*	67.00 %	182.81	0.6526
18.00 %	370.88	1.3240	*	68.00 %	180.89	0.6458
19.00 %	362.23	1.2932	*	69.00 %	179.07	0.6393
20.00 %	354.31	1.2649	*	70.00 %	177.54	0.6338
21.00 %	346.99	1.2388	*	71.00 %	176.23	0.6291
22.00 %	339.67	1.2126	*	72.00 %	174.39	0.6226
23.00 %	332.35	1.1865	*	73.00 %	171.85	0.6135
24.00 %	325.03	1.1604	*	74.00 %	168.88	0.6029
25.00 %	317.71	1.1342	*	75.00 %	166.97	0.5961
26.00 %	310.39	1.1081	*	76.00 %	165.06	0.5892
27.00 %	303.94	1.0851	*	77.00 %	163.14	0.5824
28.00 %	298.65	1.0662	*	78.00 %	161.23	0.5756
29.00 %	293.37	1.0473	*	79.00 %	159.84	0.5706
30.00 %	288.08	1.0284	*	80.00 %	158.75	0.5667
31.00 %	282.79	1.0096	*	81.00 %	157.65	0.5628
32.00 %	278.85	0.9955	*	82.00 %	156.56	0.5589
33.00 %	275.96	0.9852	*	83.00 %	154.29	0.5508
34.00 %	273.05	0.9748	*	84.00 %	152.99	0.5462
35.00 %	269.28	0.9613	*	85.00 %	151.72	0.5416
36.00 %	266.55	0.9516	*	86.00 %	150.44	0.5371
37.00 %	260.39	0.9296	*	87.00 %	148.72	0.5309
38.00 %	256.48	0.9156	*	88.00 %	146.81	0.5241
39.00 %	254.61	0.9090	*	89.00 %	143.92	0.5138
40.00 %	251.21	0.8968	*	90.00 %	142.54	0.5089
41.00 %	247.81	0.8847	*	91.00 %	141.06	0.5036
42.00 %	243.47	0.8692	*	92.00 %	137.89	0.4923
43.00 %	240.29	0.8578	*	93.00 %	134.87	0.4815
44.00 %	237.88	0.8492	*	94.00 %	133.59	0.4769
45.00 %	236.18	0.8432	*	95.00 %	132.12	0.4717
46.00 %	234.48	0.8371	*	96.00 %	130.44	0.4657
47.00 %	232.78	0.8310	*	97.00 %	127.98	0.4569
48.00 %	230.78	0.8239	*	98.00 %	124.40	0.4441
49.00 %	228.73	0.8166	*	99.00 %	118.23	0.4221
50.00 %	226.62	0.8090	*	100.00 %	112.30	0.4009

CAUDAL MINIMO :

112.30

0.4009

CAUDAL MEDIO :

31.51 %

280.11

1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL

PERIODO ENTRE JUNIO 1982 Y MAYO 1983 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1331.20	4.4753	( MAXIMO )			
1.00 %	832.42	2.7985	*	51.00 %	251.74	0.8463
2.00 %	745.84	2.5074	*	52.00 %	249.10	0.8374
3.00 %	660.56	2.2207	*	53.00 %	247.43	0.8318
4.00 %	630.32	2.1191	*	54.00 %	245.68	0.8259
5.00 %	611.45	2.0556	*	55.00 %	243.73	0.8194
6.00 %	588.84	1.9796	*	56.00 %	240.51	0.8086
7.00 %	568.55	1.9114	*	57.00 %	237.92	0.7998
8.00 %	548.14	1.8428	*	58.00 %	235.76	0.7926
9.00 %	525.65	1.7672	*	59.00 %	233.81	0.7861
10.00 %	506.79	1.7038	*	60.00 %	229.20	0.7706
11.00 %	490.63	1.6495	*	61.00 %	226.01	0.7598
12.00 %	474.22	1.5943	*	62.00 %	223.39	0.7510
13.00 %	455.36	1.5309	*	63.00 %	219.11	0.7366
14.00 %	439.16	1.4764	*	64.00 %	215.77	0.7254
15.00 %	425.06	1.4290	*	65.00 %	213.07	0.7163
16.00 %	417.19	1.4026	*	66.00 %	211.13	0.7098
17.00 %	409.33	1.3761	*	67.00 %	204.24	0.6866
18.00 %	401.47	1.3497	*	68.00 %	201.39	0.6770
19.00 %	392.96	1.3211	*	69.00 %	199.80	0.6717
20.00 %	384.38	1.2922	*	70.00 %	198.20	0.6663
21.00 %	375.81	1.2634	*	71.00 %	196.59	0.6609
22.00 %	371.11	1.2476	*	72.00 %	194.40	0.6535
23.00 %	366.82	1.2332	*	73.00 %	192.21	0.6462
24.00 %	362.53	1.2188	*	74.00 %	190.02	0.6388
25.00 %	358.24	1.2044	*	75.00 %	186.48	0.6269
26.00 %	353.96	1.1900	*	76.00 %	185.23	0.6227
27.00 %	349.67	1.1755	*	77.00 %	182.26	0.6127
28.00 %	342.78	1.1524	*	78.00 %	180.80	0.6078
29.00 %	335.52	1.1280	*	79.00 %	179.23	0.6026
30.00 %	328.27	1.1036	*	80.00 %	177.48	0.5967
31.00 %	322.20	1.0832	*	81.00 %	176.02	0.5918
32.00 %	318.70	1.0714	*	82.00 %	174.04	0.5851
33.00 %	315.21	1.0597	*	83.00 %	170.34	0.5727
34.00 %	311.71	1.0479	*	84.00 %	169.05	0.5683
35.00 %	308.22	1.0362	*	85.00 %	167.73	0.5639
36.00 %	304.73	1.0245	*	86.00 %	165.55	0.5565
37.00 %	301.23	1.0127	*	87.00 %	160.42	0.5393
38.00 %	297.74	1.0010	*	88.00 %	158.67	0.5334
39.00 %	294.77	0.9910	*	89.00 %	156.58	0.5264
40.00 %	291.05	0.9785	*	90.00 %	154.39	0.5190
41.00 %	286.10	0.9618	*	91.00 %	151.02	0.5077
42.00 %	280.98	0.9446	*	92.00 %	149.27	0.5018
43.00 %	275.14	0.9250	*	93.00 %	145.13	0.4879
44.00 %	273.14	0.9183	*	94.00 %	140.96	0.4739
45.00 %	268.50	0.9027	*	95.00 %	139.21	0.4680
46.00 %	266.16	0.8948	*	96.00 %	135.73	0.4563
47.00 %	262.74	0.8833	*	97.00 %	124.58	0.4188
48.00 %	258.10	0.8677	*	98.00 %	115.82	0.3894
49.00 %	255.47	0.8589	*	99.00 %	110.82	0.3726
50.00 %	253.81	0.8533	*	100.00 %	105.50	0.3547

CAUDAL MINIMO :

CAUDAL MEDIO :

105.50 0.3547

38.08 % 297.45 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
 PERIODO ENTRE JUNIO 1983 Y MAYO 1984 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	923.87	3.3075	( MAXIMO )			
1.00 %	773.69	2.7699	*	51.00 %	243.20	0.8707
2.00 %	580.33	2.0776	*	52.00 %	241.76	0.8655
3.00 %	537.47	1.9242	*	53.00 %	240.31	0.8603
4.00 %	515.87	1.8469	*	54.00 %	238.91	0.8553
5.00 %	497.50	1.7811	*	55.00 %	237.67	0.8509
6.00 %	485.71	1.7389	*	56.00 %	236.19	0.8456
7.00 %	473.91	1.6966	*	57.00 %	233.91	0.8374
8.00 %	455.93	1.6323	*	58.00 %	231.60	0.8291
9.00 %	447.51	1.6021	*	59.00 %	230.36	0.8247
10.00 %	437.24	1.5653	*	60.00 %	227.10	0.8130
11.00 %	417.58	1.4950	*	61.00 %	225.86	0.8086
12.00 %	403.81	1.4457	*	62.00 %	224.57	0.8040
13.00 %	395.39	1.4155	*	63.00 %	223.13	0.7988
14.00 %	388.51	1.3909	*	64.00 %	221.69	0.7937
15.00 %	382.61	1.3698	*	65.00 %	220.25	0.7885
16.00 %	376.72	1.3487	*	66.00 %	218.80	0.7833
17.00 %	359.66	1.2876	*	67.00 %	216.40	0.7747
18.00 %	355.73	1.2735	*	68.00 %	214.91	0.7694
19.00 %	351.79	1.2594	*	69.00 %	214.19	0.7668
20.00 %	347.86	1.2454	*	70.00 %	213.47	0.7642
21.00 %	343.93	1.2313	*	71.00 %	212.71	0.7615
22.00 %	339.05	1.2138	*	72.00 %	211.93	0.7587
23.00 %	334.14	1.1962	*	73.00 %	211.14	0.7559
24.00 %	329.22	1.1786	*	74.00 %	209.66	0.7506
25.00 %	324.98	1.1634	*	75.00 %	207.05	0.7413
26.00 %	321.05	1.1494	*	76.00 %	203.81	0.7296
27.00 %	317.12	1.1353	*	77.00 %	199.67	0.7148
28.00 %	313.19	1.1212	*	78.00 %	197.97	0.7087
29.00 %	309.40	1.1077	*	79.00 %	196.35	0.7029
30.00 %	305.71	1.0945	*	80.00 %	194.73	0.6971
31.00 %	302.03	1.0813	*	81.00 %	191.33	0.6850
32.00 %	298.34	1.0681	*	82.00 %	189.39	0.6780
33.00 %	294.74	1.0552	*	83.00 %	186.11	0.6663
34.00 %	291.46	1.0435	*	84.00 %	184.05	0.6589
35.00 %	288.19	1.0317	*	85.00 %	182.45	0.6532
36.00 %	284.91	1.0200	*	86.00 %	181.00	0.6480
37.00 %	281.63	1.0083	*	87.00 %	179.38	0.6422
38.00 %	276.92	0.9914	*	88.00 %	175.50	0.6283
39.00 %	275.19	0.9852	*	89.00 %	173.87	0.6225
40.00 %	271.29	0.9712	*	90.00 %	172.73	0.6184
41.00 %	267.47	0.9575	*	91.00 %	171.08	0.6125
42.00 %	265.30	0.9498	*	92.00 %	167.84	0.6009
43.00 %	256.95	0.9199	*	93.00 %	166.39	0.5957
44.00 %	254.47	0.9110	*	94.00 %	162.20	0.5807
45.00 %	252.74	0.9048	*	95.00 %	158.31	0.5668
46.00 %	251.50	0.9004	*	96.00 %	155.74	0.5576
47.00 %	249.99	0.8950	*	97.00 %	151.03	0.5407
48.00 %	248.05	0.8880	*	98.00 %	148.86	0.5329
49.00 %	245.77	0.8799	*	99.00 %	142.16	0.5089
50.00 %	244.53	0.8754	*	100.00 %	137.44	0.4920

CAUDAL MINIMO :

137.44 0.4920

CAUDAL MEDIO : 37.70 %

279.33 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
 PERIODO ENTRE JUNIO 1984 Y MAYO 1985 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1094.90	4.0422	( MAXIMO )			
1.00 %	820.91	3.0306	*	51.00 %	227.62	0.8403
2.00 %	733.70	2.7087	*	52.00 %	225.55	0.8327
3.00 %	642.71	2.3728	*	53.00 %	221.91	0.8193
4.00 %	610.10	2.2524	*	54.00 %	220.18	0.8129
5.00 %	591.21	2.1826	*	55.00 %	218.64	0.8072
6.00 %	570.61	2.1066	*	56.00 %	217.16	0.8017
7.00 %	522.71	1.9298	*	57.00 %	215.48	0.7955
8.00 %	504.89	1.8640	*	58.00 %	212.09	0.7830
9.00 %	474.38	1.7513	*	59.00 %	208.30	0.7690
10.00 %	463.63	1.7117	*	60.00 %	207.26	0.7652
11.00 %	452.89	1.6720	*	61.00 %	206.23	0.7614
12.00 %	442.15	1.6323	*	62.00 %	205.10	0.7572
13.00 %	429.70	1.5864	*	63.00 %	203.80	0.7524
14.00 %	414.73	1.5311	*	64.00 %	201.87	0.7453
15.00 %	402.20	1.4848	*	65.00 %	198.82	0.7340
16.00 %	390.87	1.4430	*	66.00 %	197.09	0.7276
17.00 %	381.47	1.4083	*	67.00 %	192.39	0.7103
18.00 %	372.67	1.3758	*	68.00 %	188.38	0.6955
19.00 %	366.41	1.3527	*	69.00 %	185.79	0.6859
20.00 %	360.14	1.3296	*	70.00 %	180.36	0.6659
21.00 %	353.87	1.3064	*	71.00 %	175.49	0.6479
22.00 %	347.61	1.2833	*	72.00 %	172.36	0.6363
23.00 %	341.34	1.2602	*	73.00 %	171.25	0.6322
24.00 %	335.07	1.2370	*	74.00 %	169.29	0.6250
25.00 %	327.52	1.2091	*	75.00 %	163.59	0.6039
26.00 %	319.17	1.1783	*	76.00 %	159.92	0.5904
27.00 %	310.65	1.1469	*	77.00 %	157.95	0.5831
28.00 %	301.26	1.1122	*	78.00 %	155.27	0.5732
29.00 %	291.86	1.0775	*	79.00 %	153.97	0.5684
30.00 %	289.07	1.0672	*	80.00 %	151.61	0.5597
31.00 %	286.56	1.0579	*	81.00 %	149.67	0.5525
32.00 %	284.05	1.0487	*	82.00 %	145.97	0.5389
33.00 %	281.55	1.0394	*	83.00 %	143.13	0.5284
34.00 %	279.04	1.0302	*	84.00 %	140.04	0.5170
35.00 %	276.53	1.0209	*	85.00 %	138.70	0.5121
36.00 %	274.03	1.0117	*	86.00 %	136.76	0.5049
37.00 %	271.52	1.0024	*	87.00 %	132.76	0.4901
38.00 %	266.04	0.9822	*	88.00 %	131.08	0.4839
39.00 %	261.07	0.9638	*	89.00 %	129.53	0.4782
40.00 %	258.56	0.9546	*	90.00 %	127.92	0.4723
41.00 %	256.84	0.9482	*	91.00 %	125.74	0.4642
42.00 %	249.15	0.9198	*	92.00 %	122.93	0.4538
43.00 %	245.36	0.9058	*	93.00 %	121.69	0.4493
44.00 %	240.20	0.8868	*	94.00 %	120.83	0.4461
45.00 %	237.79	0.8779	*	95.00 %	119.96	0.4429
46.00 %	235.72	0.8702	*	96.00 %	117.25	0.4329
47.00 %	233.76	0.8630	*	97.00 %	114.66	0.4233
48.00 %	232.47	0.8582	*	98.00 %	112.37	0.4149
49.00 %	231.17	0.8534	*	99.00 %	108.27	0.3997
50.00 %	229.46	0.8471	*	100.00 %	100.50	0.3710

CAUDAL MINIMO :

100.50 0.3710

CAUDAL MEDIO :

37.26 % 270.87 1.0000

## CURVA DE DURACION CON CAUDALES MEDIOS DIARIOS - VALORES PRINCIPALES

\*\*\*\*\*

ESTACION : 240019 EST. COCA EN SAN RAFAEL  
 PERIODO ENTRE JUN 1985 Y MAY 1986 (Anual)

	CAUDAL	Q/Q. MED	*		CAUDAL	Q/Q. MED
0.00 %	1096.20	3.7343	( MAXIMO )			
1.00 %	942.69	3.2114	*	51.00 %	238.07	0.8110
2.00 %	802.23	2.7329	*	52.00 %	235.69	0.8029
3.00 %	762.43	2.5973	*	53.00 %	231.41	0.7883
4.00 %	702.90	2.3945	*	54.00 %	229.43	0.7816
5.00 %	652.23	2.2219	*	55.00 %	227.26	0.7742
6.00 %	621.97	2.1188	*	56.00 %	221.56	0.7548
7.00 %	592.33	2.0178	*	57.00 %	218.57	0.7446
8.00 %	577.69	1.9679	*	58.00 %	214.80	0.7317
9.00 %	551.00	1.8770	*	59.00 %	210.97	0.7187
10.00 %	536.35	1.8271	*	60.00 %	206.90	0.7048
11.00 %	507.09	1.7274	*	61.00 %	201.81	0.6875
12.00 %	494.88	1.6859	*	62.00 %	198.10	0.6749
13.00 %	484.32	1.6499	*	63.00 %	194.02	0.6610
14.00 %	473.74	1.6139	*	64.00 %	191.79	0.6534
15.00 %	459.09	1.5640	*	65.00 %	189.56	0.6458
16.00 %	446.05	1.5195	*	66.00 %	186.95	0.6369
17.00 %	433.92	1.4782	*	67.00 %	182.94	0.6232
18.00 %	427.26	1.4555	*	68.00 %	179.37	0.6111
19.00 %	420.60	1.4328	*	69.00 %	175.59	0.5982
20.00 %	413.95	1.4101	*	70.00 %	172.61	0.5880
21.00 %	407.29	1.3875	*	71.00 %	170.08	0.5794
22.00 %	400.63	1.3648	*	72.00 %	167.48	0.5706
23.00 %	393.97	1.3421	*	73.00 %	164.51	0.5604
24.00 %	375.82	1.2803	*	74.00 %	163.12	0.5557
25.00 %	369.15	1.2576	*	75.00 %	162.00	0.5519
26.00 %	363.92	1.2397	*	76.00 %	159.67	0.5439
27.00 %	358.69	1.2219	*	77.00 %	156.22	0.5322
28.00 %	353.30	1.2036	*	78.00 %	154.44	0.5261
29.00 %	345.16	1.1758	*	79.00 %	151.19	0.5150
30.00 %	337.02	1.1481	*	80.00 %	149.40	0.5090
31.00 %	330.08	1.1245	*	81.00 %	148.29	0.5052
32.00 %	323.98	1.1037	*	82.00 %	147.18	0.5014
33.00 %	317.88	1.0829	*	83.00 %	145.16	0.4945
34.00 %	312.14	1.0633	*	84.00 %	143.25	0.4880
35.00 %	307.26	1.0467	*	85.00 %	141.06	0.4805
36.00 %	302.38	1.0301	*	86.00 %	136.46	0.4649
37.00 %	297.49	1.0134	*	87.00 %	133.99	0.4564
38.00 %	291.27	0.9922	*	88.00 %	132.06	0.4499
39.00 %	288.11	0.9815	*	89.00 %	128.35	0.4372
40.00 %	283.77	0.9667	*	90.00 %	125.38	0.4271
41.00 %	281.40	0.9586	*	91.00 %	122.35	0.4168
42.00 %	273.84	0.9329	*	92.00 %	117.89	0.4016
43.00 %	271.86	0.9261	*	93.00 %	115.54	0.3936
44.00 %	266.84	0.9090	*	94.00 %	114.25	0.3892
45.00 %	262.87	0.8955	*	95.00 %	113.14	0.3854
46.00 %	256.25	0.8729	*	96.00 %	110.12	0.3751
47.00 %	253.07	0.8621	*	97.00 %	108.34	0.3691
48.00 %	250.98	0.8550	*	98.00 %	105.00	0.3577
49.00 %	245.17	0.8352	*	99.00 %	102.56	0.3494
50.00 %	241.02	0.8211	*	100.00 %	98.10	0.3342

CAUDAL MINIMO :

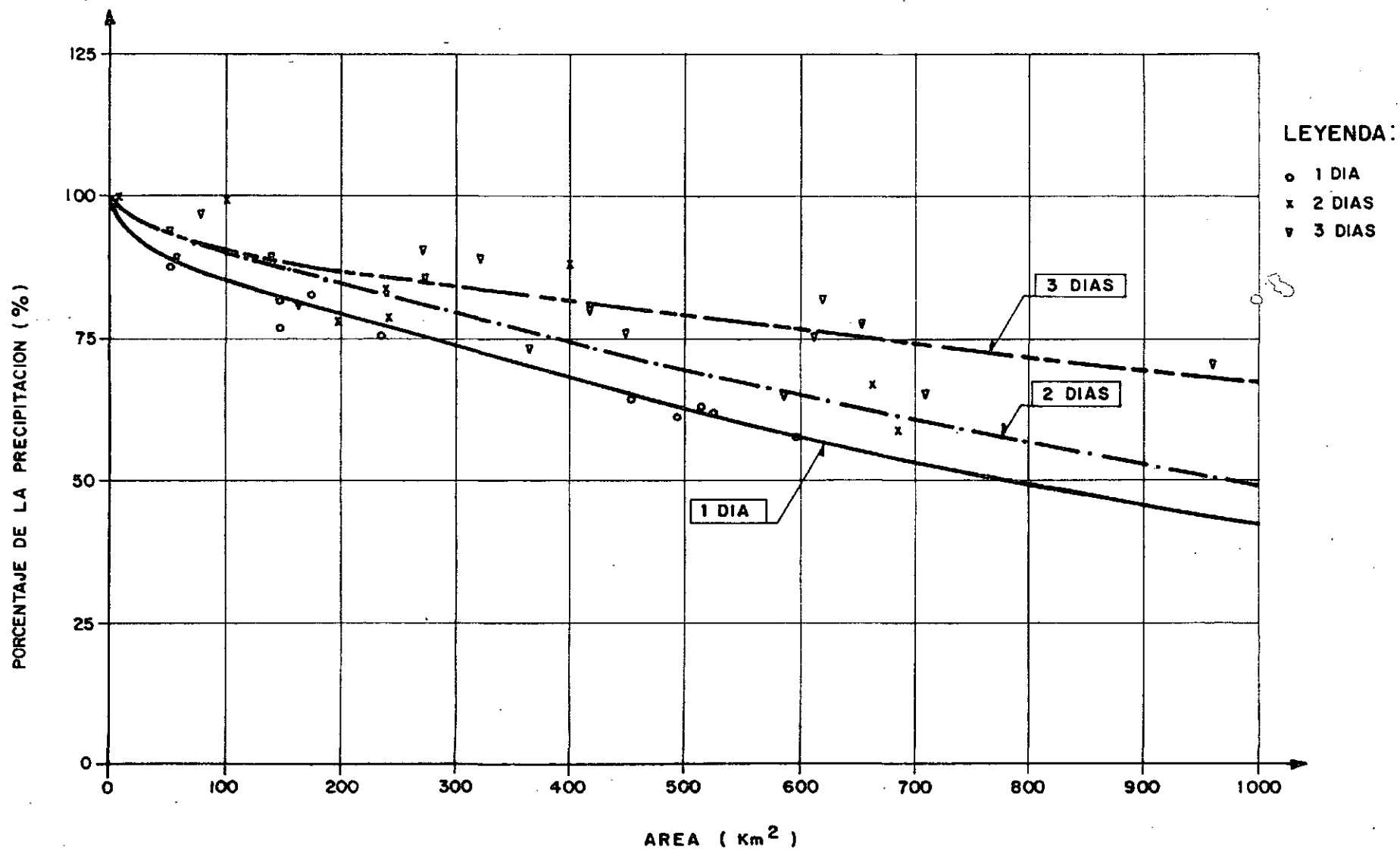
98.10 0.3342

CAUDAL MEDIO :

37.81 % 293.55 1.0000

**APENDICE R**  
**CURVA: ALTURA-AREA-DURACION**





**APENDICE S**  
**PRECIPITACIONES MAXIMAS PARA 1, 2 Y 3 DIAS**

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

0209-A-152

AÑO	PAPALLACTA 3150 msnm		OYACACHI 3120 msnm		QUIJOS SUPERIOR 2950 msnm		CUYUJA 2380 msnm		PLANADAS VIRGEN 3300 m		SAN JUAN GRANDE 3200 msnm	
1964	28,0											
65	36,5											
66	42,1											
67	39,9											
68	63,0											
69	70,0											
1970	44,0											
71	63,7											
72	*27,3											
73	*33,9											
74	57,0		50,8	18 Oct								
75			48,9	26 Jul								
76			40,7	18 Jul								
77	*72,4	11 Abr	43,9	22 Dic			*30,0	25 Sep				
78	*37,7	06 Jun	(*36,2	06 Jun)			40,1	23 Jun				
79	49,2	25 Sep	18,7	06 Ene			42,7	26 Abr				
1980	39,2	16 Jul	*28,4	15 Jul	*23,9	05 Oct	45,0	14 Nov				
81	( *60,0	12 Jul)	37,3	12 Jul	44,7	19 Jun	50,9	03 Jul			*56,8	09 Oct
82	83,7	02 Jul	32,9	18 Jul	*29,4	04 Ago	43,7	26 Jul	*71,6	28 Jul	*65,1	26 May
83	36,4	23 Oct	31,8	24 Oct	*40,1	17 Feb	*31,7	24 Oct	*49,3	17 Jul	*60,7	01 May
84	(*65,9	21 Sep)	52,4	21 Sep	(*56,1	21 Sep)	48,5	21 Sep	*44,2	01 Jun	*48,3	29 Jun
85	44,0	10 Jul										
86												
P	49,70		38,36		38,84		41,58		55,03		57,73	
S	16,10		10,31		12,71		7,43		14,57		7,14	
Cs	0,50		- 0,34		0,24		- 0,62		1,50		- 0,75	

- \* Falta más de 1 mes de verano  
 ^ Falta más de 1 mes de invierno  
 ( ) Valores dependientes

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

Continuación

0209-A-152

AÑO	SARAURCO SUR 2880 msnm		SANTA ROSA SUPERIOR 1870 msnm		SALADO A.J. CASCABEL 1600 msnm		COSANGA SUPERIOR 2150 msnm		FALDAS DEL REVENTADOR 2140 msnm		MURALLAS DEL MEDIO 2180 msnm	
1980	*79,4	26 Jun	*65,0	31 May	*55,5	27 May	*67,3	06 Jun			*52,4	19 Abr
81	*60,1	12 Dic	*55,0	12 Dic	*54,5	03 Jul	(*72,9	05 Jul)	*128,5	23 Nov	*73,1	12 Dic
82	*56,7	08 Abr	*45,1	20 Abr	72,7	26 May	(*59,6	26 May)	*109,0	26 May	*71,0	26 May
83	*60,7	24 May	*63,4	08 May	*42,1	26 Abr	*62,7	30 Jul	*130,1	01 May	*46,0	24 Abr
84	*85,1	21 Sep	*53,6	26 Mar	*64,6	22 Sep	(*81,9	18 Dic)			( *63,8	18 Dic)
85			*53,4	09 Dic	*45,9	28 Ene		23 Ene				
86					61,2	02 Feb						
P	68,40		55,92		56,64		68,88		122,53		61,26	
S	12,89		7,32		10,60		8,84		11,75		11,76	
Cs	0,65		- 0,10		0,08		0,74		- 1,70		- 0,42	

\* Falta más de 1 mes de verano

^ Falta más de 1 mes de invierno

( ) Valores dependientes

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

Continuación

AÑO	BORJA SUPERIOR 2120 msnm		COSANGA 1940 msnm		BAEZA 1925 msnm		EL CHACO 1640 msnm		RIO SALADO 1310 msnm		SAN RAFAEL 1330 msnm	
1972							*52,0					
73							*41,5					
74					77,2	29 Abr	58,6					
75					52,0	13 Jul	59,6				122,0	25 Nov
76					60,5	12 Abr	51,7				161,8	07 Jun
77			*57,1	24 May	40,7	06 Abr	68,0	17 Oct			97,1	16 May
78			96,4	06 Nov	(51,8	06 Jun)	65,4	06 Jun	88,9	01 Oct	85,3	18 Jun
79	*88,7	29 Dic	49,3	25 Sep	65,8	25 Mar	57,1	22 Abr	*58,1	25 Sep	97,9	18 Abr
1980	*54,6	31 May	47,5	07 Abr	50,6	04 May	78,5	13 Nov	*56,0	04 Abr	74,3	08 Mar
81	40,9	02 Jul	87,2	05 Jul	62,4	23 Feb	74,0	18 Ene	102,0	16 Ene	88,0	08 Ago
82	(*55,8	26 May)	52,7	28 Mar	43,6	08 Abr	57,7	26 May	90,5	26 May	113,8	26 May
83	*59,7	31 Jul	*55,9	30 Abr	47,9	01 May	(54,3	01 May)	64,4	01 May	*120,8	02 Sep
84	*72,3	21 Sep	89,7	18 Dic	61,2	21 Sep	60,9	18 May	71,1	21 Sep	115,9	21 Sep
85												
P	62,00		67,00		55,80		60,00		75,86		107,70	
S	16,51		20,38		10,72		9,81		17,94		24,99	
Cs	0,67		0,62		0,53		0,24		0,33		0,94	

\* Falta más de 1 mes de verano

^ Falta más de 1 mes de invierno

( ) Valores dependientes

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

Continuación

0209-A-152

AÑO	REVENTADOR 1470 msnm		CODO SINCLAIR SUPERIOR 940 msnm		
1974	146,9	23 Nov			
75	109,0	25 Nov			
76	160,6	17 Dic			
77	95,6	12 Dic			
78	142,2	06 Abr			
79	126,7	05 Oct			
1980	112,6	11 Oct	* 80,9	18 Ago	
81	*129,0	20 Dic	*158,2	12 Abr	
82	169,7	30 Ago	*267,6	26 May	
83	146,9	02 Sep	*150,4	26 Nov	
84	161,6	21 Sep			
85					
P	136,44		164,30		
S	23,90		77,15		
Cs	- 0,31		0,76		

\* Falta más de 1 mes de verano

~ Falta más de 1 mes de invierno

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 48 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

AÑO	BAEZA	OYACACHI	REVENTADOR	SAN RAFAEL	R. SALADO	COSANGA	PAPALLACTA
	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA
1974	98,8 Abr/28-29	79,5 Oct/17-18	169,4 Abr/16-17	- -	- -	- -	- -
1975	73,5 Ago/13-14	71,5 Jul/28-29	169,1 Nov/25-26	167,3 Nov/25-26	- -	- -	- -
1976	65,8 May/31-Jun/1	21,2 Jul/17-18	180,8 Jun/7-8	172,6 Jun/7-8	- -	- -	- -
1977	72,9 Nov/2-3	64,2 Mar/7-8	133,5 Mar/16-17	143,9 Mar/16-17	- -	105,4 May/23-24	100,6 Abr/10-11
1978	95,3 Jun/5-6	(63,1 Jun/5-6)	146,3 Abr/6-7	122,5 Sep/30-Oct/1	138,6 Oct/1-2	114,1 Jun/5-6	75,1 Jun/5-6
1979	66,7 Mar/25-26	20,6 Ene/5-6	148,4 Oct/4-5	134,1 Nov/26-27	83,8 Dic/5-6	81,3 Nov/26-27	69,9 Sep/25-26
1980	62,6 May/4-5	40,7 May/21-22	151,0 Oct/11-12	91,7 Abr/18-19	82,5 Abr/4-5	(64,6 Jun/6-7)	70,7 Jul/15-16
1981	(86,7 Jul/2-3)	74,0 Jul/11-12	160,2 Dic/20-21	144,2 Jun/2-3	133,3 Jul/2-3	105,0 Jul/5-6	105,6 Jul/8-9
1982	68,7 Mar/31-Abr/1	46,1 Jul/18-19	187,5 Ago/30-31	158,0 Feb/8-9	104,9 May/26-27	(81,9 May/26-27)	114,8 Jul/2-3
1983	69,6 Oct/23-24	52,8 Oct/23-24	174,7 Sep/1-2	133,8 Sep/2-3	79,9 May/1-2	85,2 Abr/30-May/1	44,2 May/6-7
1984	67,8 Abr/12-13	(61,4 Sep/21-22)	187,0 Sep/20-21	145,0 Ene/25-26	89,4 Ene/25-26	91,6 Dic/17-18	72,1 Sep/21-22
1985	44,8 Mar/1-2	- -	- -	- -	- -	- -	71,3 Jul/10-11
P	72,77	54,10	164,35	141,31	101,77	91,14	80,48
S	14,78	20,08	17,89	23,20	24,79	16,23	22,14
Cs	0,27	-0,67	-0,26	-0,84	0,86	-0,13	0,19

( ) Valores dependientes

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 48 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

Continuación

AÑO	EL CHACO	SALADO CASCABEL	COSANGA SUPER.	BORJA SUPERIOR	CUYUJA	SANTA ROSA SUPERIOR	QUIJOS SUPERIOR
	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA
1974	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1975	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1976	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1977	73,4 Sep/14-15	- -	- -	- -	40,2 Dic/22-23	- -	- -
1978	94,6 Mar/18-19	- -	- -	- -	61,9 Jun/5-6	- -	- -
1979	78,2 Nov/26-27	- -	- -	105,3 Dic/29-30	52,9 Nov/26-27	- -	- -
1980	90,2 Nov/13-14	77,9 Mar/27-28	110,7 Jun/6-7	71,5 Abr/18-19	47,4 Nov/12-13	87,9 Jun/5-6	36,7 Jun/5-6
1981	118,0 Jul/2-3	104,9 Jul/2-3	92,6 Abr/12-13	63,7 Feb/23-24	75,9 Jul/2-3	71,1 Jun/11-12	66,4 Jun/19-20
1982	92,0 Jul/26-27	88,2 May/26-27	(81,8 May/26-27)	74,4 Nov/12-13	71,9 Jul/26-27	59,2 Abr/20-21	43,5 Jul/28-29
1983	72,2 Abr/29-30	68,4 May/1-2	79,5 Jul/30-31	(66,7 Abr/10-May/1)	50,9 Oct/23-24	75,9 May/8-9	47,1 Feb/16-17
1984	91,6 May/17-18	68,4 Sep/21-22	(85,6 Dic/17-18)	89,4 Ene/4-5	54,5 Sep/21-22	56,2 Mar/25-26	(61,5 Sep/21-22)
1985	- -	69,0 Ene/27-28	- -	- -	- -	64,6 Dic/8-9	- -
1986	- -	108,5 Feb/1-2	- -	- -	- -	41,7 May/14-15	- -
P	88,78	83,61	90,04	78,50	56,95	65,23	51,04
S	14,79	17,33	12,57	15,88	12,18	14,91	12,48
Cs	0,93	0,66	1,47	1,14	0,46	- 0,06	0,28

( ) Valores dependientes



PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 48 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

Continuación

AÑO	SARAURCO SUR	SN. JUAN GRANDE	PLANADAS VIRGEN	FALDAS REVENTADOR	CODO SINCLAIR SUPERIOR	MURALLAS DEL MEDIO	SALADO A.J. GUATARINGO
	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA
1974	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1975	- -	- -	- -	- -	- -	- -	81,1 Jun/6-7
1976	- -	- -	- -	- -	- -	- -	90,6 Abr/26-27
1977	- -	- -	- -	- -	- -	- -	80,5 Abr/10-11
1978	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1979	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1980	103,7 Mar/27-28	- -	- -	45,5 Dic/8-9	134,7 Oct/17-18	80,5 Abr/19-20	- -
1981	85,1 Dic/12-13	73,7 Oct/8-9	- -	187,6 Nov/22-23	266,9 Abr/11-12	79,2 Dic/12-13	- -
1982	82,1 Jul/27-28	84,4 May/26-27	106,6 Jun/27-28	137,7 Mar/21-22	324,4 Mar/26-27	94,9 May/26-27	- -
1983	90,6 Abr/30-May/1	(81,9 Abr/30-May/1)	97,7 Jul/17-18	147,5 Abr/30-May/1	191,8 Nov/26-27	(51,5 Jul/30-31)	- -
1984	98,3 Sep/20-21	63,2 Jun/29-30	59,9 Jun/28-29	99,6 Oct/2-3	174,1 Ene/3-4	71,1 Nov/18-19	- -
1985	- -	- -	50,6 Oct/14-15	- -	- -	- -	- -
1986	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Σ	91,96	75,80	78,70	123,58	218,38	75,44	
S	9,00	9,56	27,58	53,72	76,26	15,89	
Cs	0,34	0,87	0,01	0,57	0,58	0,65	

( ) Valores dependientes

PRECIPITACIONES . XIMAS EN 72 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

0209-A-152

	BAEZA	OYACACHI	REVENTADOR	SAN RAFAEL	R. SALADO	COSANGA	PAPALLACTA
	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA
1974	103,4 Abr/27-29	89,7 Oct/17-19	182,2 Jul/21-23	- -	- -	- -	- -
1975	78,7 Sep/6-8	77,0 Jul/27-29	176,5 Nov/24-26	167,4 Nov/24-26	- -	- -	- -
1976	83,8 May/31 Jun/1-2	91,3 Jul/17-19	196,0 Jun/6-8	197,1 Jun/7-9	- -	- -	- -
1977	86,2 Nov/1-3	83,2 Mar/7-9	186,7 Mar/15-17	176,9 Mar/16-18	- -	118,5 May/23-25	118,1 Abr/10-12
1978	109,0 Jun/4-6	76,9 Jun/4-6	156,6 Ene/31 Feb/1-2	150,3 Sep/30 Oct/1-2	165,3 Oct/1-3	125,9 Jun/4-6	83,4 Jun/4-6
1979	80,1 Jul/4-6	22,8 Ene/4-6	164,7 Jul/3-5	146,9 Nov/25-27	102,8 Dic/5-7	91,3 Nov/25-27	73,4 Sep/24-26
1980	73,8 Jun/5-7	44,5 May/21-23	189,7 May/16-18	120,6 Abr/17-19	93,9 Abr/3-5	92,1 Jun/5-7	100,9 Jul/15-17
1981	109,9 Jul/1-3	98,0 Jul/11-13	218,4 Dic/20-22	213,2 Jun/1-3	161,8 Jul/1-3	111,8 Jul/1-3	162,0 Jul/8-10
1982	76,4 Mar/31 Abr/1-2	53,4 May/18-20	210,5 Agt/30-31 Sep/1	189,8 Mar/2-4	130,4 May/26-28	102,6 May/25-27	123,5 Jul/2-4
1983	104,2 Abr/29-30 May/1	62,0 Feb/22-24	189,8 Agt/31 Sep/1-2	137,7 Sep/1-3	97,6 May/1-3	109,3 Abr/29-30 May/1	44,8 May/5-7
1984	81,2 Abr/12-14	68,9 Sep/20-22	188,8 Sep/19-21	150,8 Ene/25-27	100,9 Jun/27-29	97,4 Dic/16-18	74,8 Sep/21-23
1985	58,6 Mar/1-3	- -	- -	- -	- -	- -	95,9 Jul/10-12
P	87,11	69,79	187,26	165,07	121,81	106,11	97,42
S	16,03	22,62	17,87	29,02	30,90	12,49	34,18
Cs	0,10	-0,86	0,04	0,23	0,75	0,31	0,49

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 72 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 Horas)

Continuación

AÑO	EL CHACO	SALADO-CASCABEL	COSANGA SUP.	BORJA SUP.	CUYUJA	STA. ROSA SUP.	QUIJOS SUP.
	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA
1977	78,0 Sep/14-16	- -	- -	- -	45,5 Dic/22-24	- -	- -
1978	128,7 Mar/17-19	- -	- -	- -	70,4 Jun/4-6	- -	- -
1979	85,5 Jul/3-5	- -	- -	192,7 Dic/29-31	55,7 Nov/25-27	- -	- -
1980	98,6 Nov/12-14	88,2 Mar/27-29	147,3 Jun/5-7	85,4 Abr/17-19	55,0 Mar/25-27	106,5 Jun/5-7	45,7 Jun/5-7
1981	131,8 Jul/2-4	116,9 Jul/1-3	107,5 Abr/11-13	87,5 Feb/23-25	85,9 Jul/2-4	86,8 Feb/23-25	75,1 Jun/18-20
1982	103,1 Jul/26-28	103,6 May/26-28	94,8 May/26-28	97,1 Nov/11-13	83,4 Jul/26-28	76,9 Abr/6-8	56,6 Jul/28-30
1983	126,5 Abr/29-30 May/1	99,5 Abr/30 May/1-2	87,1 May/1-3	92,6 Abr/29-30 May/1	54,0 Abr/29-30 May/1	82,8 May/3-5	57,6 Abr/7-9
1984	104,3 May/17-19	86,2 Sep/20-22	90,9 Dic/16-18	115,6 Ene/4-6	56,2 Sep/20-22	57,7 Mar/25-27	61,7 Sep/20-22
1985	- -	84,3 Dic/22-24	- -	- -	- -	78,0 Dic/7-9	- -
1986	- -	141,1 Feb/1-3	- -	- -	- -	52,9 May/14-16	- -
P	107,06	102,83	105,52	111,82	63,26	77,37	59,34
S	20,22	20,45	24,58	41,06	14,86	18,04	10,61
Cs	- 0,06	1,22	1,75	2,11	0,72	0,14	0,48

0209-A-152

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 72 HORAS (mm)  
(Observaciones de 07 a 07 horas)

Continuación

AÑO	SARAURCO SUR	SAN JUAN GRANDE	PLANADAS VIRGEN	FALD. REVENTADOR	CODO SINCLAIR SUP.	MURALLAS MEDIO	SALADO A.J. GUATARIN.
	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA	P FECHA
1975	- -	- -	- -	- -	- -	- -	102,6 Agt/4-6
1976	- -	- -	- -	- -	- -	- -	105,4 Abr/26-28
1977	- -	- -	- -	- -	- -	- -	131,6 Abr/10-12
1978	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1979	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1980	138,5 Mar/27-29	- -	- -	47,4 Dic/7-9	164,2 Oct/16-18	101,6 Abr/18-20	- -
1981	98,5 Feb/26-28	76,9 Oct/8-10	- -	213,5 Nov/22-24	343,1 Abr/10-12	86,5 Dic/12-14	- -
1982	116,3 Jul/26-28	108,3 May/26-28	147,6 Jul/26-28	174,0 Mar/21-23	335,1 Mar/25-27	139,0 May/26-28	- -
1983	118,7 Abr/29-30 May/1	134,0 Abr/29-30 May/1	115,2 Jul/17-19	166,6 Abr/29-30 May/1	204,0 Nov/25-27	53,3 Abr/23-25	- -
1984	102,6 Sep/20-22	75,5 Jun/28-30	87,5 Jun/1-3	125,5 Oct/2-4	200,8 Ene/2-4	93,9 Nov/18-20	- -
1985	- -	- -	55,6 Oct/14-16	- -	- -	- -	- -
P	114,92	98,68	101,48	145,40	249,44	94,86	113,20
S	15,76	28,00	39,22	63,06	83,38	30,79	16,00
Cs	0,73	0,67	0,02	- 1,00	0,45	0,20	1,67

**APENDICE T**  
**PRECIPITACIONES MAXIMAS INSTANTANEAS**  
**DISTRIBUCION ESTADISTICA GUMBEL-MOMENTOS**

PRECIPITACIONES MAXIMAS DE 1 DIA (mm)  
DISTRIBUCION ESTADISTICA DE GUMBEL - MOMENTOS

T	Z O N A					
	1	2	3	4	5	6
5	58	76	50	79	67	97
10	68	86	56	89	74	112
20	77	95	62	99	81	127
50	90	106	70	112	90	146
100	99	115	75	122	96	160
250	111	126	83	135	105	179
500	120	135	89	145	112	194
1.000	129	144	94	155	118	208
5.000	150	164	108	177	133	241
10.000	159	172	113	187	140	255

PRECIPITACIONES MAXIMAS DE 2 DIAS (mm)  
DISTRIBUCION ESTADISTICA DE GUMBEL - MOMENTOS

T	Z O N A					
	1	2	3	4	5	6
5	86	98	71	99	94	130
10	102	108	81	110	106	151
20	116	117	90	120	117	172
50	135	129	103	134	132	198
100	149	139	112	144	142	218
250	168	151	125	158	157	244
500	182	160	134	168	167	264
1.000	196	169	143	178	178	283
5.000	228	190	165	202	203	329
10.000	242	199	174	218	214	349

-----  
 PRECIPITACIONES MAXIMAS DE 3 DIAS (mm)  
 DISTRIBUCION ESTADISTICA DE GUMBEL - MOMENTOS  
 -----

T	Z O N A					
	1	2	3*	4	5**	6
5	108	131	74	129	111	157
10	129	149	84	147	124	184
20	149	166	93	165	136	209
50	175	189	106	188	152	242
100	195	205	116	205	164	267
250	221	227	129	228	180	299
500	241	244	140	245	192	324
1.000	260	260	152	262	204	348
5.000	305	299	181	302	231	405
10.000	325	315	195	319	243	430

\* Log-Pearson III.

\*\* Gumbel-máxima verosimilitud.

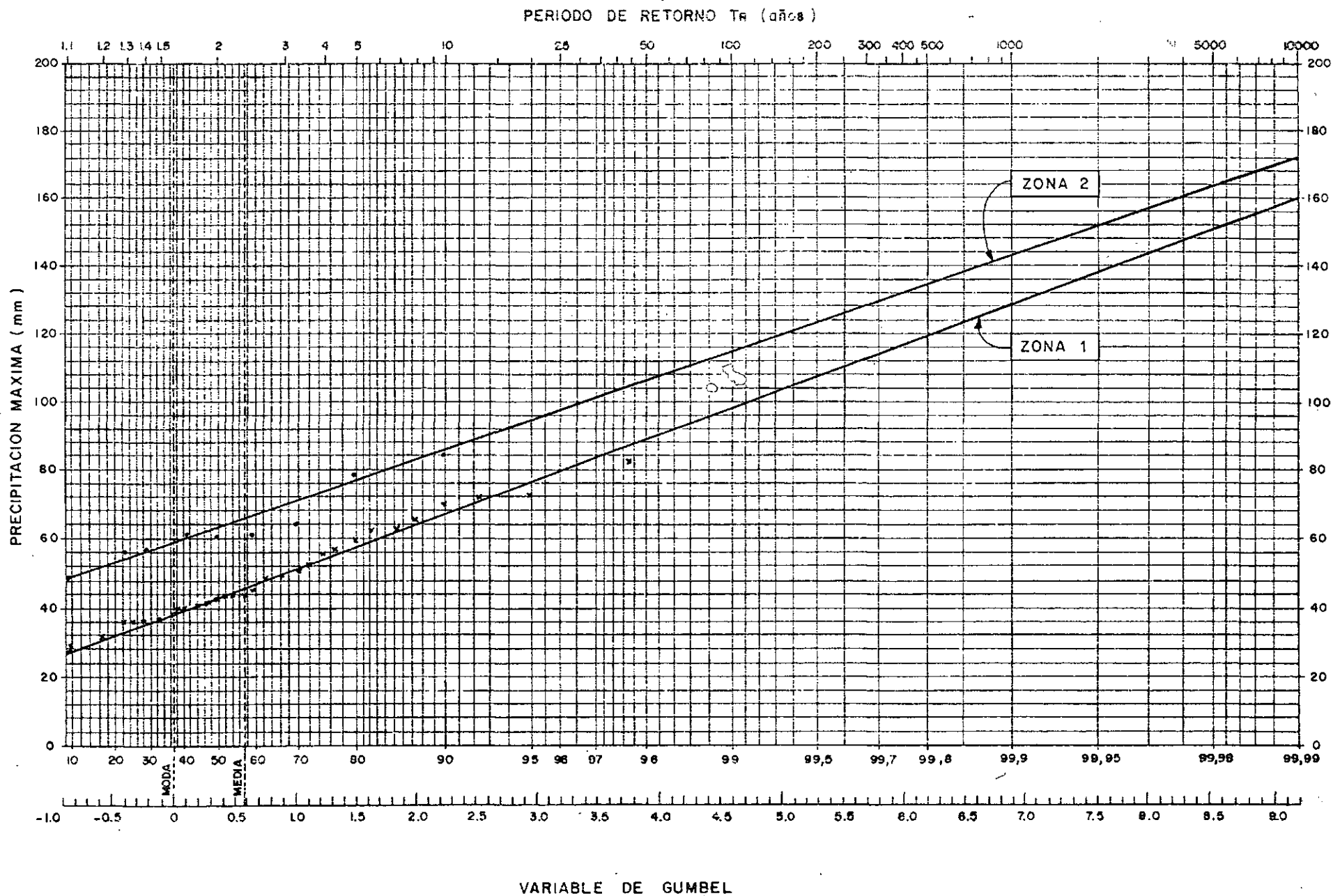
**APENDICE U**  
**CURVA DE FRECUENCIA DE PRECIPITACIONES MAXIMAS**  
**DISTRIBUCION GUMBEL-MOMENTOS**



CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 24 HORAS : ZONAS 1 Y 2

DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL - MOMENTOS

U-1



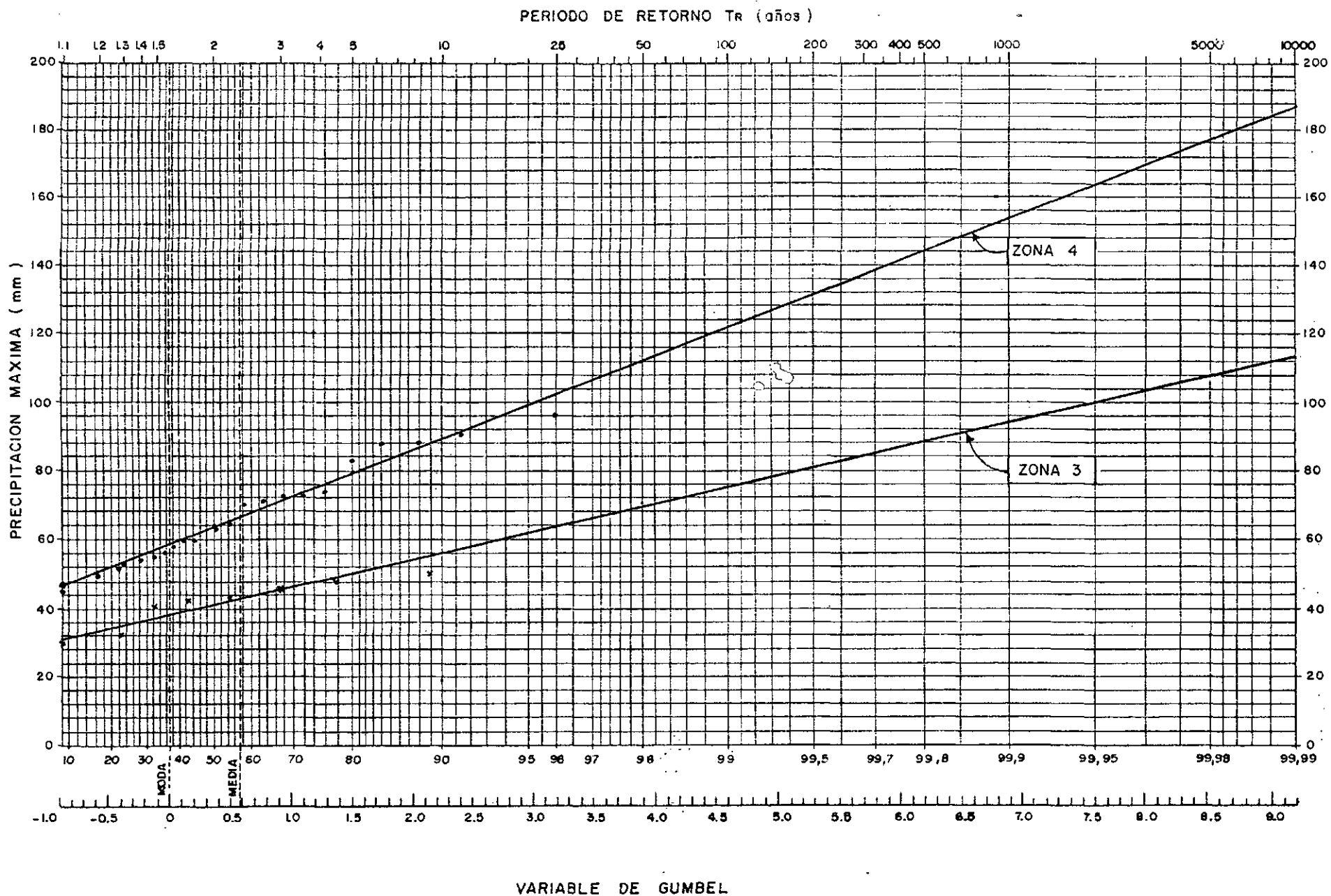
Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

0209-A-152

CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 24 HORAS: ZONAS 3 Y 4

U-2

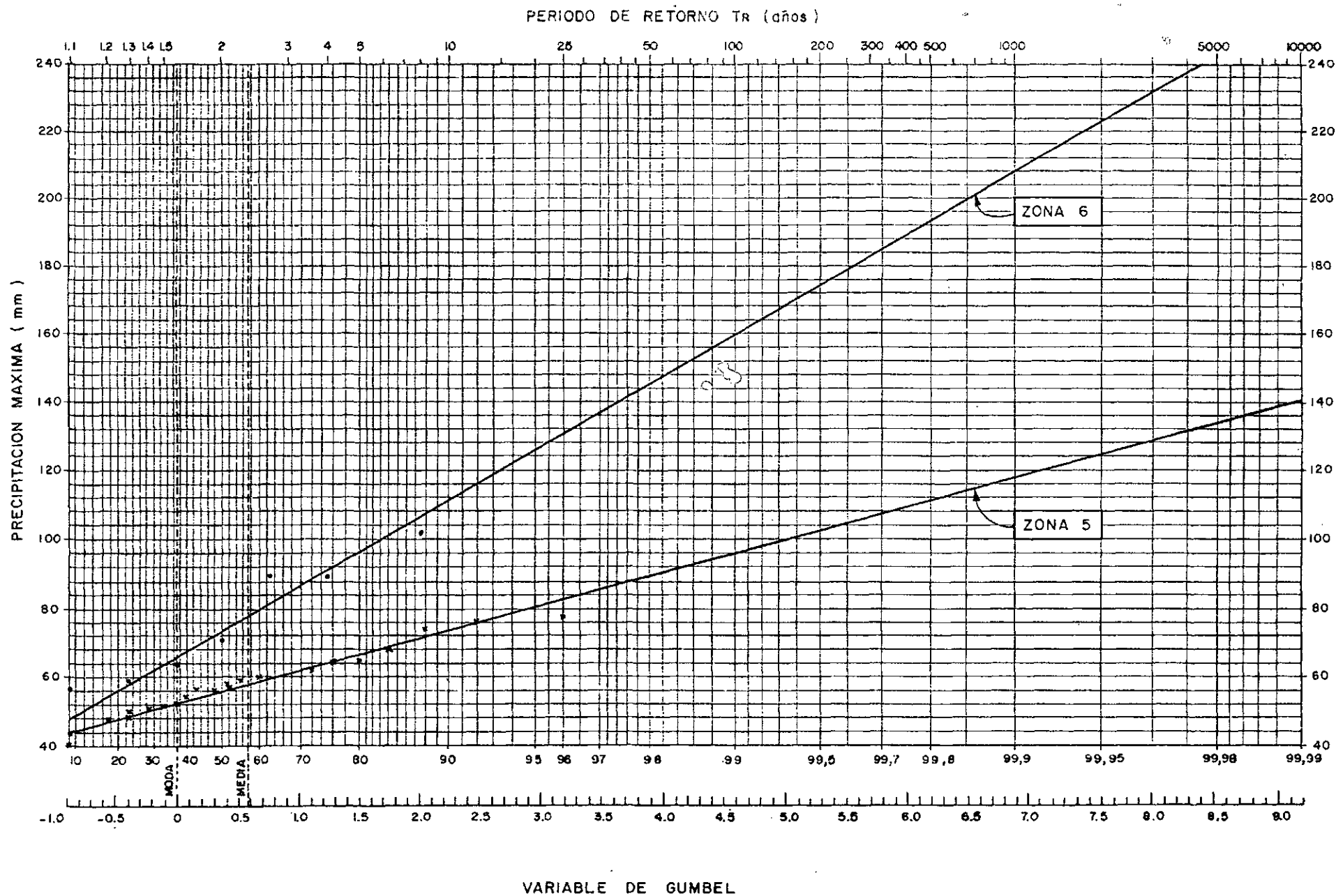
DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL - MOMENTOS



Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

0209-A-152

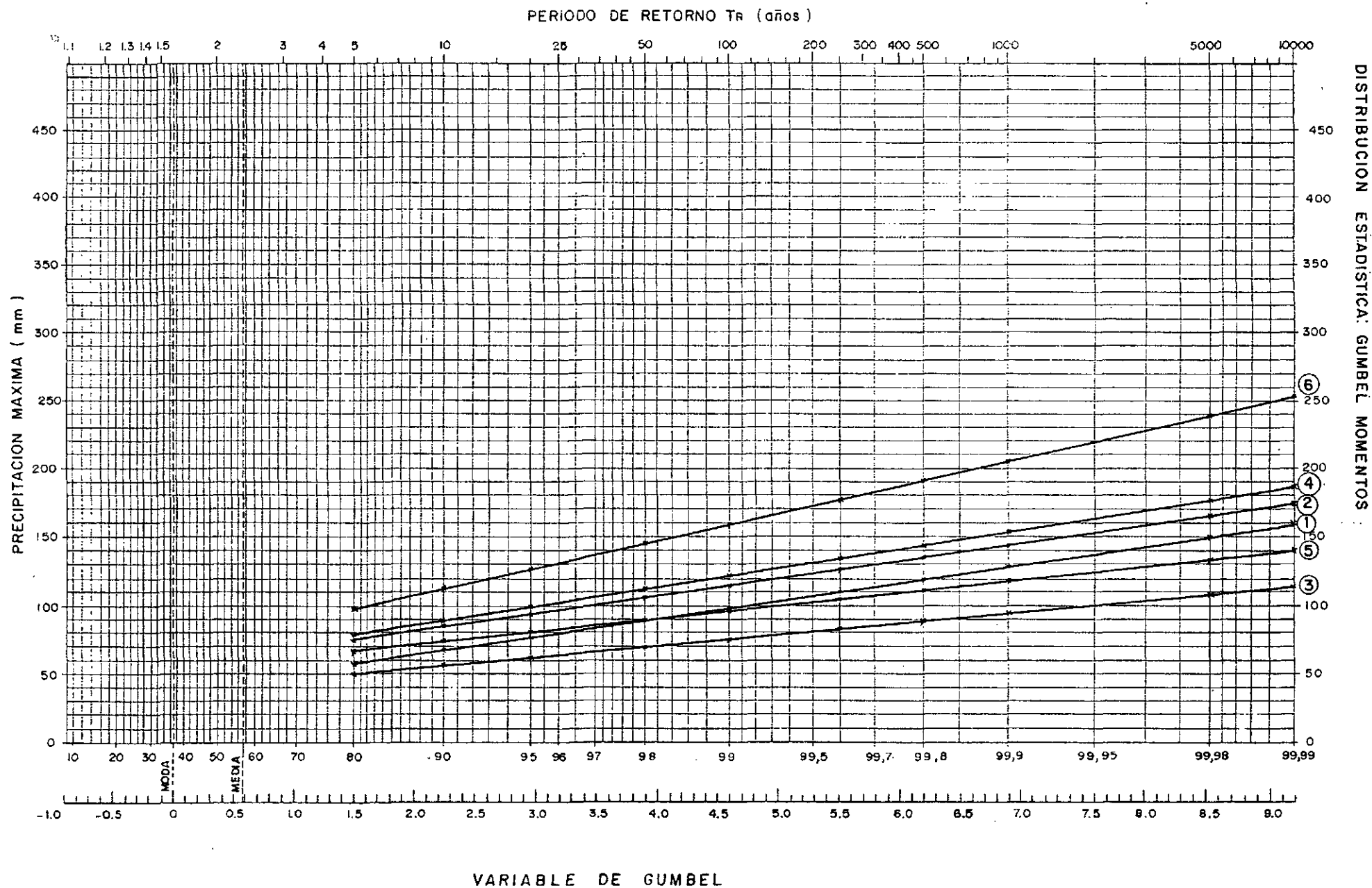
DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL - MOMENTOS



Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

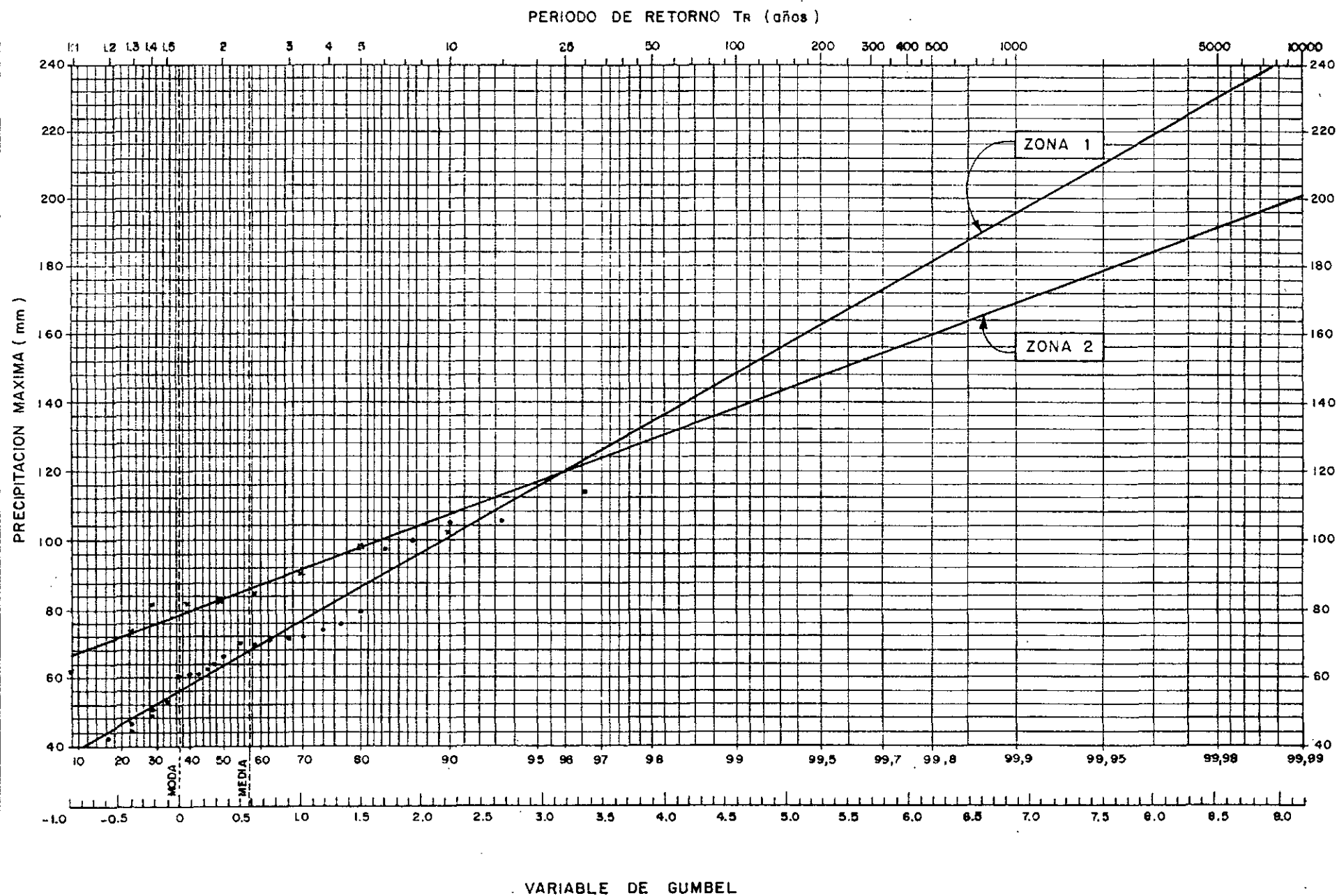
CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 24 HORAS : 6 ZONAS

U-4

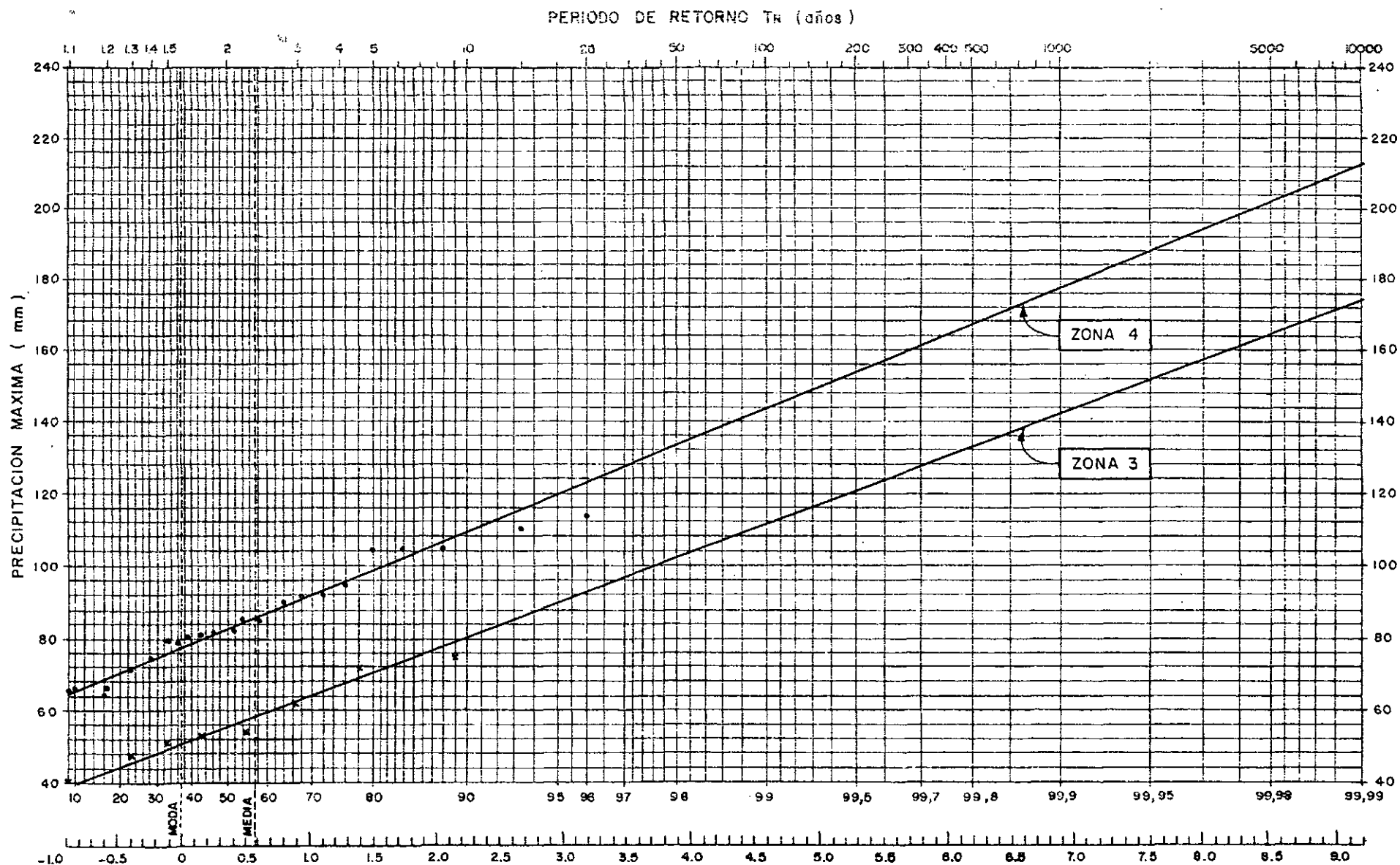


- Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

0209-A-152



Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.



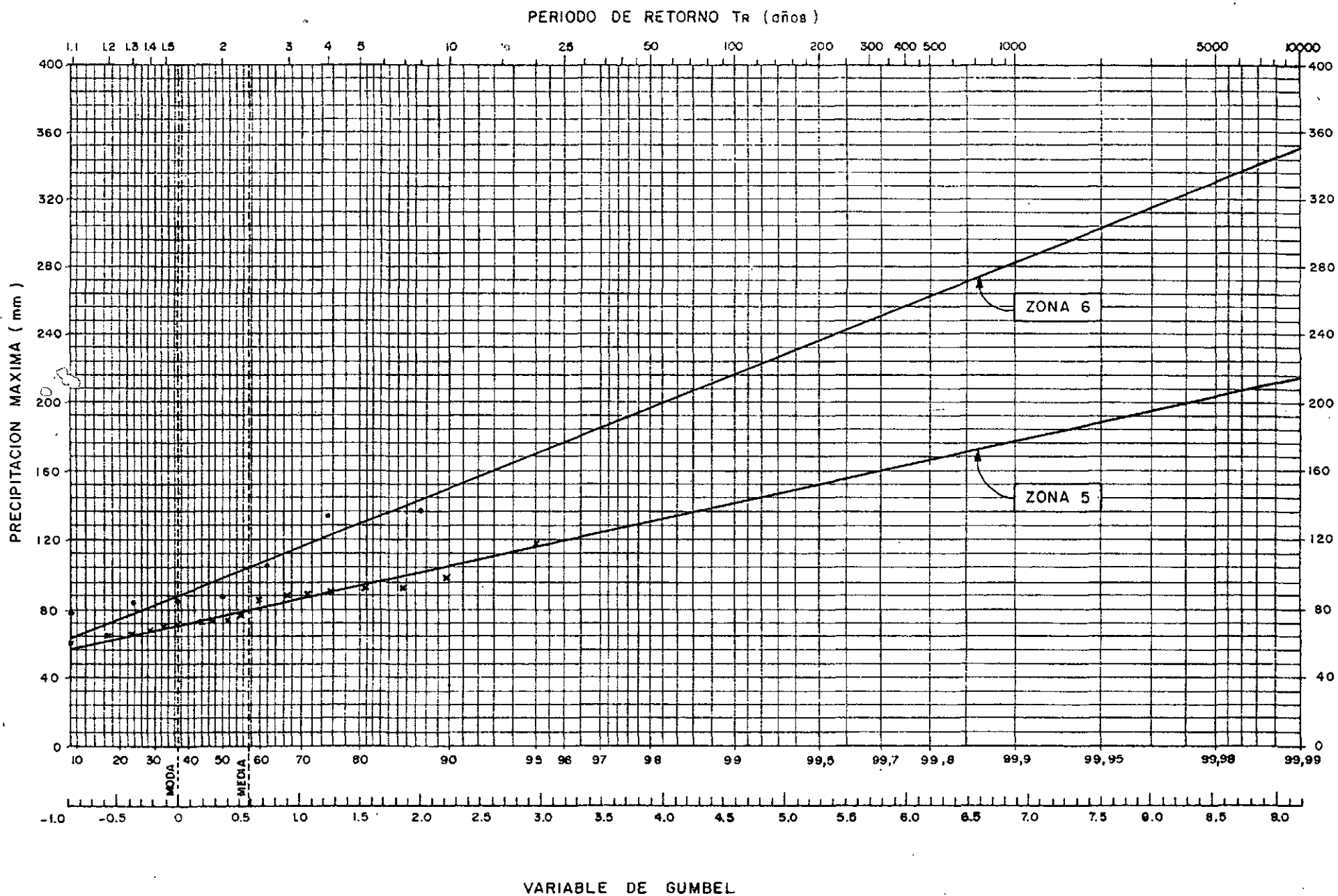
VARIABLE DE GUMBEL

Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 48 HORAS: ZONAS 5 Y 6

DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL - MOMENTOS

U-7



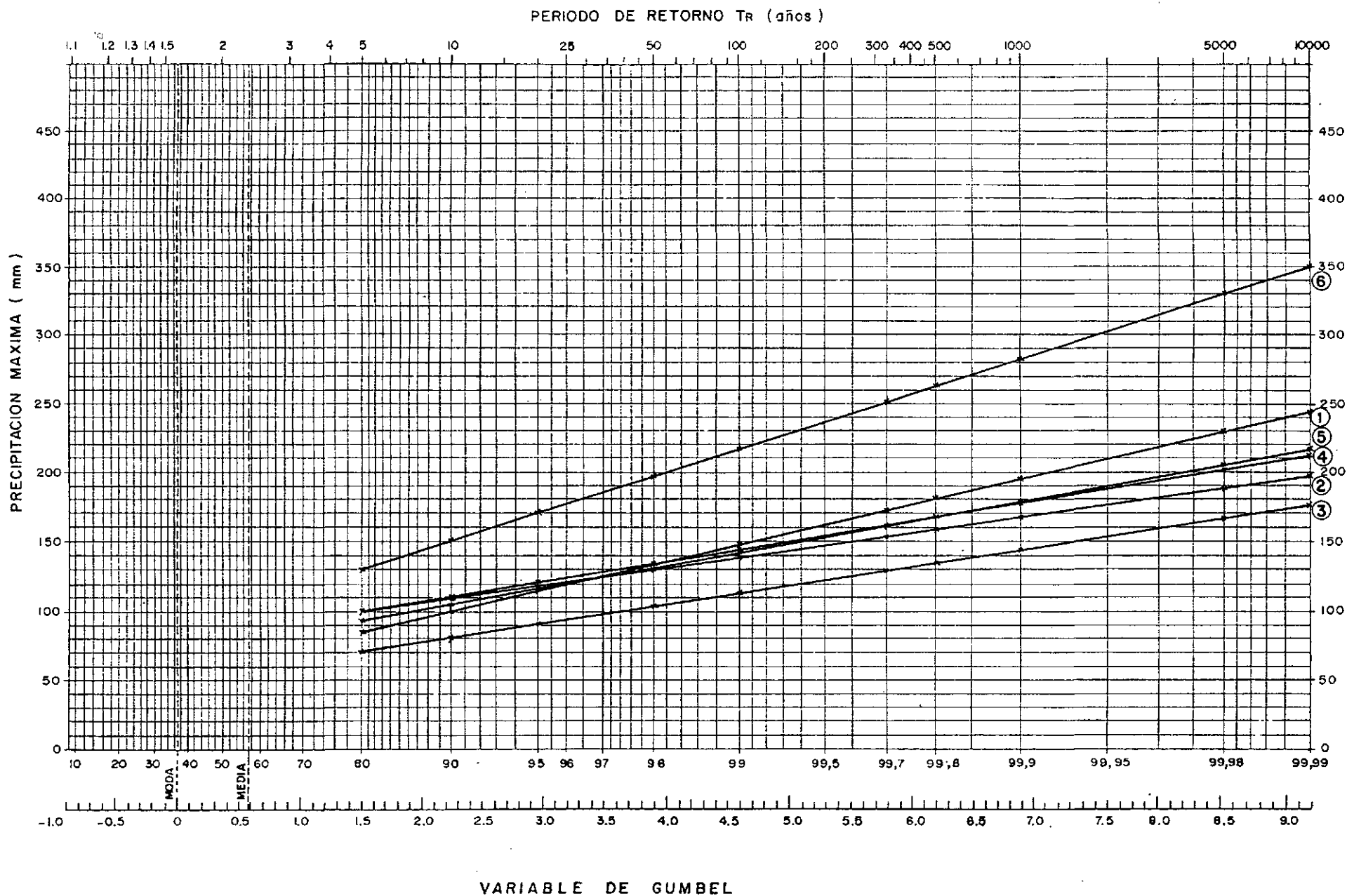
-Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

0209-A-152

CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 48 HORAS : 6 ZONAS

U-8

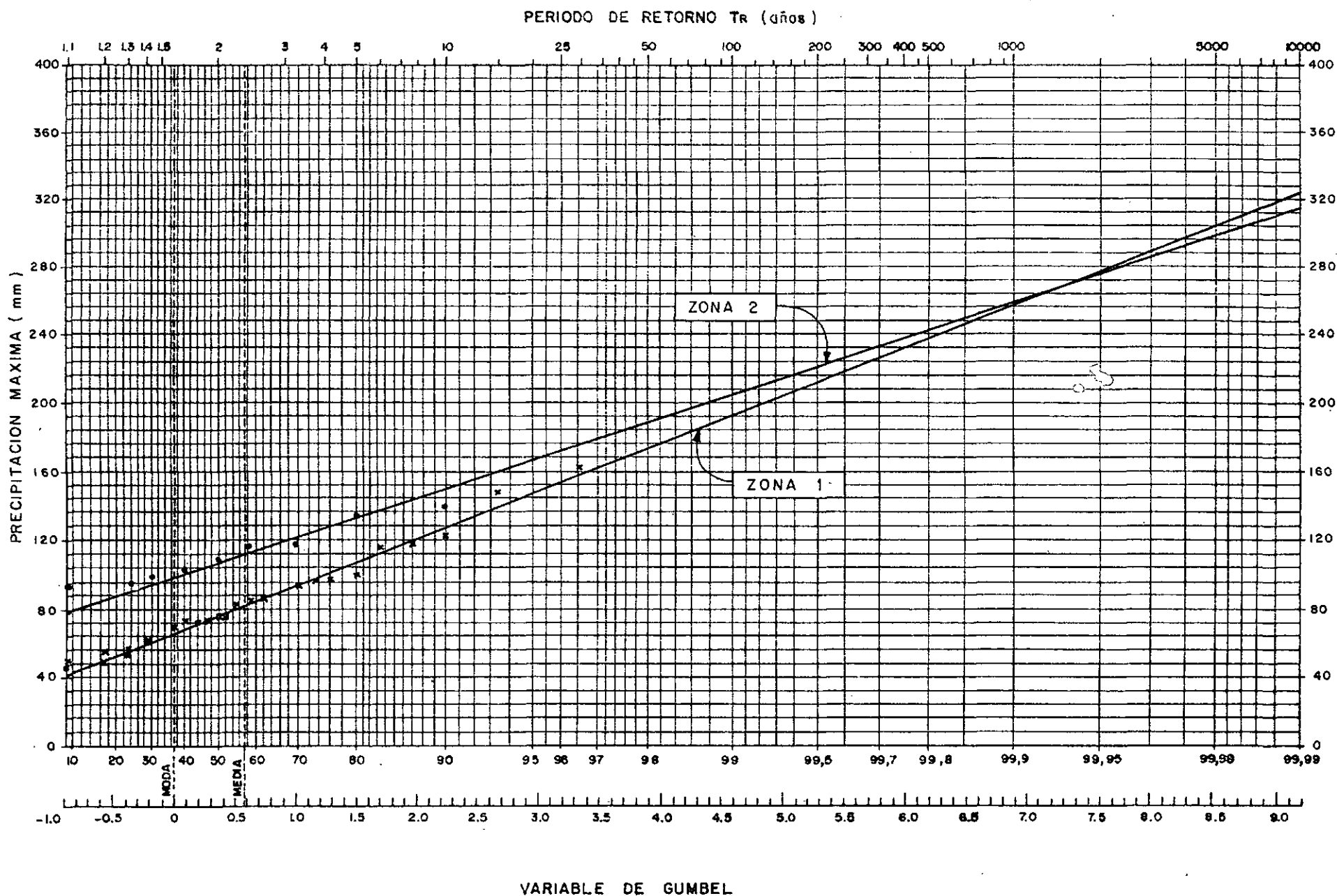
DISTRIBUCION ESTADISTICA : GUMBEL - MOMENTOS



Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

0209-A-152





Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

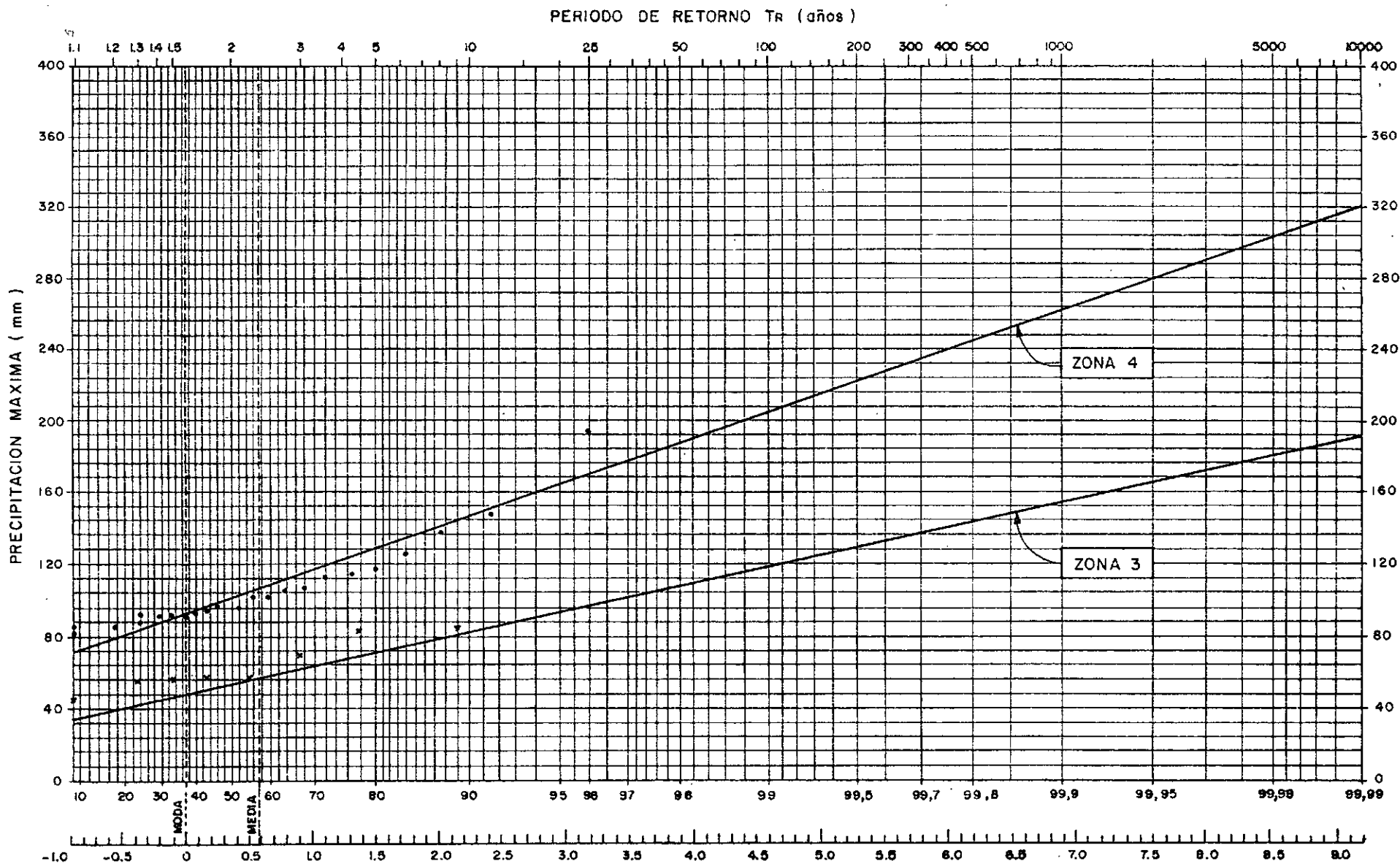
DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL - MOMENTOS

CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 72 HORAS: ZONAS 1 Y 2

CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 72 HORAS: ZONAS 3 Y 4

U-10

DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL - MOMENTOS (ZONA 4)  
LOG. PEARSON III (ZONA 3)

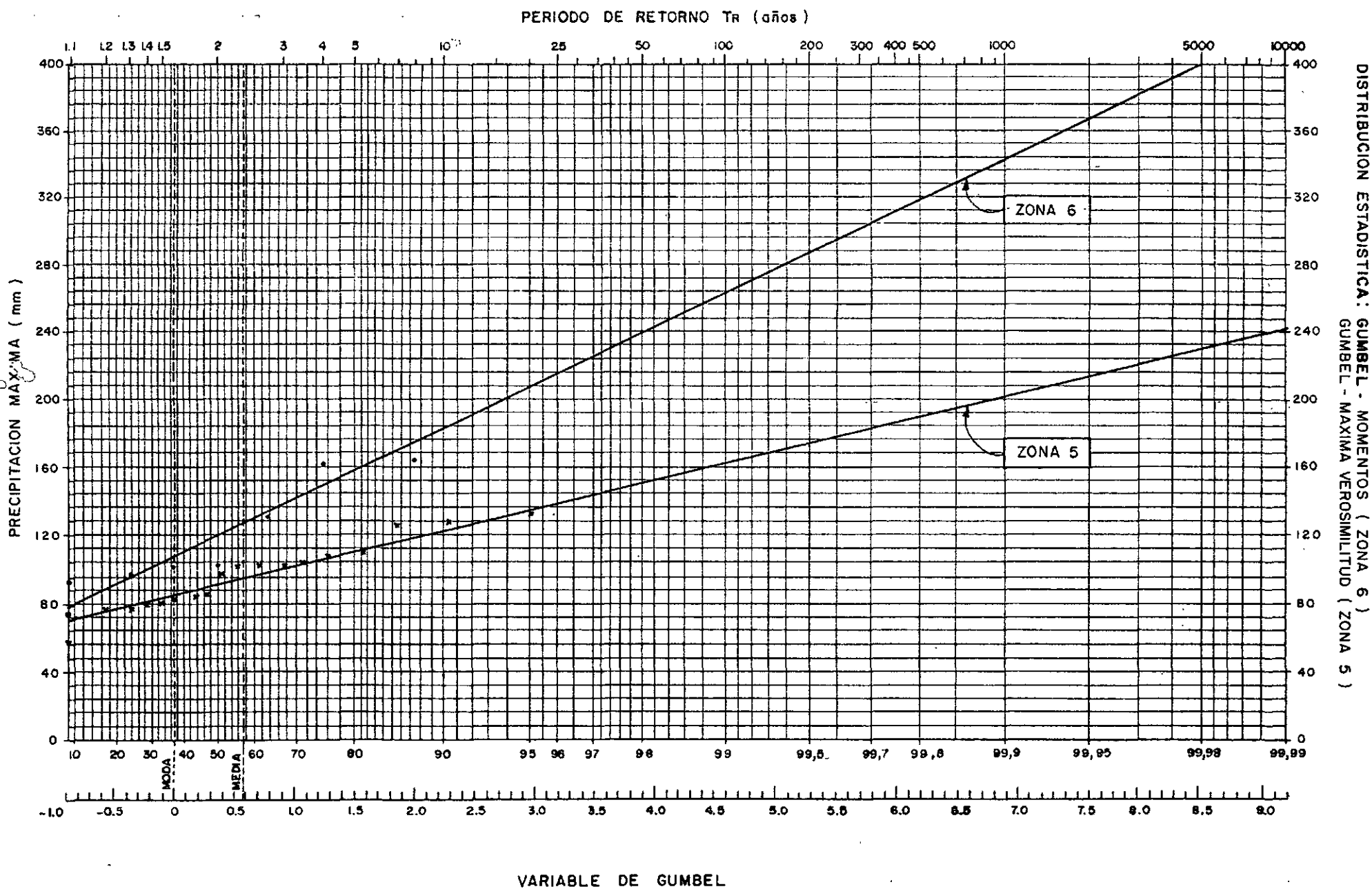


- Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

0209-A-152

CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 72 HORAS : ZONAS 5 Y 6

U-11

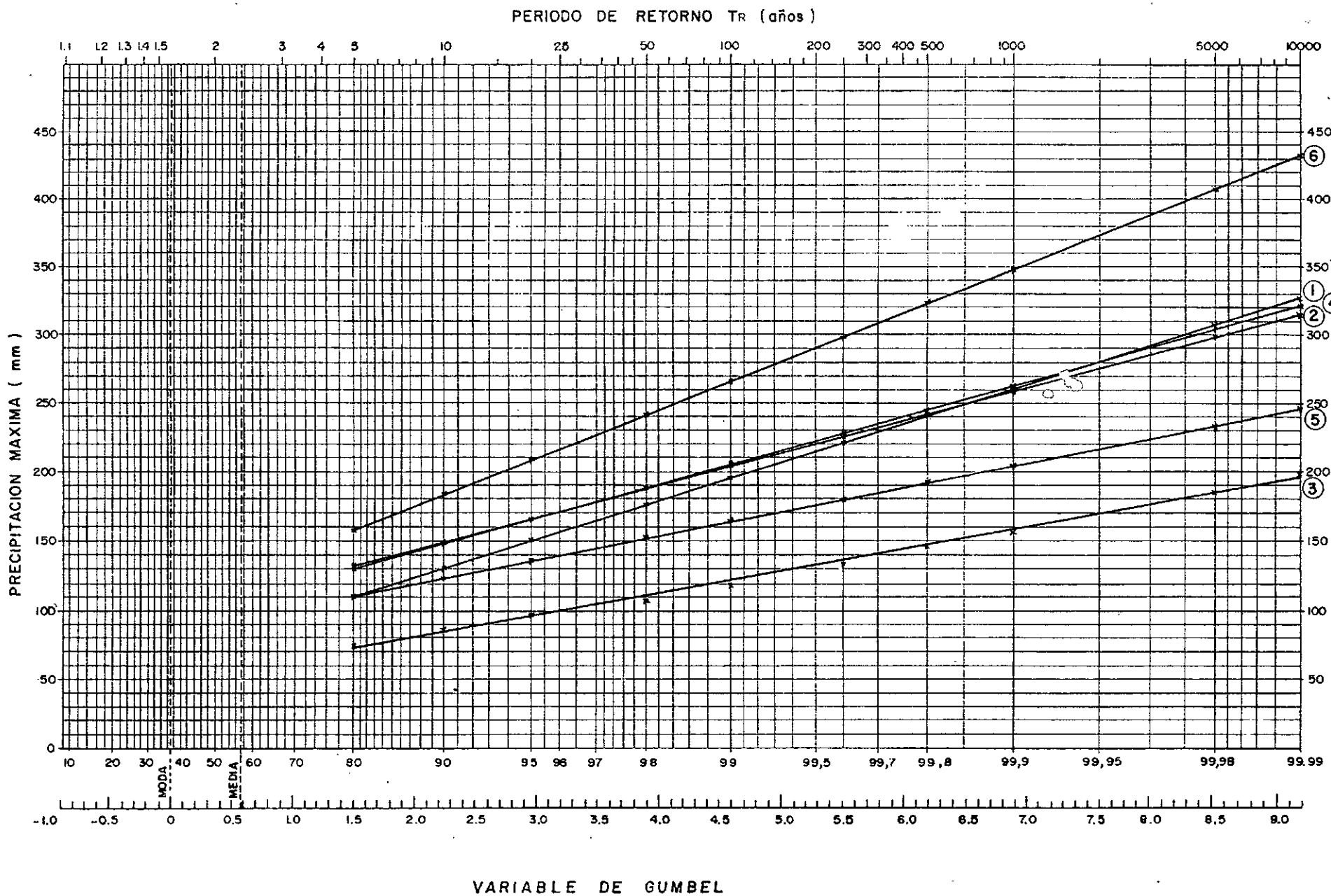


Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

0209-A-152

CURVAS DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION MAXIMA  
EN 72 HORAS: 6 ZONAS

DISTRIBUCION ESTADISTICA: GUMBEL MOMENTOS



Nota: para las zonas referirse al Plano 0209-H-1004.

## **APENDICE V**

### **METODO DE LAS ISOCRONAS - CUENCA DE LA ESTACION COCA AJ MALO. PARAMETROS PRINCIPALES**

METODO DE ISOCRONAS CUENCA DE LA ESTACION COCA AJ MALO  
Parámetros Principales

Nº del área 1	Estación 2	Zona 3	C.A. 4	Area (km <sup>2</sup> ) 5	Tiempo (horas) 6
1	Río Salado	6	0,92	16,7	1
2	Río Salado	6	1,00	17,8	2
3	Río Salado	6	0,94	21,9	3
4	Río Salado	6	0,94	25,0	3
5	Río Salado	6	0,85	50,0	4
6	Río Salado	6	0,90	30,0	4
7	Río Salado	6	0,82	39,4	5
8	Río Salado	6	0,68	64,2	5
9a	Chaco	5	0,94	48,1	6
9b	Murallas	4	0,94	45,0	6
10	Chaco	5	0,92	30,5	7
11	Chaco	5	0,90	60,0	7
12	Chaco	5	0,92	30,5	8
13	Chaco	5	0,90	31,2	9
14	Chaco	5	0,82	63,0	8
15	Chaco	5	0,85	31,2	10
16	Baeza	5	0,82	63,2	11
17	S.J. Grande	2	0,82	69,5	9
18	Baeza	5	0,87	63,2	12
19a	Borja Superior	4	0,96	50,0	13
19b	S.J. Grande	2	0,87	45,0	13
19c	Baeza	5	0,97	48,7	13
20	S.J. Grande	2	0,90	108,9	10
21	Cuyuja	3	0,76	61,7	14
22	Cuyuja	3	0,92	61,7	15
23	Cuyuja	3	0,92	109,0	16
24	Quijos Superior	3	0,92	108,2	17
25	Papallacta	1	0,90	151,0	18
26	Papallacta	1	0,85	108,0	19
27	Papallacta	1	0,94	88,0	20
28	Papallacta	1	0,85	69,0	21
29	Papallacta	1	0,82	54,0	22
30	Papallacta	1	0,72	48,8	23
31	Cosanga	4	0,92	66,0	14
32	Cosanga	4	0,96	112,0	15
33	Cosanga Superior	4	0,85	75,0	16
34	Cosanga Superior	4	0,97	48,3	17
35	Cosanga Superior	4	0,92	38,3	18

Nº del área 1	Estación 2	Zona 3	C.A. 4	Area (km <sup>2</sup> ) 5	Tiempo (horas) 6
36	Cosanga Superior	4	0,87	38,0	19
37	Cosanga Superior	4	0,79	29,0	20
38	Quijos Superior	1	0,72	29,0	21
39	Quijos Superior	1	0,68	28,9	22
40	S.J. Grande	2	0,90	85,0	11
41	Sarahurco Sur	2	0,82	84,0	12
42	Oyacachi	1	0,85	77,8	13
43	Oyacachi	1	0,85	60,0	14
44	Oyacachi	1	0,94	25,0	16
46	Oyacachi	1	0,85	60,6	17
47	Río Salado	6	0,76	45,0	6
48	Río Salado	6	0,64	61,1	7
49	Río Salado	6	0,96	70,2	8
50	Río Salado	6	0,87	63,0	9
51	Planadas Virgen	2	0,85	119,8	10
52	Planadas Virgen	2	0,92	100,3	11
53	Planadas Virgen	2	0,92	70,7	12
54	Planadas Virgen	1	0,90	75,0	13
55	Planadas Virgen	1	0,94	70,0	14
56	Planadas Virgen	1	1,00	68,8	15
57	Planadas Virgen	1	0,94	55,0	16
Total				3.628,0	

## Significado:

- 1: Número del área entre isocronas, según se muestra en el Plano 0209-H-1003.
- 2: Estación de referencia para el cálculo de C.A.
- 3: Zona hidrológica a la que pertenece la estación.
- 4: C.A. coeficiente areal de reducción de la precipitación puntual de 2 días, según la curva respectiva del Apéndice R.
- 5: Valor del área entre las isocronas.
- 6: Tiempo de viaje hasta la estación.





**INECEL**

**REPUBLICA DEL ECUADOR**

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**

---

## **PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"**

**SELECCION DE ALTERNATIVAS**

**ANEXO C**

## **SEDIMENTOLOGIA**

*Anexo fec. 2962*

**MAYO 1988**

---

**ESTUDIOS REALIZADOS POR INECEL Y LA ASOCIACION DE FIRMAS CONSULTORAS**

**ELECTROCONSULT - TRACTIONEL - RODIO  
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES**

---

**FINANCIAMIENTO: INECEL - BID - FONAPRE**



## SELECCION DE ALTERNATIVAS

### ANEXO C

#### SEDIMENTOLOGIA

El presente Anexo forma parte de los documentos que constituyen el Informe Final del Estudio de Selección de Alternativas del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair.

La documentación completa se compone de los siguientes Informes:

0209-A-150	INFORME GENERAL
0209-A-151	ANEXO A: Topografía y Cartografía
0209-A-152	ANEXO B: Hidrología
0209-A-153	ANEXO C: Sedimentología
0209-A-154	ANEXO D: Geología
0209-A-155	ANEXO E: Geofísica
0209-A-156	ANEXO F: Perforaciones
0209-A-157	ANEXO G: Vulcanología
0209-A-158	ANEXO H: Sismología y Tectónica
0209-A-159	ANEXO I: Mecánica de Suelos
0209-A-160	ANEXO J: Mecánica de Rocas
0209-A-161	ANEXO K: Preselección de Alternativas
0209-A-162	ANEXO L: Equipos Electromecánicos
0209-A-163	ANEXO M: Obras Subterráneas
0209-A-164	ANEXO N: Metodología Constructiva y Costos
0209-A-165	ANEXO O: Planificación Económica
0209-A-166	ANEXO P: Diagnóstico Ambiental

El presente volumen que constituye el Anexo C del Estudio de Selección Alternativas, sustituye al Informe 0209-A-107/1 de abril de 1987, titulado "Informe Final de Sedimentología".

# SEDIMENTOLOGIA

## Indice

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	2
2.1 Conclusiones	2
2.1.1 Estimación del transporte sólido	2
2.1.2 Capacidad de retención de los embalses	3
2.1.3 Tamaño máximo de las partículas sólidas en suspensión que llegan hasta la toma y hacia la casa de máquinas	3
2.2 Recomendaciones	3
2.2.1 Transporte sólido en suspensión	3
2.2.2 Transporte de arrastre	4
2.2.3 Características físicas de los sedimentos	5
3. ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO	6
3.1 Estimación del transporte en suspensión	6
3.1.1 Datos disponibles	6
3.1.2 Correlación entre caudales líquidos y sólidos	6
3.1.3 Estimación del transporte sólido en suspensión anual	8
3.2 Estimación del transporte en suspensión no-medido	9
3.2.1 Datos disponibles	9
3.2.2 Estimación del transporte no-medido a partir de los datos disponibles	10
3.2.3 Extrapolación para otras profundidades de agua	10
3.2.4 Determinación del valor medio anual del transporte en suspensión no-medido para una estación	11
3.3 Balance sedimentológico del transporte en suspensión	12
3.3.1 Estación Quijos AJ Borja	12
3.3.2 Estación Quijos AJ Bombón	13

	Página
3.3.3 Estación Coca AJ Malo	14
3.3.4 Estación Coca en San Rafael	15
3.3.5 Conclusiones	15
3.4 Estimación del transporte de fondo	16
3.4.1 Datos necesarios	16
3.4.2 Metodología de cálculo	18
3.4.3 Cálculo del transporte de fondo	20
3.5 Resumen del transporte sólido	21
3.5.1 Cuadro resumen	21
3.5.2 Análisis de la erosión	21
3.5.3 Conclusiones generales	22
4. ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA CAPACIDAD DE LOS EMBALSES	23
4.1 Metodología	23
4.2 Capacidad de retención	23
4.3 Sedimentación en un embalse	23
4.4 Peso específico de los sedimentos	24
4.5 Análisis de la evolución de la capacidad de los embalses	26
4.5.1 Embalses a analizar	26
4.5.2 Resultados	27
5. CARACTERISTICAS DE LOS SEDIMENTOS EN LOS EMBALSES	31
5.1 Tamaño máximo de partículas en suspensión	31

#### CUADROS

Cuadro 2/1	Estimación del transporte sólido medio anual en las principales estaciones de aforo del sistema Quijos-Coca	2
Cuadro 3/1	Resumen de los aforos disponibles en la cuenca Quijos-Coca	7
Cuadro 3/2	Parámetros de la ecuación de correlación entre caudales sólido y líquido	7
Cuadro 3/3	Transporte sólido en suspensión	8
Cuadro 3/4	Estación Coca AJ Malo. Datos sobre la distribución vertical de velocidades y concentración	9
Cuadro 3/5	Estimación del transporte no-medido	10

Cuadro 3/6	Estimación del transporte no-medido como porcentaje del transporte en suspensión, para profundidades de agua pequeñas	10
Cuadro 3/7	Valores medios anuales del transporte en suspensión no-medido	11
Cuadro 3/8	Transporte total en suspensión	11
Cuadro 3/9	Resumen de las mediciones paralelas efectuadas en las diversas estaciones	17
Cuadro 3/10	Datos básicos para el cálculo del transporte de fondo	18
Cuadro 3/11	Profundidad crítica para cada estación	20
Cuadro 3/12	Resumen del transporte de fondo	20
Cuadro 3/13	Resumen de valores de transporte sólido total medio anual en las estaciones	21
Cuadro 3/14	Indices promedio de erosión para las diversas estaciones	21
Cuadro 3/15	Valores finales de la estimación de transporte sólido en las diferentes estaciones de interés	22
Cuadro 4/1	Parámetros básicos de los sedimentos	25
Cuadro 4/2	Resumen de los parámetros ponderados	25
Cuadro 4/3	Evolución del peso específico de los sedimentos retenidos en el embalse	26
Cuadro 4/4	Sitios de presas y sus características Proyecto Coca-Codo Sinclair	27
Cuadro 4/5	Tiempo para llenar de sedimentos los embalses hasta diferentes porcentajes de su capacidad total. Sitio de presa M1	28
Cuadro 4/6	Tiempo para llenar de sedimentos los embalses hasta diferentes porcentajes de su capacidad total. Sitio de presa M2	29
Cuadro 4/7	Tiempo para llenar de sedimentos los embalses hasta diferentes porcentajes de su capacidad total. Sitio de presa Salado	30

## GRAFICOS

Gráficos 3/1 a 3/9	Correlación: Caudal líquido (QL) - Concentración media (Cm) en las estaciones de aforo
Gráficos 3/10 y 3/11	Extrapolación de las curvas de duración general de caudales líquidos diarios, tramos terminales para caudales más elevados
Gráfico 3/12	Estimación del transporte sólido no-medido
Gráfico 3/13	Correlación: Transporte sólido - Area de la cuenca, en las estaciones de aforo
Gráfico 4/1	Análisis de la evolución de la capacidad de los embalses. Sitio de presa: M1
Gráfico 4/2	Análisis de la evolución de la capacidad de los embalses. Sitio de presa: M2
Gráfico 4/3	Análisis de la evolución de la capacidad de los embalses. Sitio de presa: Salado 1
Gráficos 5/1	Erosión - Sedimentación de partículas uniformes, según Hjulstrom (1935)

## PLANO

0209-H-1005	Sedimentología - Sitios de muestreo del material de fondo y medición del nivel del agua
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

## APENDICES

APENDICE A/1	Detalle de cálculo del transporte sólido total en base a las curvas de duración general (9 cuadros)	A-1
APENDICE A/2	Granulometría del material de fondo	A-11
APENDICE A/3	Pendientes de la superficie del agua en los ríos	A-12
APENDICE A/4	Granulometría del material en suspensión	A-14

## MEMORIAS DE CALCULO\*

MS/1	Curvas de duración general de caudales líquidos diarios, en las estaciones de aforo (10 cuadros)
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

MS/2	Cálculo del transporte sólido en suspensión para caudales normales (QL Q5%) en base a los caudales históricos diarios
MS/3	Cálculo del transporte sólido en suspensión durante las crecidas (QL Q5%) en base a los caudales históricos diarios
MS/4	Correlación entre caudal líquido y concentración media, en las estaciones de aforo (9 cuadros)
MS/5	Estimación del transporte total en base a las curvas de duración general. Transporte en suspensión, no-medido y de fondo (18 cuadros)
MS/6	Cálculo del transporte sólido - Método de Fletcher (Extracto de la publicación G. Fleming - Design curves for suspended load estimation)
MS/7	Cálculo de la sedimentación en los embalses
MS/8	Concentraciones puntuales de transporte sólido en suspensión, en las estaciones de aforo
MS/9	Granulometría del material de fondo. Campaña de junio-julio de 1986
MS/10	Datos de los aforos de sedimentos en las diferentes estaciones
MS/11	Granulometría del material de fondo y suspensión. Campaña de 1976 a 1979
MS/12	Muestreo de sedimentos. Análisis de laboratorio

\*: Las memorias de cálculo no se adjuntan al presente informe; pero quedan de todas maneras a disposición de quien interese en el Archivo del Proyecto.



## 1. INTRODUCCION

El presente Informe Final de Sedimentología se ha realizado en base al primer Informe de Sedimentología elaborado por el Ing. Jos Smits (0209-A-107) y conforme a las recomendaciones emitidas por el Prof. Ugo Majone, tanto en su primera visita (Informe 0209-A-110), como en la segunda (Informe 0209-A-113).

El análisis sedimentológico de la cuenca del río Coca para aplicarlo en los estudios de Prefactibilidad del Aprovechamiento Hidroeléctrico del Codo Sinclair, se lo hizo con las dos siguientes finalidades:

- a. Evaluar el transporte sólido en las estaciones más importantes de la zona del Proyecto como son: Coca en San Rafael, Coca AJ Malo, Salado AJ Coca, Quijos AJ Bombón y Malo AJ Coca. Para las estaciones de la cuenca ubicadas aguas arriba de las anteriores, la evaluación del transporte de sedimentos se efectuó para controlar los valores en las estaciones más importantes en base a un balance sedimentológico de la cuenca. El transporte sólido a evaluarse se lo ha dividido en tres partes o categorías:
  - i. Transporte en suspensión.
  - ii. Transporte en suspensión no-medido (el que ocurre en la faja de 25 cm sobre el lecho del río).
  - iii. Transporte de arrastre o de fondo.
- b. Estimar el volumen de sedimentos que se acumularían y quedarían en los futuros embalses. Esta segunda estimación se ha efectuado utilizando el concepto de "capacidad de retención" de Gunnar Brune. Para definir la evolución del peso específico de los sedimentos se ha utilizado la fórmula de Lane-Koelzer. Por último se ha efectuado un análisis de las características de los sedimentos en los embalses.

Cabe anotar que todo el contenido del informe fue elaborado antes del evento sísmico del 5 de marzo de 1987, que afectó notablemente la hidromorfología del área en estudio provocando enormes deslaves de los taludes y consecuentemente transporte de impresionantes cantidades de material.

## 2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 2.1 Conclusiones

**2.1.1 Estimación del transporte sólido** Los cálculos efectuados según los diferentes procedimientos que se exponen en el Capítulo 3, han llevado con buena concordancia a la estimación de los valores medios anuales del transporte sólido por las aguas del sistema hidrográfico Quijos-Coca en correspondencia de las principales estaciones de aforo. Estos resultados están resumidos en el Cuadro 2/1.

Cuadro 2/1

ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO MEDIO ANUAL EN LAS PRINCIPALES ESTACIONES DE AFORO DEL SISTEMA QUIJOS-COCA

Estación	Area cuenca (km <sup>2</sup> )	Caudal* líquido (m <sup>3</sup> /s)	Caudal sólido (t/año)	Indice Erosión (t/km <sup>2</sup> .año)	Concentra- media (kg/m <sup>3</sup> )
Coca en San Rafael	3.790	310,9	10'738.000	2.833	1,095
Coca AJ Malo	3.628	294,0	7'923.000	2.184	0,855
Quijos AJ Bombón	2.448	160,7	4'772.000	1.949	0,942
Quijos AJ Borja	1.398	89,0	2'235.000	1.599	0,796
Quijos en Baeza	853	48,3	1'648.000	1.932	1,082
Malo AJ Coca	81	8,5	329.000	4.062	1,227
Salado AJ Coca	771	86,5	3'138.000	4.070	1,150
Oyacachi AJ Quijos	692	53,1	1'670.000	2.413	0,997
Cosanga AJ Quijos	483	42,1	802.000	1.660	0,604

\* Valores obtenidos de la curva de duración general para el período 1972-1985.

Del Cuadro 2/1 se pueden deducir las siguientes consideraciones:

- En los ríos Salado y Malo se presentan elevados índices de erosión. Esto se debe principalmente a las altas pendientes de las laderas y a la influencia de las altas precipitaciones y escorrentía que se presentan en el área del volcán Reventador.
- Los bajos valores de concentraciones e índice de erosión en el río Cosanga se explicarían al constatar la permanencia actual de vegetación natural en la mayor parte de su cuenca y la

moderada pendiente de las laderas, lo cual protege al terreno de la erosión.

Los valores presentados en el Cuadro 2/1 siendo conservadores, pueden considerarse representativos de las condiciones existentes en las zonas y tramos de cursos de agua controlados por las diferentes estaciones de aforo, concerniente al transporte sólido.

Dichos valores pueden ser así aplicados en otras secciones del mismo curso de agua desde la estación de referencia y, en particular, en los sitios de presa previstos. En estudios ulteriores, cuando se disponga de mayor información se deberá realizar mejores afinamientos.

2.1.2 Capacidad de retención de los embalses Los cálculos efectuados con la metodología expuesta en el Capítulo 4, han llevado a estimar la cantidad de transporte sólido que se sedimenta en embalses de diferente capacidad, según las primeras orientaciones de los estudios en curso, y su sucesivo asentamiento a lo largo de los años. De los Cuadros 4/5 al 4/7 donde están resumidos los resultados del cálculo de capacidad de retención de los embalses, para los sitios de presa M1, M2 y Salado y en cada uno con tres diferentes capacidades de embalse, se obtiene que el volumen muerto oscila entre el 20% al 50% de la capacidad total a llenarse en 50 años, con una aportación media anual de sedimentos de 8'000.000 t/año.

2.1.3 Tamaño máximo de las partículas sólidas en suspensión que llegan hasta la toma y hacia la casa de máquinas El procedimiento simplificado ilustrado en el Capítulo 5, ha evidenciado el tamaño de dichas partículas para capacidades de embalse variables entre 828 y 232 millones de m<sup>3</sup>, según las primeras orientaciones de los estudios en curso para las obras de aprovechamiento del río Coca, y los caudales líquidos que ingresan a dichos embalses. Del numeral 5.1, se deduce que para caudales medios habrá partículas en suspensión hasta la toma desde 35 $\mu$  hasta 70 $\mu$  de diámetro según la capacidad del embalse, mayor o menor. Estos valores se los debe considerar tan solo como informativos.

## 2.2 Recomendaciones

### 2.2.1 Transporte sólido en suspensión

- a. El valor del límite máximo de concentración del transporte sólido en suspensión es decisivo en los resultados finales, por lo que es importante determinar con mayor frecuencia y detalle las concentraciones altas para reducir la incertidumbre existente en la definición de dicho límite máximo.
- b. Cálculos del transporte sólido en suspensión efectuados con los valores del caudal líquido diario, han evidenciado una gran variación en la determinación del caudal sólido en los diferentes años (de 20% hasta 300% del valor promedio anual), por lo

cual la asunción de los valores medios deben efectuarse con suma discreción.

- c. Los aforos de caudales líquidos y sólidos en condiciones de aguas altas son escasos y teniendo en cuenta que las mayores concentraciones se verifican con estos eventos, es recomendable intensificar los aforos en dichas condiciones, lo cual permitirá definir con mayor exactitud la correlación entre caudal líquido y concentración del transporte sólido en suspensión. Para tales efectos la campaña de aforos convendrá sea programada dando prioridad a los aforos entre los meses de mayo y septiembre.
- d. Para reducir la incertidumbre por la falta de información con relación a períodos de crecidas, será importante tomar las siguientes precauciones para el futuro:
  - . Iniciar un programa de muestreos diarios en la estación Salado AJ Coca por ser la única estación importante sin estos datos. Con ello se puede sustituir la extrapolación efectuada, para un análisis más real.
  - . Continuar el programa de muestros diarios en las estaciones Coca en San Rafael, Coca AJ Malo y Quijos DJ Oyacachi. Es aconsejable que también esta información sea archivada en el banco de datos.
- e. De las evaluaciones efectuadas y sus correspondientes análisis, se nota que el transporte no-medido es más importante en ríos de poca profundidad, estimándose que para ríos mayores en caudal y profundidad, su valor mayor no sobrepasará el 5% del total. Sin embargo, dichas evaluaciones del transporte no-medido, se han efectuado en base a escasa información. Por esto, se sugiere efectuar mediciones adicionales que incrementen la información disponible. Esto se sugiere pese a que el transporte no-medido tiene limitada importancia, pero de todas maneras resulta en la seguridad del Proyecto el comprobar la validez de la correlación aquí asumida, entre profundidad de agua y transporte no-medido en las principales estaciones y para caudales diferentes.
- f. Sería recomendable utilizar aparatos de muestreo más modernos, por ejemplo aquellos que combinan ultrasonido y centrifugación.

#### 2.2.2 Transporte de arrastre

- a. Se recomienda que sean repetidos los programas de toma de muestras de sedimentos, así como se propuso al inicio de esta fase del estudio, siendo más propicio que sea efectuado durante el próximo período de caudales bajos (diciembre a marzo) y también en otra época del año.
- b. Se debe poner especial atención a la granulometría de la coraza. Se sugiere fotografiar usando mallas con aberturas 4 x 4

cm, para definir más exactamente el diámetro medido de partículas de este lecho.

- c. Cuando se repitan las medidas de la pendiente de la superficie de agua, se deberá hacer únicamente en correspondencia de las estaciones hidrométricas y los sitios de muestreo de material de fondo.
- d. Para las medidas de pendiente de la superficie de agua, se deberá tomar por lo menos dos sitios aguas arriba y aguas abajo de la estación de aforo de muestreo y separados por 1,0 km para limitar así la influencia de las mediciones sobre la pendiente calculada.
- e. Se recomienda averiguar el efectivo valor del peso específico seco de los materiales sedimentados, que ha sido asumido en estos estudios en  $2.650 \text{ kg/m}^3$ , ya que sería posible la existencia de material más pesado por las características volcánicas de la zona.

2.2.3 Características físicas de los sedimentos Para una siguiente fase de los estudios del Proyecto, sería muy útil para este propósito, obtener la siguiente información:

- a. Origen de los materiales de los sedimentos especialmente en suspensión ( $d < 200\mu$ ) en base a análisis petrográficos.
- b. Forma de los materiales de los sedimentos especialmente en suspensión para evaluar su abrasividad y las consecuencias de la misma sobre las turbinas.

### 3. ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO

#### 3.1 Estimación del transporte en suspensión

3.1.1 Datos disponibles En el Cuadro 3/1 se presenta un resumen del número y valores extremos de datos disponibles en las diferentes estaciones de la cuenca del río Quijos-Coca, de interés para el Proyecto.

3.1.2 Correlación entre caudales líquidos y sólidos A pesar de que se dispone de una información básica escasa, se ha podido determinar para cada una de las estaciones, una correlación entre caudales líquidos y concentraciones medias, las cuales se presentan en los Gráficos 3/1 a 3/9. En base a esta correlación, se puede luego definir una nueva correlación entre caudales líquidos y caudales sólidos según las siguientes ecuaciones:

$$(1) \quad C_m = a \, Q_L^{b'}$$

donde:

$C_m$  = concentración media ( $\text{kg/m}^3$ )

$Q_L$  = caudal líquido ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$a, b'$  = parámetros de correlación

Los parámetros  $a$  y  $b'$  de la ecuación (1) han sido definidos mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados, previa la depuración de los datos, eliminando aquellos puntos dudosos y/o muy dispersos de la tendencia general. Por la modesta cantidad de datos no se realizó un análisis por períodos estacionales.

$$(2) \quad Q_S = Q_L \, C_m$$

Relacionando las dos ecuaciones obtenemos:

$$(3) \quad Q_S = a \, Q_L^b$$

donde:

$Q_S$  = caudal sólido o transporte sólido en suspensión (TSS)

$b = b' + 1$

En el Cuadro 3/2 se resumen los valores de  $a$  y  $b$  obtenidos para cada una de las estaciones y los respectivos coeficientes de correlación.

Cuadro 3/1

## RESUMEN DE LOS AFOROS DISPONIBLES EN LA CUENCA QUIJOS-COCA

Estación	Nº de aforos	Valores Extremos					
		QLmin m <sup>3</sup> /s	QLmax m <sup>3</sup> /s	QSmin Kg/s	QSmax Kg/s	C min Kg/m <sup>3</sup>	C max Kg/m <sup>3</sup>
Coca en San Rafael	60	82	687	3,9	1239	0,029	2,30
Coca AJ Malo	55	68	816	1,9	5488	0,015	9,94
Coca en La Gabarra	28	65	889	2,8	444	0,015	0,60
Quijos AJ Bombón	24	34	895	0,2	779	0,002	0,94
Quijos DJ Oyacachi	59	29	450	0,9	282	0,018	0,90
Quijos AJ Borja	23	19	399	0,9	804	0,015	2,02
Quijos en Baeza	51	18	135	0,3	414	0,020	3,51
Salado AJ Coca	40	23	198	0,3	153	0,011	0,77
Oyacachi AJ Quijos	40	11	150	0,2	92	0,004	0,83
Cosanga AJ Quijos	47	7	180	0,1	226	0,007	1,26
Santa Rosa AJ Quijos	25	1,2	25	0,0	115	0,011	11,26
Bombón AJ Quijos	8	3,2	9,6	0,1	0,55	0,011	0,13
Sardinas AJ Quijos	2	10	12	1,2	1,9	0,116	0,16
Coca en Codo Sinclair	32	119	889	4,7	1112	0,022	1,25

Cuadro 3/2

## PARAMETROS DE LA ECUACION DE CORRELACION ENTRE CAUDALES SOLIDO Y LIQUIDO

Estación	Ecuación	Coefficiente Correlación
Coca en San Rafael	QS = 3,800 x 10 <sup>-7</sup> QL 3,349	0,85
Coca AJ Malo	QS = 2,769 x 10 <sup>-10</sup> QL 4,490	0,63
Quijos AJ Bombón	QS = 9,491 x 10 <sup>-12</sup> QL 5,423	0,46
Quijos AJ Borja	QS = 1,219 x 10 <sup>-8</sup> QL 4,465	0,84
Quijos en Baeza	QS = 2,155 x 10 <sup>-7</sup> QL 4,466	0,67
Malo AJ Coca	QS = 6,359 x 10 <sup>-5</sup> QL 3,799	0,74
Salado AJ Coca	QS = 7,115 x 10 <sup>-9</sup> QL 4,663	0,82
Oyacachi AJ Quijos	QS = 3,238 x 10 <sup>-7</sup> QL 4,065	0,74
Cosanga AJ Quijos	QS = 1,231 x 10 <sup>-5</sup> QL 3,289	0,78

Como puede verse la correlación en la estación Quijos AJ Bombón es bastante discreta dada la escasa información existente. De este grupo de datos se eliminaron aquellos correspondientes a la estación Quijos DJ Oyacachi, que habían sido incluidos en el primer informe, por cuanto dicha estación no ha sido considerada en el Informe Hidrológico por su escasa confiabilidad. Por otro lado, los aforos de gasto sólido del sitio Coca en la Gabarra se incluyeron en la estadística de la estación Coca AJ Malo por estar aproximadamente a 500 m de distancia aguas arriba, sin que exista ningún tributario entre los dos.

### 3.1.3 Estimación del transporte sólido en suspensión anual

Para la estimación del transporte sólido en suspensión se ha calculado numéricamente la integral:

$$TSS = 31'536.000 \int_0^1 Q S f D$$

$$TSS = 31'536.000 \int_0^1 (a Q L^b) f D$$

Donde:

TSS = transporte sólido en suspensión (kg/año)

D = duración del caudal líquido QL

31'536.000 = número de segundos de un año

Utilizando las curvas de duración general de los caudales líquidos diarios registrados en cada una de las estaciones de interés.

El cálculo se ha efectuado considerando una variación de concentraciones entre un mínimo de 0,02 kg/m<sup>3</sup> hasta un máximo de 4,0 kg/m<sup>3</sup>; valores medidos en la estación Coca en San Rafael y válidos para todas las estaciones de la cuenca.

Para frecuencias de tiempo menores al 1% se utilizaron las extrapolaciones de los Gráficos 3/10 y 3/11.

En el Cuadro 3/3 se presentan los valores del transporte sólido en suspensión medio anual obtenido para cada estación. Los detalles de cálculo se exponen en nueve cuadros del Apéndice A/1.

Cuadro 3/3

#### TRANSPORTE SOLIDO EN SUSPENSION

Estación	TSS (t/año)
Coca en San Rafael	8'362.000
Coca AJ Malo	7'221.000
Quijos AJ Bombón	3'638.000
Quijos AJ Borja	1'778.000
Quijos en Baeza	1'148.000
Malo AJ Coca	129.000*
Salado AJ Coca	2'432.000
Oyacachi AJ Quijos	1'139.000
Cosanga AJ Quijos	451.000

\*: valor muy aproximado por la escasa información disponible.



### 3.2 Estimación del transporte en suspensión no-medido

**3.2.1 Datos disponibles** Solamente dos mediciones detalladas de la velocidad y concentración se disponen en la estación Coca A. J. Malo. Estos datos constan en el informe "Estudio Sedimentológico de la cuenca del río Coca", elaborado por la División de Hidrología de INECCEL, febrero de 1984, Gráfico N° 15.

Estas mediciones se han efectuado el mismo día y en dos diferentes verticales de la sección. Sus valores se presentan en el Cuadro 3/4.

Cuadro 3/4

-----  
 ESTACION COCA AJ MALO  
 DATOS SOBRE LA DISTRIBUCION VERTICAL DE VELOCIDADES Y  
 CONCENTRACION  
 -----

Datos	Muestreo N°	
	1	2
Profundidad medida (m)	3,25	4,25
Concentración medida (media) (kg/m <sup>3</sup> )	0,65	0,30
Velocidad medida (media) (m/s)	1,60	1,10
Espesor no-medido (m)	0,25	0,25
Concentración no-medida (kg/m <sup>3</sup> )	0,75	0,90
Velocidad no-medida (m/s)	0,35	0,20

-----

**3.2.2 Estimación del transporte no-medido a partir de los datos disponibles** El transporte en suspensión no-medido, por unidad de ancho de río y para una cierta capa de agua predefinida, se puede calcular por medio de la siguiente ecuación:

$$Q_s = h.v.c$$

donde:

$Q_s$  = transporte sólido por unidad de ancho (kg/s.m)  
 $h$  = espesor de la capa de agua (m)  
 $v$  = velocidad media del agua en la capa (m/s)  
 $c$  = concentración media en la capa (kg/m<sup>3</sup>)

Esta fórmula nos permite evaluar el transporte no-medido que ocurre en una capa de aproximadamente 25 cm de espesor y ubicada en el fondo de la sección y el transporte medio en los sitios de muestreo de la sección considerada. Un resumen de estas evaluaciones se indica en el Cuadro 3/5.

Cuadro 3/5

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE NO-MEDIDO

Transporte		Muestreo N°	
		1	2
Transporte sólido total	kg/s.m	3,38	1,40
Transporte no medido	kg/s.m	0,07	0,05
Porcentaje no medido	%	1,94	3,21

Del cuadro se deduce que el transporte no-medido es aproximadamente 2,5% para una profundidad de 4 m.

**3.2.3 Extrapolación para otras profundidades de agua** Debido a que el espesor de la capa de transporte no-medido es casi independiente de la profundidad total de agua, dependiendo principalmente del equipo de medición y de la granulometría del material de fondo, resulta lógico que el porcentaje de transporte no-medido se incremente, cuando la profundidad total del agua en la sección se reduce. Así, si se asume un espesor constante de 25 cm para la capa de transporte no-medido, en el caso de que la profundidad total de agua es 25 cm, sólo existirá transporte no-medido y si la profundidad total de agua en la sección es de 50 cm, el transporte no-medido equivaldrá al 100% del transporte en suspensión y será un 50% del transporte total.

Asumiendo velocidad y concentración constantes y espesor de capa para transporte no-medido igual a 25 cm, se ha evaluado el porcentaje de transporte no-medido para ciertas profundidades de agua, resultados que se dan en el Cuadro 3/6.

Para profundidades de agua entre 1,0 m y 4,0 m, se ha efectuado una interpolación gráfica, la cual se resume en el Gráfico 3/12 y cuadro anexo al mismo.

Cuadro 3/6

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE NO-MEDIDO COMO PORCENTAJE DEL TRANSPORTE EN SUSPENSION, PARA PROFUNDIDADES DE AGUA PEQUEÑAS

Profundidad del agua (m)	Profundidad del muestreo (m)	% no medido
0,25	0,00	0
0,50	0,25	100
0,75	0,50	50
1,00	0,75	33

3.2.4 Determinación del valor medio anual del transporte en suspensión no-medido para una estación En una estación, la profundidad del agua varía en función del caudal, por lo cual, para cada caudal se ha definido la profundidad de agua en base a la curva de duración general y con ella el valor del transporte sólido no-medido. La sumatoria de estos valores nos da el valor medio anual en cada estación.

El detalle de estos cálculos se exponen en los nueve cuadros del Apéndice A/1 y un resumen de los mismos en el Cuadro 3/7.

Cuadro 3/7

---

 VALORES MEDIOS ANUALES DEL TRANSPORTE EN SUSPENSION NO-MEDIDO
 

---

Estación	Transporte en suspensión no-medido (t/año)	% no-medido
Coca en San Rafael	241.000	2,9
Coca AJ Malo	186.000	2,6
Quijos AJ Bombón	163.000	4,5
Quijos AJ Borja	142.000	8,0
Quijos en Baeza	182.000	15,9
Malo AJ Coca	38.000	29,5
Salado AJ Coca	78.000	3,2
Oyacachi AJ Quijos	120.000	10,5
Cosanga AJ Quijos	71.000	15,7

---

En conclusión, en el Cuadro 3/8 se presenta el transporte total sólido en suspensión obtenido como la suma del transporte normal en suspensión y el de suspensión no-medido.

Cuadro 3/8

---

 TRANSPORTE TOTAL EN SUSPENSION
 

---

Estación	Area Cuenca (km <sup>2</sup> )	Transporte Suspensión (t/año)	Suspensión No-medido (t/año)	Suspensión Total (t/año)	Indice Erosión (t/año.km <sup>2</sup> )
Coca en San Rafael	3.790	8'362.000	241.000	8'603.000	2.270
Coca AJ Malo	3.628	7'221.000	186.000	7'407.000	2.042
Quijos AJ Bombón	2.448	3'638.000	163.000	3'801.000	1.553
Quijos AJ Borja	1.398	1'778.000	142.000	1'920.000	1.373
Quijos en Baeza	853	1'148.000	182.000	1'330.000	1.559
Malo AJ Coca	81	129.000*	38.000*	167.000*	2.062
Salado AJ Coca	771	2'432.000	78.000	2'510.000	3.256
Oyacachi AJ Quijos	692	1'139.000	120.000	1'259.000	1.819
Cosanga AJ Quijos	483	451.000	71.000	522.000	1.081

Indice de Erosión Medio 1.890

\*: valores muy aproximados por la escasa información disponible.

---

En este cuadro es muy notorio el alto valor del transporte sólido en suspensión en la estación Salado AJ Coca, que podría explicarse por la elevada precipitación en la cuenca, como por las fuertes pendientes de sus laderas.

Poco confiable se observa el valor correspondiente a la estación Malo AJ Coca, pues considerando su elevadísima pluviosidad, el transporte de sedimentos debería ser más alto. Este modesto valor encontrado puede tener justificación por la poca información que se dispone.

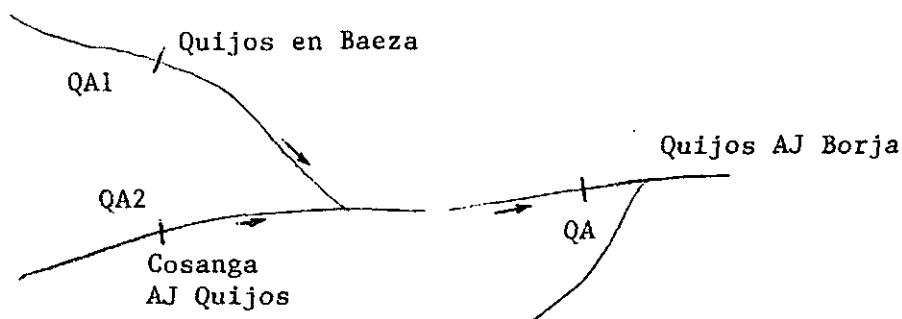
El valor bajo que se tiene en la estación Cosanga AJ Quijos, puede justificarse por la moderada pendiente de sus laderas y la buena cobertura vegetal.

En definitiva, los valores se pueden calificar como conservadores dada la discreta disponibilidad de datos que ha permitido la aplicación de una metodología con criterios generalizados.

### 3.3 Balance sedimentológico del transporte en suspensión

Para verificar la validez de los resultados obtenidos, se ha realizado un balance del transporte de sólidos con algunas de las estaciones de interés:

#### 3.3.1 Estación Quijos AJ Borja



Siendo QA3 la aportación de la cuenca intermedia que puede calcularse multiplicando su superficie por el caudal sólido unitario, este último puede asumirse igual a la media aritmética de los pertenecientes a las estaciones Quijos en Baeza y Cosanga AJ Quijos, esto es:

Caudal sólido unitario de la cuenca intermedia

$$qA3 = \frac{qA1 + qA2}{2}$$

$$qA3 = \frac{1.559 + 1.081}{2} = 1.320 \text{ t/año.km}^2$$

Superficie de la cuenca intermedia

$$A3 = 1.398 - 853 - 483 = 62 \text{ km}^2$$

Caudal sólido de la cuenca intermedia

$$QA3 = 1.320 \times 62 = 81.840 \text{ t/año}$$

Ecuación del balance:

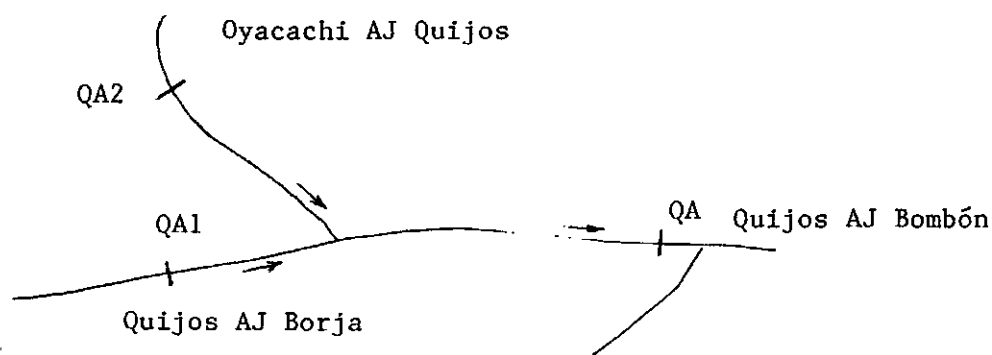
$$QA = QA1 + QA2 + QA3$$

$$QA = 1'330.000 + 522.000 + 81.840$$

$$QA = 1'933.840 \text{ t/año}$$

Contra el valor definido directamente de 1'920.000 t/año, el error del balance es 1%.

### 3.3.2 Estación Quijos AJ Bombón



Caudal sólido unitario de la cuenca intermedia

$$qA3 = \frac{1.373 + 1.819}{2} = 1.596 \text{ t/año.km}^2$$

Superficie de la cuenca intermedia

$$A3 = 2.448 - 1.398 - 692 = 358 \text{ km}^2$$

Caudal sólido de la cuenca intermedia

$$QA3 = 1.596 \times 358 = 571.368 \text{ t/año}$$

Balance:

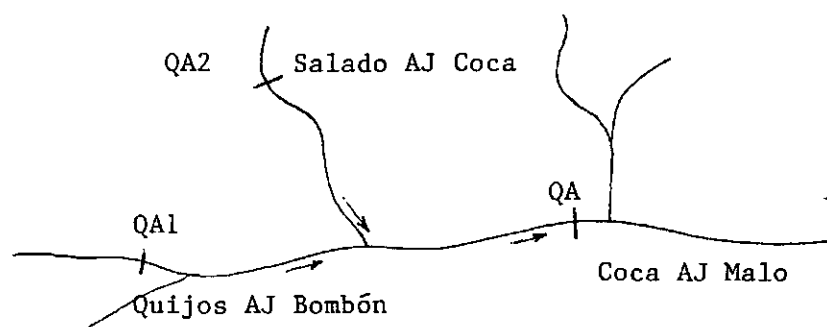
$$QA = QA1 + QA2 + QA3$$

$$QA = 1'920.000 + 1'259.000 + 571.368$$

$$QA = 3'750.368 \text{ t/año}$$

Contra 3'801.000 t/año determinado directamente, el error del balance es 1,3%.

### 3.3.3 Estación Coca AJ Malo



Caudal sólido unitario de la cuenca intermedia

$$qA3 = \frac{1.553 + 3.256}{2} = 2.405 \text{ t/año.km}^2$$

Superficie de la cuenca intermedia

$$A3 = 3.628 - 771 - 2.448 = 409 \text{ km}^2$$

Caudal sólido de la cuenca intermedia

$$QA3 = 2.405 \times 409 = 983.645 \text{ t/año}$$

Balance:

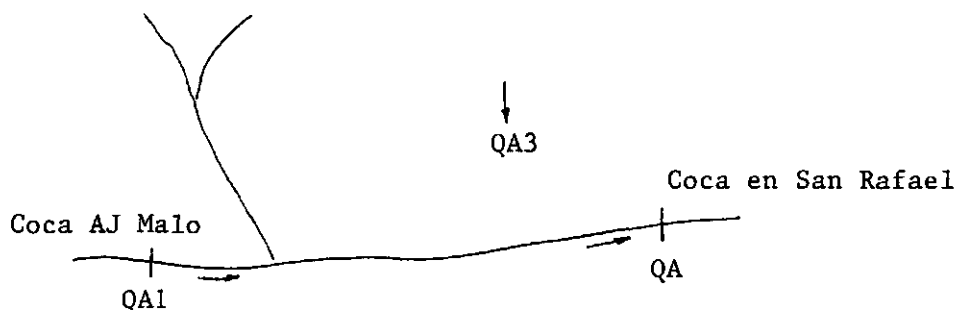
$$QA = QA1 + QA2 + QA3$$

$$QA = 3'801.000 + 2'510.000 + 983.645$$

$$QA = 7'294.645 \text{ t/año}$$

Contra 7'407.000 t/año determinado directamente, el error del balance es 1,5%.

### 3.3.4 Estación Coca en San Rafael



La cuenca intermedia comprendida entre las estaciones de Coca en San Rafael y Coca AJ Malo, está caracterizada por una aportación de sedimentos muy elevada. Luego parece oportuno aplicar a esta cuenca intermedia la contribución unitaria de la cuenca del río Salado, que tiene contribuciones pluviométricas similares. Procediendo de esta forma se obtiene:

Superficie de la cuenca intermedia

$$A3 = 3.790 - 3.628 = 162 \text{ km}^2$$

Caudal sólido de la cuenca intermedia

$$QA3 = 3.256 \times 162 = 527.472 \text{ t/año}$$

Balance:

$$QA = QA1 + QA3$$

$$QA = 7'407.000 + 527.472$$

$$QA = 7'934.472 \text{ t/año}$$

Contra un valor calculado directamente de 8'603.000 t/año, el error del balance es 7,8%.

**3.3.5 Conclusiones** Los moderados errores del balance sedimentológico encontrados en las estaciones: Quijos AJ Borja, Quijos AJ Bombón, Coca AJ Malo y Coca en San Rafael, demuestran la bondad de los cálculos de estimación del transporte sólido en suspensión realizados para las estaciones de interés, con la aplicación de la metodología indicada en el numeral 3.1.

Los valores obtenidos para el caudal sólido unitario en las estaciones Coca AJ Malo y Coca en San Rafael ( $q = 2.042$  y  $2.270 \text{ t/año.km}^2$  respectivamente), resultan ser del mismo orden de aquel correspondiente al Proyecto Agoyán de  $2.060 \text{ t/año.km}^2$  aproximadamente.

También la variación de la aportación unitaria recalculada pasando de una estación a otra, dentro de la red hidrográfica de la cuenca del río Quijos-Coca encuentra su explicación en:

- Las altas lluvias de la cuenca del río Salado especialmente en la parte baja, justifican quizás el elevado valor de la erosión media anual respecto a la media de la erosión total de todas las estaciones (ver Cuadro 3/8).
- El modesto valor del transporte sólido encontrado en la cuenca del río Cosanga, puede atribuirse a la mayor suavidad topográfica de las laderas, comparadas con otras zonas de la cuenca total.
- Así también la diferencia de:

668.528 t/año (8'603.000-7'934.472) encontrada en el balance del transporte sólido hasta la estación Coca en San Rafael, puede explicarse a una subestimación del aporte unitario de la cuenca intermedia comprendida entre esta sección y la estación Coca AJ Malo, donde su área se caracteriza por tener una lluvia excepcionalmente elevada (4.000 a 5.000 mm/año) y una fuerte pendiente de sus laderas, especialmente en la zona del volcán Reventador.

Por lo manifestado, no debe llevarse a un excesivo entusiasmo, de la seguridad absoluta de los registros, sobre los cuales se han basado los cálculos, ya que éstos pueden estar afectados de errores sistemáticos, especialmente los correspondientes a caudales altos, siendo que son conocidas las dificultades que se tiene en sus mediciones.

Se recomienda por lo tanto, incrementar las campañas de aforos utilizando instrumental más moderno, por ejemplo, los equipos fabricados últimamente por el Laboratorio de Hidráulica de Delf y que están entrando recientemente al comercio.

### 3.4 Estimación del transporte de fondo

3.4.1 Datos necesarios Para efectuar una determinación teórica del transporte de fondo, es necesario disponer de la siguiente información para una sección:

- Curvas granulométricas del material de fondo.
- Pendiente de la superficie del agua.
- Características físicas de la sección.

#### a. Mediciones efectuadas

Para esta fase del estudio, se efectuaron las siguientes mediciones:

En julio de 1986, se obtuvieron muestras representativas de material de fondo en cuatro sitios de la cuenca: río Malo, río



Coca y dos en el río Salado, conforme se indica en el Plano 0209-H-1005. Debido a las crecidas habidas en la zona, el muestreo tuvo que ser interrumpido por las imposibilidades de acceso a los sitios de interés. Los resultados de estas mediciones se presentan en el Apéndice A/2.

En agosto y septiembre de 1986, se efectuaron las siguientes mediciones de la pendiente de la superficie del agua: río Coca desde la confluencia de los ríos Quijos y Salado hasta la confluencia del río Malo; río Quijos en una longitud de 2 km aguas arriba de la confluencia con el río Salado; río Salado en una longitud de 2 km aguas arriba de la confluencia con el río Quijos; río Malo en una longitud de 1 km aguas arriba de la confluencia con el río Coca. El detalle de estas mediciones se presenta en el Apéndice A/3 y la ubicación de los sitios donde se midieron los niveles del agua se indican en el Plano 0209-H-1005 mencionado.

Las características métricas de secciones transversales de los diversos ríos, sólo se conocen en las estaciones hidrométricas existentes.

b. Interpretación de las mediciones

Debido a ciertos impedimentos físicos como existencia de bancos de grava y ubicación lejana y difícil de las estaciones, ha sido imposible realizar muestreos completos del material sedimentado en un mismo sitio. Por consiguiente, se hace necesario una interpretación adecuada de mediciones y sus resultados. Un resumen de las mediciones paralelas efectuadas en las diversas estaciones se presenta en el Cuadro 3/9.

Cuadro 3/9

RESUMEN DE LAS MEDICIONES PARALELAS EFECTUADAS EN LAS DIVERSAS ESTACIONES

Estación	Características físicas	Pendiente del agua	Granulometría
Coca en San Rafael	sí	aprox.	no
Coca AJ Malo	sí	sí	a 3 km
Quijos AJ Bombón	sí	aprox.	no
Quijos AJ Borja	sí	aprox.	no
Quijos en Baeza	sí	aprox.	no
Malo AJ Coca	sí	sí	sí
Salado AJ Coca	sí	no	en la confluencia
Oyacachi AJ Quijos	sí	aprox.	no
Cosanga AJ Quijos	sí	aprox.	no

Los resultados de las granulometrías del material de fondo todavía son muy escasos debido a que no fue posible completar el programa de muestreos. Para las estaciones sin muestras se ha efectuado una estimación en función de pocas mediciones y la pendiente de la superficie del agua.

Los valores de la pendiente de la superficie del agua adolecen de irregularidades debido a las difíciles condiciones de ejecución de los trabajos de campo, según se puede apreciar en el cuadro del Apéndice A/3. No se tiene mediciones en el río Malo. Se puede notar una importante variación de datos en las confluencias de los ríos, lo cual no puede existir, por lo que se han utilizado valores promedio para minimizar los errores de medición. Para los ríos y estaciones sin mediciones, se ha definido la pendiente de la superficie del agua en los mapas topográficos disponibles.

Un resumen de los datos utilizados en las estimaciones del transporte de arrastre se presenta en el Cuadro 3/10.

Cuadro 3/10

-----  
DATOS BASICOS PARA EL CALCULO DEL TRANSPORTE DE FONDO  
-----

Estación	Dm mm	D90 mm	Dc mm	S	K
Coca en San Rafael	120	250	270	0,007	30
Coca AJ Malo	60	110	120	0,003(*)	35(**)
Quijos AJ Bombón	100	180	200	0,0075	30
Quijos AJ Borja	120	220	240	0,011	25
Quijos en Baeza	150	270	300	0,018	25
Malo AJ Coca	35	110	140	0,015	25
Salado AJ Coca	61	165	240	0,007(*)	30(**)
Oyacachi AJ Quijos	200	300	320	0,015	25
Cosanga AJ Quijos	120	220	240	0,015	25

-----

Dm = diámetro medio del material de fondo

D90 = diámetro 90% del material de fondo

Dc = diámetro medio de la coraza

S = pendiente de la superficie del agua

K = coeficiente de Strickler ( $=1/n_s$ )

(\*) = pendiente del lecho del río.

(\*\*) = estimación basada sobre la pendiente y el caudal en la estación.

3.4.2 Metodología de cálculo Basados en el hecho de que la granulometría del material de fondo en la cuenca del río Coca nos

define material más bien grueso, se ha elegido la fórmula de Meyer-Peter y Müller para evaluar el transporte de fondo o de arrastre

(capacidad potencial de transporte). La teoría de definición de esta fórmula se encuentra en el libro "Design of Small Dams" del BUREC (Bureau of Reclamation, USA), Apéndice H, Sedimentación. La fórmula es la siguiente:

$$G = 1,606 B [3,306 (QB/Q)(D90^{1/6}/ns)^{3/2} dS - 0,627 Dm]^{3/2}$$

donde:

- G = transporte de fondo (ton/día)
- B = ancho del río (ft)
- QB = caudal líquido en el punto de estimación del transporte de fondo (ft<sup>3</sup>/s)
- Q = caudal total de la sección (ft<sup>3</sup>/s)
- D90 = diámetro de la partícula tal que, el 90% del material de fondo es más fino (mm)
- ns = coeficiente de rugosidad de Manning para el lecho del río (= 1/K)
- d = profundidad de agua (ft)
- S = pendiente de la superficie del agua
- Dm = diámetro medio del material de fondo (mm)
- QB = Q, para este caso

La aplicación de esta fórmula se debe hacer a partir de un cierto caudal mínimo (crítico) que haga una remoción de la capa de suelo protectora del lecho mismo contra la erosión ("coraza"). La determinación de la "profundidad crítica", para estos efectos, se ha calculado en base a la fórmula de Krey que utiliza la granulometría de la coraza:

$$(To)_{cr} = 0,076 (gs-g)Dm; \quad \text{para } Dm \geq 0,006 \text{ m}$$

$$\text{o} \quad RH_{cr} = \frac{0,076 (gs - g)Dm}{g.S} = dcr$$

donde:

- (To)<sub>cr</sub> = esfuerzo de corte crítico
- gs = peso específico seco de los sólidos (2.650 kg/m<sup>3</sup>)
- g = peso específico del agua (1.000 kg/m<sup>3</sup>)
- Dm = diámetro medio del material de fondo (m)
- S = pendiente de la superficie de agua
- RH<sub>cr</sub> = radio hidráulico crítico (m)
- dcr = profundidad crítica (m)

Un resumen de la profundidad crítica para las diversas estaciones se encuentra en el Cuadro 3/11.

Cuadro 3/11

---

 PROFUNDIDAD CRITICA PARA CADA ESTACION
 

---

Estación	dcr (m)
Coca en San Rafael	4,84
Coca AJ Malo	5,02
Quijos AJ Bombón	3,34
Quijos AJ Borja	2,74
Quijos en Baeza	2,09
Malo AJ Coca	1,17
Salado AJ Coca	4,30
Oyacachi AJ Quijos	2,68
Cosanga AJ Quijos	2,01

---

3.4.3 Cálculo del transporte de fondo Estos cálculos se han efectuado tomando los caudales de las curvas de duración general y su detalle se encuentra en los nueve cuadros del Apéndice A/1 de este informe. Un resumen se presenta en el Cuadro 3/12.

Cuadro 3/12

---

 RESUMEN DEL TRANSPORTE DE FONDO
 

---

Estación	Transporte de Fondo (t/año)
Coca en San Rafael	2'135.000
Coca AJ Malo	516.000
Quijos AJ Bombón	971.000
Quijos AJ Borja	315.000
Quijos en Baeza	318.000
Malo AJ Coca	162.000
Salado AJ Coca	628.000
Oyacachi AJ Quijos	411.000
Cosanga AJ Quijos	280.000

---

La notable diferencia en los resultados del transporte de fondo obtenidos para las Estaciones Coca en San Rafael y Coca AJ Malo, se podría explicar, quizá, por el depósito de sedimentos que ocurre en el tramo del río Coca ubicado inmediatamente aguas arriba de la Estación Coca AJ Malo. Por otra parte, a la fecha, se dispone de una escasa información granulométrica de material de fondo, a tal punto que las curvas granulométricas son poco confiables; es por esto que se recomienda a futuro intensificar los esfuerzos orientados hacia una toma de muestras de fondo representativas (tal vez convendría inclusive separar el material de la coraza del material de fondo propiamente dicho) a efectos de poder definir curvas granulométricas de garantía.

### 3.5 Resumen del transporte sólido

3.5.1 Cuadro resumen El Cuadro 3/13 contiene un resumen de todos los valores de transporte sólido calculados en este estudio.

Cuadro 3/13

#### RESUMEN DE VALORES DE TRANSPORTE SOLIDO TOTAL MEDIO ANUAL EN LAS ESTACIONES

Estación	Suspensión Total (t/año)	De Fondo (t/año)	Transporte Total (t/año)
Coca en San Rafael	8'603.000	2'135.000	10'738.000
Coca AJ Malo	7'407.000	516.000	7'923.000
Quijos AJ Bombón	3'801.000	971.000	4'772.000
Quijos AJ Borja	1'920.000	315.000	2'235.000
Quijos en Baeza	1'330.000	318.000	1'648.000
Malo AJ Coca	167.000	162.000	329.000
Salado AJ Coca	2'510.000	628.000	3'138.000
Oyacachi AJ Quijos	1'259.000	411.000	1'670.000
Cosanga AJ Quijos	522.000	280.000	802.000

3.5.2 Análisis de la erosión A partir de los valores calculados de transporte sólido y con las áreas de drenaje de las estaciones, se puede determinar un índice promedio de erosión en cada estación. Esta determinación se resume en el Cuadro 3/14.

Cuadro 3/14

#### INDICES PROMEDIO DE EROSION PARA LAS DIVERSAS ESTACIONES

Estación	Area Cuenca (km <sup>2</sup> )	Transporte sólido (t/año)	Indice Erosión (t/km <sup>2</sup> .año)	Caudal líquido* (m <sup>3</sup> /s)	Concentra- ción (kg/m <sup>3</sup> )
Coca en San Rafael	3.790	10'738.000	2.833	310,9	1,095
Coca AJ Malo	3.628	7'923.000	2.184	294,0	0,855
Quijos AJ Bombón	2.448	4'772.000	1.949	160,7	0,942
Quijos AJ Borja	1.398	2'235.000	1.599	89,0	0,796
Quijos en Baeza	853	1'648.000	1.932	48,3	1,082
Malo AJ Coca	81	329.000	4.062	8,5	1,227
Salado AJ Coca	771	3'138.000	4.070	86,5	1,150
Oyacachi AJ Quijos	692	1'670.000	2.413	53,1	0,997
Cosanga AJ Quijos	483	802.000	1.660	42,1	0,604

(\*) Valores relativos a la serie histórica de observaciones utilizada.

3.5.3 Conclusiones generales De los análisis efectuados en los numerales anteriores de este informe sobre los balances sedimentológicos, los índices de erosión y las concentraciones medias se concluye que los valores finales de transporte de sedimentos indicados en el Cuadro 3/15, podrán ser utilizados para los posteriores estudios sedimentológicos en sitios de presas en cualquier lugar de la cuenca.

Cuadro 3/15

-----  
 VALORES FINALES DE LA ESTIMACION DE TRANSPORTE SOLIDO  
 EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DE INTERES  
 -----

Estación	Transporte Sólido Total (t/año)
Coca en San Rafael	10'738.000
Coca AJ Malo	7'923.000
Quijos AJ Bombón	4'772.000
Quijos AJ Borja	2'235.000
Quijos en Baeza	1'648.000
Malo AJ Coca	329.000
Salado AJ Coca	3'138.000
Oyacachi AJ Quijos	1'670.000
Cosanga AJ Quijos	802.000

-----

Es importante notar que las variaciones de volúmenes de sedimentos que se pueden dar alrededor de los valores medios del Cuadro 3/15 podrán ser considerables, entre 30% y 250%, dependiendo del régimen de lluvias de cada período climático.

Además los resultados alcanzados pueden catalogarse como conservadores debido a la moderada información disponible. En todo caso para el nivel del presente estudio se considera como aceptable. En el futuro con mayor cantidad de información se podrá realizar mejores ajustes.

En el Gráfico 3/13 se han dibujado los valores del transporte sólido del Cuadro 3/15 para las distintas estaciones en función de las áreas de las cuencas respectivas. Se puede apreciar claramente la tendencia bastante definida de la relación transporte sólido vs. área de la cuenca. El desvío de los puntos correspondientes a los ríos Salado y Malo con relación a la estación Coca en San Rafael, que según se ha dicho presentan gran diferencia, posiblemente se debe a la contribución que se tiene por parte del río Malo.

#### 4. ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA CAPACIDAD DE LOS EMBALSES

##### 4.1 Metodología

Para los propósitos del análisis de este capítulo, se han utilizado los criterios dados por el BUREC (Bureau of Reclamation, USA) y en particular:

- a. La capacidad de retención de un embalse se ha determinado por las curvas de retención de Gunnar Brune (1), que serán aplicadas por aproximación en base a una expresión polinómica.
- b. El peso específico de los sedimentos en el embalse y su evolución se ha determinado por la fórmula de Lane-Koelzer (1).
- c. Una combinación de las fórmulas precedentes con la función que rige la evolución de los sedimentos en un embalse, nos ha permitido expresar la pérdida de la capacidad del embalse en el tiempo.

##### 4.2 Capacidad de retención

El volumen de sedimentos retenidos en un embalse, es un porcentaje del volumen total del transporte sólido que ingresa al mismo embalse. Este valor se ha definido como "capacidad de retención" del embalse (E).

Brune ha definido expresiones para determinar sus valores mínimo, medio y máximo en función de la relación C/I, capacidad del embalse en  $m^3$  (C) y volumen anual de agua que llega al embalse en  $m^3/año$  (I). Las expresiones de Brune se basan en estadísticas de mediciones efectuadas en los Estados Unidos.

$$E \text{ medio} = (C/I) / [1,02 (C/I) + 0,012]$$

$$E \text{ min} = (C/I)^2 / [0,994701 (C/I)^2 + 0,006297 (C/I) + 0,000003]$$

$$E \text{ max} = (C/I)^3 / [1,02655(C/I)^3 + 0,02621(C/I)^2 - 0,000133(C/I) + 0,000001]$$

##### 4.3 Sedimentación en un embalse

En general, la sedimentación en un embalse puede definirse con la siguiente ecuación:

1) Referirse a la Memoria de Cálculo MS/7: Cálculo de la sedimentación en los embalses.

$$\frac{dC}{dt} = - \frac{GE}{g}$$

donde:

E = capacidad de retención  
 G = volumen anual de sedimentos que ingresa al embalse (kg/año)  
 C = capacidad del embalse (m<sup>3</sup>) al tiempo t (capacidad inicial Co)  
 g = peso específico de los sedimentos en el embalse (kg/m<sup>3</sup>)

La ecuación anterior combinada con las expresiones de la "capacidad de retención" de un embalse (E) dadas por Brune, nos origina las siguientes ecuaciones que nos permiten determinar la evolución de la capacidad de un embalse.

$$\text{Medio: } 0,012 \ln (C/Co) + 1,02 [(C/I) - (Co/I)] + Gt/gI = 0$$

$$\text{Mínimo: } 0,994701 [(C/I) - (Co/I)] + 0,006297 \ln (C/Co) - \\ - 0,000003 [(I/C) - (I/Co)] + Gt/gI = 0$$

$$\text{Máximo: } 1,02655 [(C/I) - (Co/I)] + 0,02621 \ln (C/Co) + \\ + 0,000133 [(I/C) - (I/Co)] - 0,0000005 [(I/C)^2 - \\ - (I/Co)^2] + Gt/gI = 0$$

#### 4.4 Peso específico de los sedimentos

Debido al fenómeno de consolidación de los sedimentos con el paso del tiempo y la presión del agua, su peso específico aumentará a medida del avance de los años. Para evaluar este fenómeno para el caso presente, se utilizará la fórmula de Lane-Koelzer como ya se indicó anteriormente.

$$g_t = g_1 + B \log(t)$$

donde:

$g_t$  = peso específico en el año t  
 $g_1$  = peso específico en el año 1  
 t = tiempo (años)  
 B = constante, según la composición de los sedimentos

Los valores de  $g_1$  y B están fijados por el BUREC para diferentes grados de sumersión o inundación del embalse y para tres diferentes tipos de suelos: arcilla, limo y arena. Para este análisis, los sedimentos se han considerado permanentemente sumergidos



(reservorio tipo 1). Los valores de  $g_1$  y B se presentan en el Cuadro 4/1.

Cuadro 4/1

## PARAMETROS BASICOS DE LOS SEDIMENTOS

Tipo de Suelo	$g_1$		B	
	pd/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	pd/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Arena	97	1.554	0	0
Limo	70	1.121	5,7	91
Arcilla	26	416	16,0	256

Para el caso de los sedimentos que son una mezcla de estos tipos de suelos,  $g_1$  y B se calculan ponderando estos valores con la proporción ( $X_i$ ) de cada tipo de suelo:

$$g_{1\text{medio}} = g_{\text{arn}} \times X_{\text{arn}} + g_{\text{li}} \times X_{\text{li}} + g_{\text{arc}} \times X_{\text{arc}}$$

$$B_{\text{medio}} = B_{\text{arn}} \times X_{\text{arn}} + B_{\text{li}} \times X_{\text{li}} + B_{\text{arc}} \times X_{\text{arc}}$$

En el Cuadro 4/2 se da un resumen de los cálculos de  $g_1$  y B medios ponderados en base a las proporciones de arena, limo y arcilla definidas que se han considerado, según se indica en el cuadro del Apéndice A/4.

Cuadro 4/2

## RESUMEN DE LOS PARAMETROS PONDERADOS

Tipo de sedimento	$X_i$ %	$g_1$		B	
		pd/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	pd/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Arena (arn)	46	97	1.554	0,0	0
Limo (li)	36	70	1.121	5,7	91
Arcilla (arc)	18	26	416	16,0	256
Medio Ponderado		74,5	1.193	4,9	79

Se debe notar que el peso específico dado en el Cuadro 4/2 es el peso por unidad de volumen del sedimento que se deposita en el embalse en el año 1.

La evolución con el tiempo del peso específico de los sedimentos en el embalse se presenta en el Cuadro 4/3.

Cuadro 4/3

## EVOLUCION DEL PESO ESPECIFICO DE LOS SEDIMENTOS RETENIDOS EN EL EMBALSE

Tiempo (años)	1	5	10	20	30	40
gt max (kg/m <sup>3</sup> )	1.193	1.248	1.272	1.296	1.310	1.320
gt medio* (kg/m <sup>3</sup> )	1.193	1.228	1.246	1.267	1.279	1.288

Tiempo (años)	50	60	70	80	90	100
gt max (kg/m <sup>3</sup> )	1.327	1.333	1.339	1.343	1.347	1.351
gt medio* (kg/m <sup>3</sup> )	1.296	1.302	1.307	1.311	1.315	1.318

\*: Para el cálculo del peso específico medio de los sedimentos después de t años de operación del embalse, se utilizó la fórmula de Miller:

$$gt \text{ medio} = g_1 + 0,4343 B \left[ \frac{t}{(t - 1)} \right] \ln (t) - 1$$

4.5 Análisis de la evolución de la capacidad de los embalses

4.5.1 Embalses a analizar Existen tres sitios de presa definidos en el informe "Primera Selección de Alternativas", de septiembre de 1986, para los cuales se analiza la evolución de la capacidad de los embalses. Todos ellos ubicados en el río Coca en el tramo comprendido entre la confluencia con los ríos Salado y Malo.

Considerando la ubicación tan cercana entre sí de los tres sitios, se han tomado para todas las presas los siguientes datos básicos:

Aporte de sedimentos:  $8 \times 10^6$  ton/año

Caudal líquido medio:  $294 \text{ m}^3/\text{s}$

Volumen líquido medio:  $9,27 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{año}$

En el Cuadro 4/4 se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Cuadro 4/4

SITIOS DE PRESAS Y SUS CARACTERISTICAS PROYECTO COCA-CODO  
SINCLAIR

Sitio de Presa	Cota Máxima (m)	Volumen Muerto (hm <sup>3</sup> )	Volumen Util (hm <sup>3</sup> )	Volumen Total (hm <sup>3</sup> )
Salado	1.385	270	770	1 040
Salado	1.365	255	465	720
Salado	1.345	229	239	468
M1	1.345	272	828	1.100
M1	1.325	257	483	740
M1	1.305	228	232	460
M2	1.355	272	823	1.095
M2	1.335	257	493	750
M2	1.315	229	236	465

4.5.2 Resultados Tomando los datos básicos de los numerales anteriores y aplicando las expresiones definidas en el numeral 4.3, se ha calculado la evolución de la capacidad de los embalses cuyo detalle se presenta en los Cuadros 4/5, 4/6 y 4/7, y en los Gráficos 4/1, 4/2 y 4/3, para los sitios de embalse M1, M2 y Salado.

De estos cuadros se desprende que el volumen muerto oscila entre el 24% y 50% de la capacidad total de los embalses en los tres sitios de estudio, con una contribución media anual de sedimentos de 8'000.000 t/año y referido a una vida útil de 50 años.

## CUADRO 4/5

TIEMPO PARA LLENAR DE SEDIMENTOS LOS EMBALSES  
HASTA DIFERENTES PORCENTAJES DE SU CAPACIDAD TOTAL

SITIO DE PRESA: M1

APORTE DE SEDIMENTOS (G) = 8000000 T/año  
CAUDAL LIQUIDO MEDIO (Qm) = 294.00 m<sup>3</sup>/s  
VOLUMEN LIQUIDO MEDIO (I) = 9271.58 Hm<sup>3</sup>/año

PORCION DEL EMBALSE % Co	Co = 1100.00 Hm <sup>3</sup>			Co = 740.00 Hm <sup>3</sup>			Co = 460.00 Hm <sup>3</sup>		
	T I E M P O			E N L L E N A R S E			(años)		
	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
10	18.2	19.6	21.8	12.5	13.7	15.7	8.0	9.1	11.0
20	37.3	40.1	44.8	25.5	28.0	32.5	16.5	18.7	22.8
30	56.7	61.2	68.8	38.9	42.9	50.0	25.2	28.8	35.2
40	76.5	82.9	93.7	52.6	58.3	68.4	34.2	39.3	48.5
50	96.8	105.3	119.8	66.7	74.3	87.8	43.5	50.5	62.7
60	117.5	128.5	147.5	81.2	91.2	108.8	53.3	62.4	78.4
70	139.0	153.1	177.5	96.5	109.4	132.0	63.8	75.6	96.1
80	161.8	180.0	211.7	113.1	129.8	159.1	75.6	91.1	118.2
90	187.7	212.6	255.5	132.7	155.9	197.1	90.6	112.1	157.9
T(Vm)	46.4	50.0	56.0	45.2	50.0	58.4	43.1	50.0	62.2
Vmuerto =	271.97 Hm <sup>3</sup>			256.35 Hm <sup>3</sup>			228.21 Hm <sup>3</sup>		
Vm (%) =	24.72			34.64			49.61		
Vutil =	828.03 Hm <sup>3</sup>			483.65 Hm <sup>3</sup>			231.79 Hm <sup>3</sup>		

## CUADRO 4/6

TIEMPO PARA LLENAR DE SEDIMENTOS LOS EMBALSES  
HASTA DIFERENTES PORCENTAJES DE SU CAPACIDAD TOTAL

SITIO DE PRESA: M2

APORTE DE SEDIMENTOS (G) = 8000000 T/año  
CAUDAL LIQUIDO MEDIO (Qm) = 294.00 m3/s  
VOLUMEN LIQUIDO MEDIO (I) = 9271.58 Hm3/año

PORCION DEL EMBALSE % Co	Co = 1095.00 Hm3			Co = 750.00 Hm3			Co = 465.00 Hm3		
	T I E M P O			E N			(años)		
	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
10	18.2	19.5	21.7	12.6	13.8	15.9	9.1	9.2	11.1
20	37.1	39.9	44.6	25.8	28.4	32.8	16.6	18.9	22.9
30	56.5	61.0	68.5	39.4	43.4	50.5	25.4	29.1	35.5
40	76.2	82.6	93.3	53.3	59.0	69.1	34.5	39.7	48.8
50	96.3	104.8	119.3	67.5	75.2	88.7	43.9	50.9	63.2
60	117.0	128.0	146.9	82.2	92.2	109.9	53.8	62.9	78.9
70	138.4	152.5	176.9	97.7	110.6	133.3	64.4	76.2	96.8
80	161.1	179.3	211.0	114.4	131.2	160.6	76.3	91.8	118.9
90	186.9	211.8	254.7	134.3	157.4	198.7	91.3	112.9	156.4
T(Vm)	46.4	50.0	56.0	45.3	50.0	58.3	43.2	50.0	62.0

Vmuerto = 271.83 Hm3      256.99 Hm3      228.83 Hm3  
Vm (%) = 24.82      34.27      49.21  
Vutil = 823.17 Hm3      493.01 Hm3      236.17 Hm3

## CUADRO 4/7

TIEMPO PARA LLENAR DE SEDIMENTOS LOS EMBALSES  
HASTA DIFERENTES PORCENTAJES DE SU CAPACIDAD TOTAL

SITIO DE PRESA: SALADO

APORTE DE SEDIMENTOS (G) = 8000000 T/año  
CAUDAL LIQUIDO MEDIO (Qm) = 294.00 m3/s  
VOLUMEN LIQUIDO MEDIO (I) = 9271.58 Hm3/año

PORCION DEL EMBALSE % Co	Co = 1040.00 Hm3			Co = 720.00 Hm3			Co = 468.00 Hm3		
	T I E M P O			E N L L E N A R S E			(años)		
	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
10	17.3	18.6	20.8	12.1	13.3	15.4	8.2	9.2	11.1
20	35.3	38.1	42.8	24.9	27.4	31.8	16.7	19.0	23.0
30	53.7	58.2	65.6	37.9	41.9	48.9	25.6	29.2	35.7
40	72.5	78.8	89.5	51.3	56.9	67.0	34.7	39.9	49.1
50	91.7	100.1	114.5	65.0	72.6	86.1	44.2	51.1	63.5
60	111.4	122.3	141.0	79.2	89.1	106.7	54.1	63.2	79.2
70	131.9	145.8	170.0	94.2	106.9	129.5	64.8	76.6	97.2
80	153.6	171.6	202.9	110.4	127.1	156.2	76.7	92.2	119.4
90	178.5	203.1	245.7	129.7	152.7	194.0	91.8	113.3	158.7
T(Vm)	46.3	50.0	56.3	45.1	50.0	58.6	43.2	50.0	62.0
Vmuerto =	270.16 Hm3			255.04 Hm3			229.27 Hm3		
Vm (%) =	25.98			35.42			48.99		
Vutil =	769.84 Hm3			464.96 Hm3			238.73 Hm3		

## 5. CARACTERISTICAS DE LOS SEDIMENTOS EN LOS EMBALSES

### 5.1 Tamaño máximo de partículas en suspensión

El tamaño máximo de las partículas se ha evaluado con la ayuda de las curvas de Hjullstrom (1) reproducido en el Gráfico 5/1, que nos da una velocidad límite con la cual, una partícula de determinado tamaño permanece en suspensión. Esta velocidad puede ser estimada para diferentes caudales mediante el conocimiento de las dimensiones del embalse.

Para un caudal de  $Q = 294 \text{ m}^3/\text{s}$  en el sitio de presa M1 se han determinado las siguientes cifras:

Volumen útil ( $\text{hm}^3$ )	Velocidad media ( $\text{cm/s}$ )	Diámetro ( )
828	0,25	35
232	0,53	70

Los valores así estimados se presentan con carácter informativo y se recomienda que no sean utilizados en esta fase del Proyecto, sino más bien afinar los cálculos para la siguiente fase, en base a los muestreos que se realicen en el transcurso del presente año y una vez que se tengan mejor definidos los esquemas.

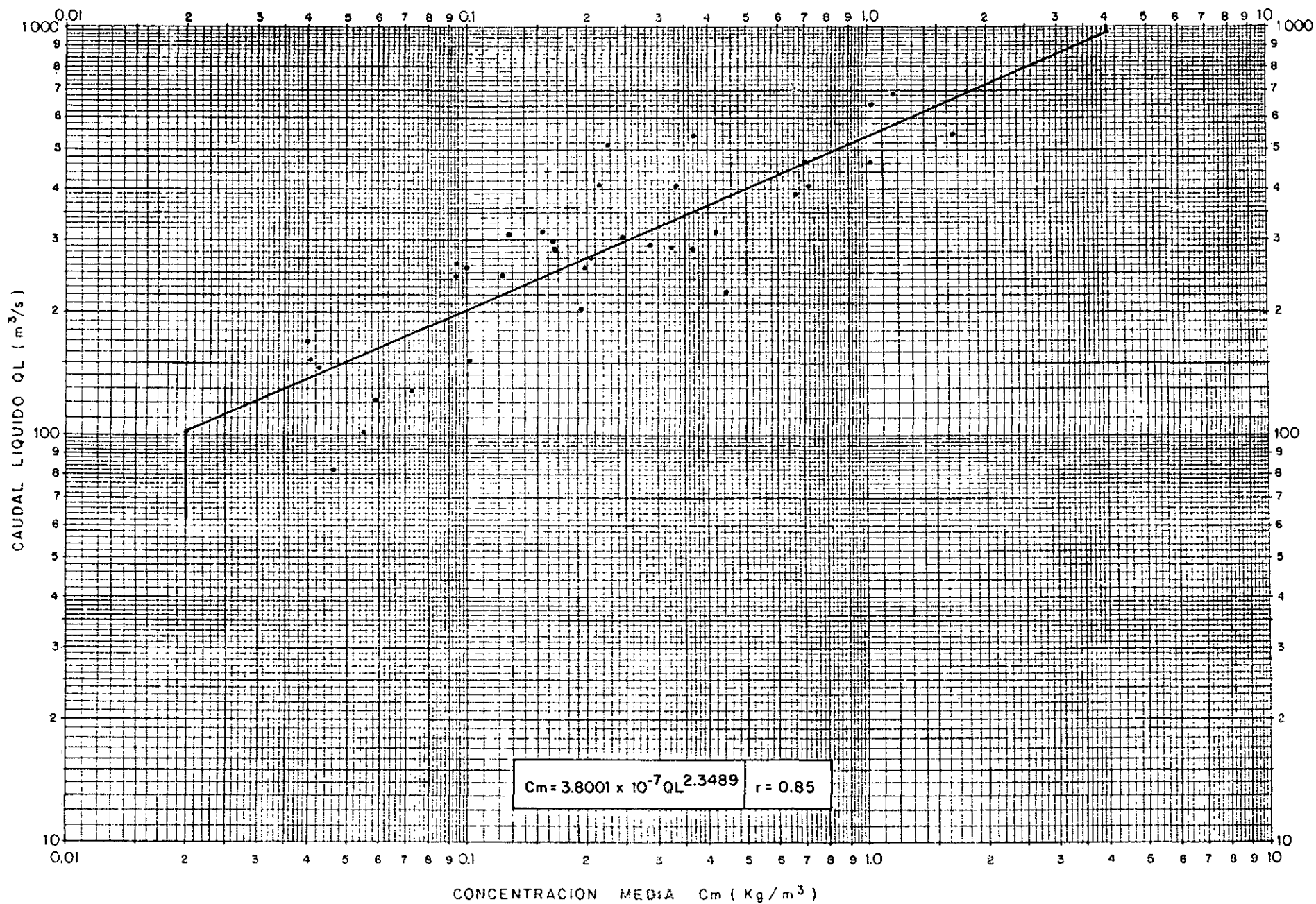
No se dispone de datos para poder determinar la naturaleza y el origen del material de los sedimentos. Más por el carácter volcánico de la región, se puede decir que es de origen mineral y por consiguiente muy abrasivo.

-----  
(1) Graff - Hydraulics of Sediment Transport.

## GRAFICOS



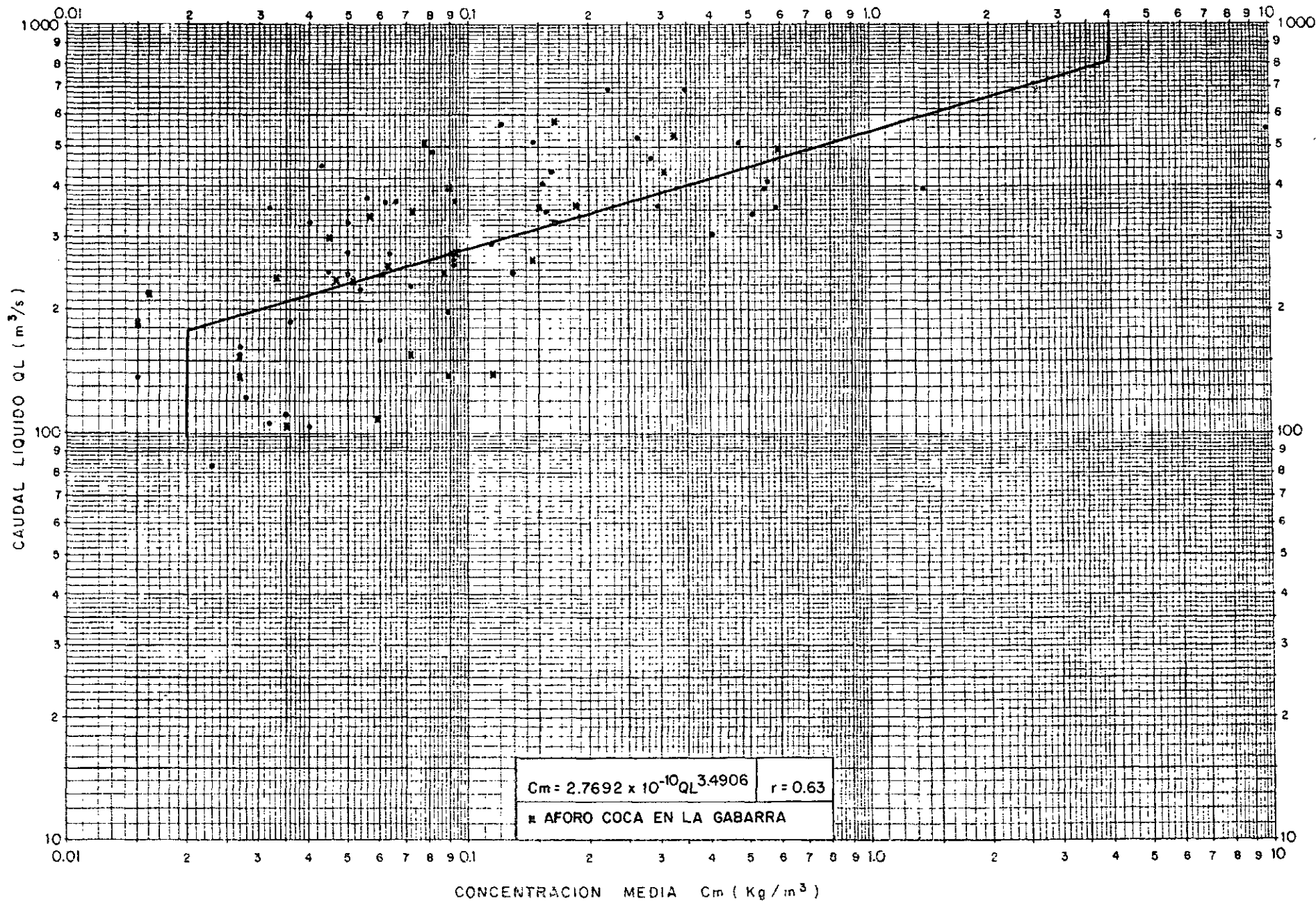
0209-A-153



CORRELACION: CAUDAL LIQUIDO (QL) - CONCENTRACION MEDIA ( $C_m$ )  
ESTACION: COCA EN SAN RAFAEL

GRAFICO 3/1

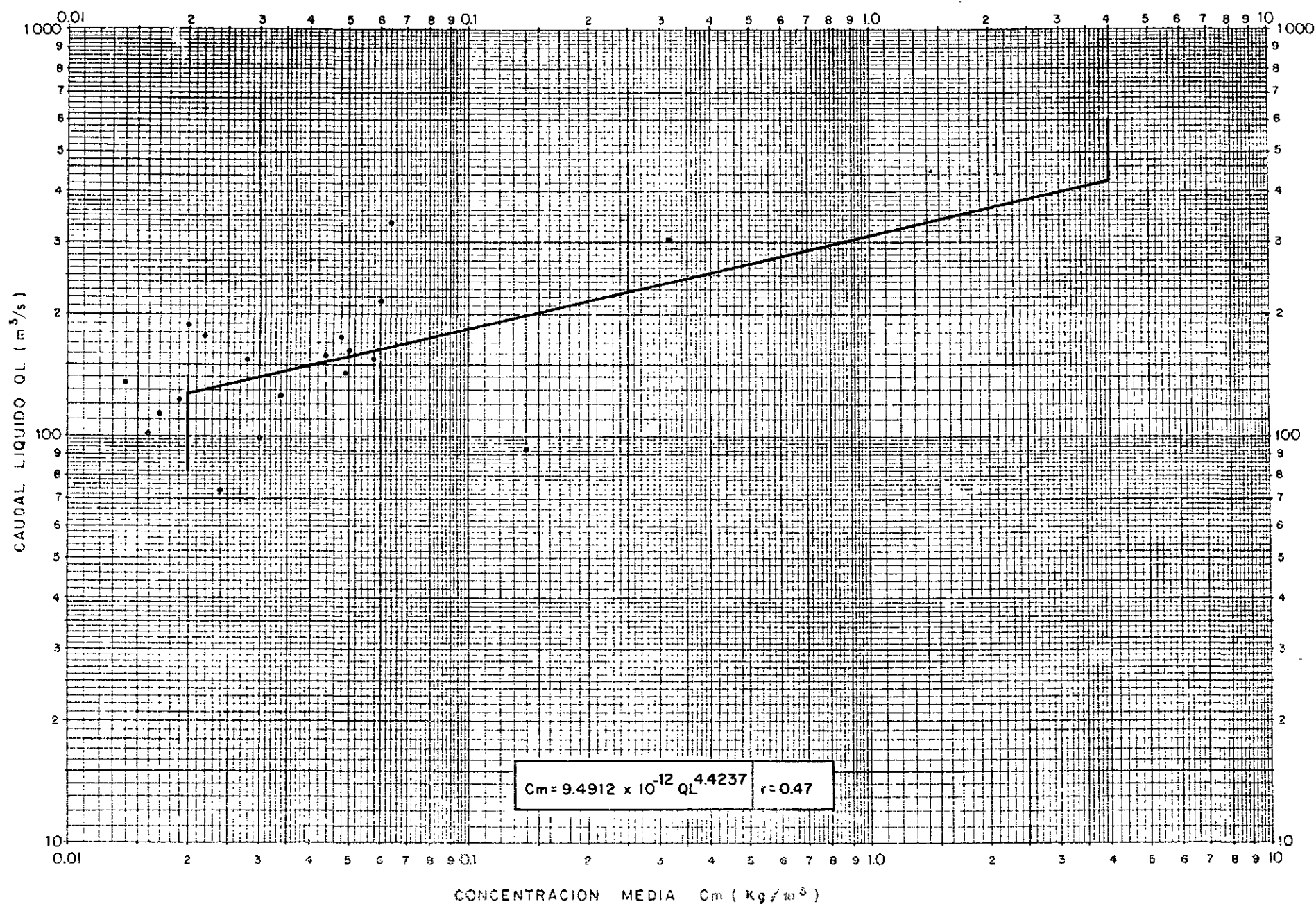
0209-A-153



CORRELACION: CAUDAL LIQUIDO (QL) - CONCENTRACION MEDIA (Cm)  
 ESTACION: COCA A. J. MALO

GRAFICO 3/2

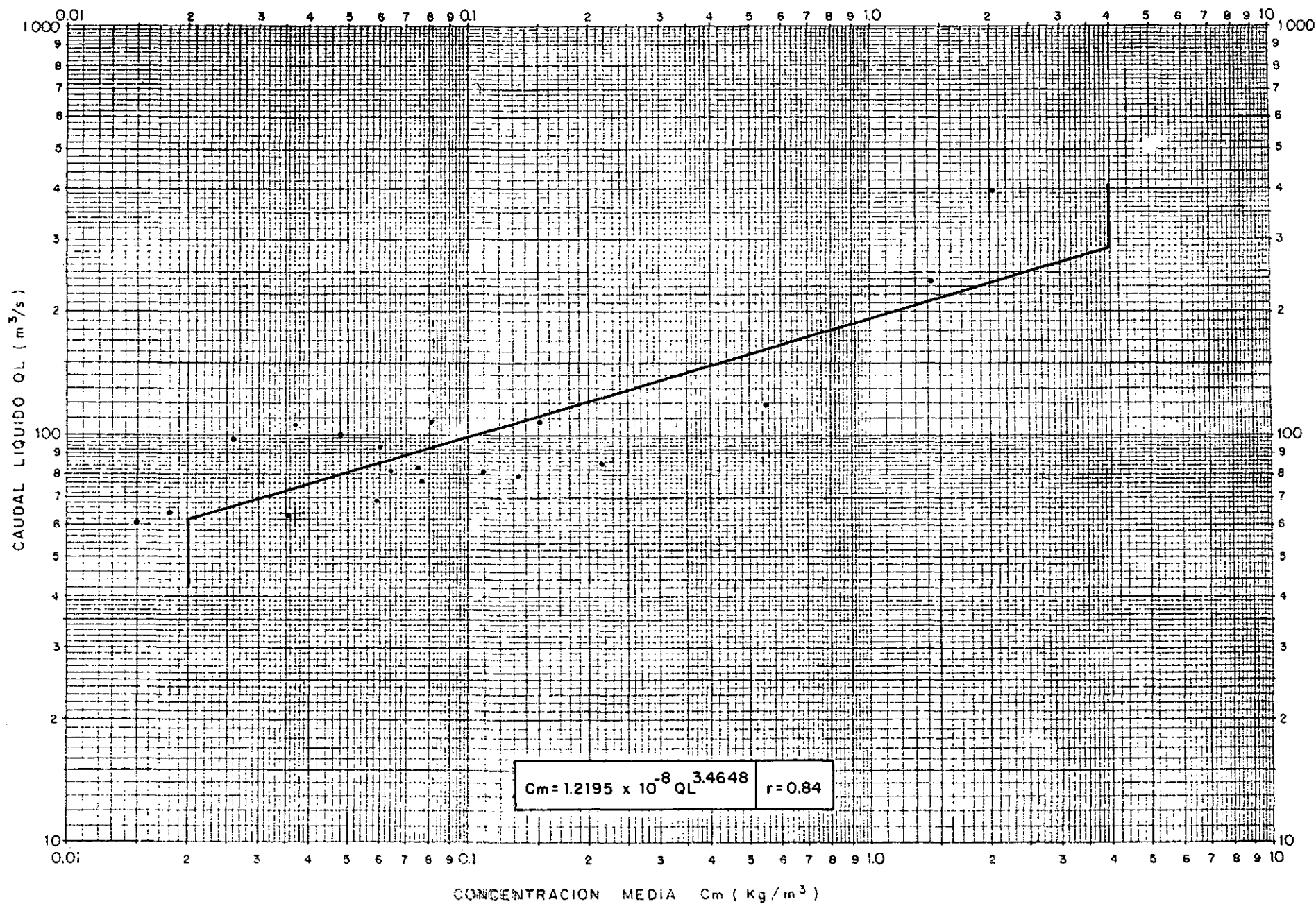
0209-A-153



CORRELACION: CAUDAL LIQUIDO (QL) - CONCENTRACION MEDIA ( $C_m$ )  
 ESTACION: QUIJOS A. J. BOMBON

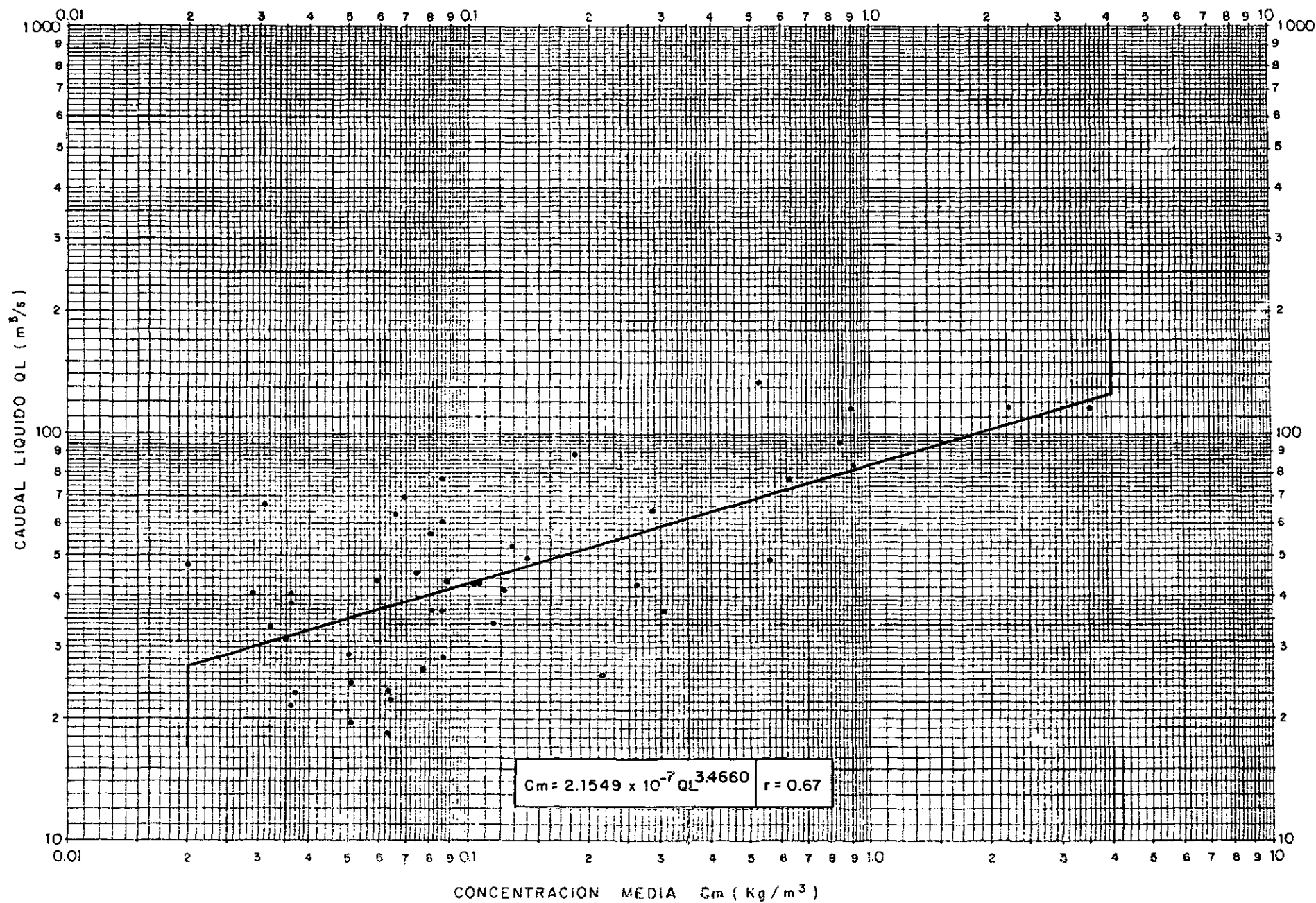
GRAFICO 3/3

0209-A-153.





0209-A-153

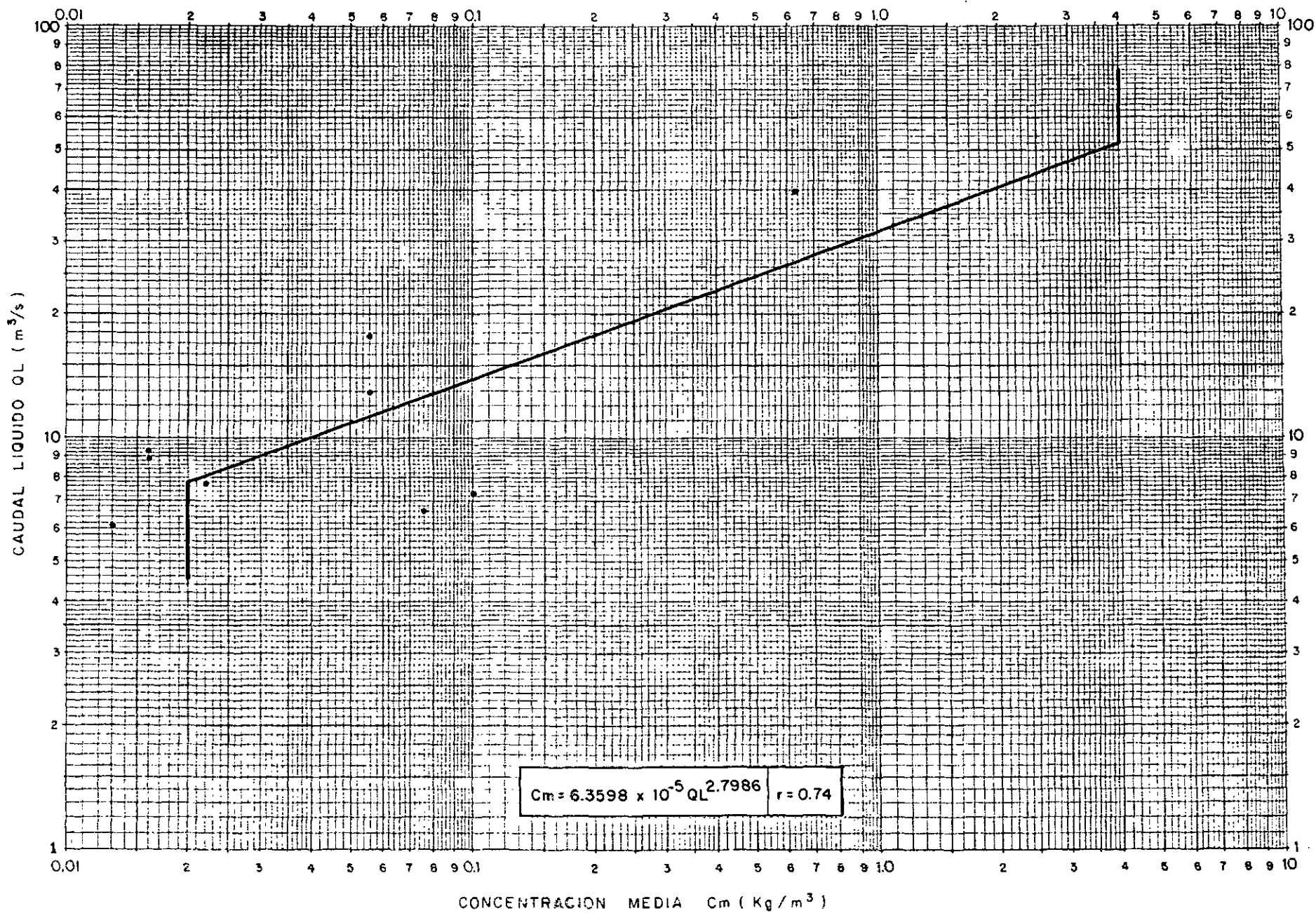


CORRELACION: CAUDAL LIQUIDO (QL) - CONCENTRACION MEDIA ( $C_m$ )  
ESTACION: QUIJOS EN BAEZA

GRAFICO 3/5

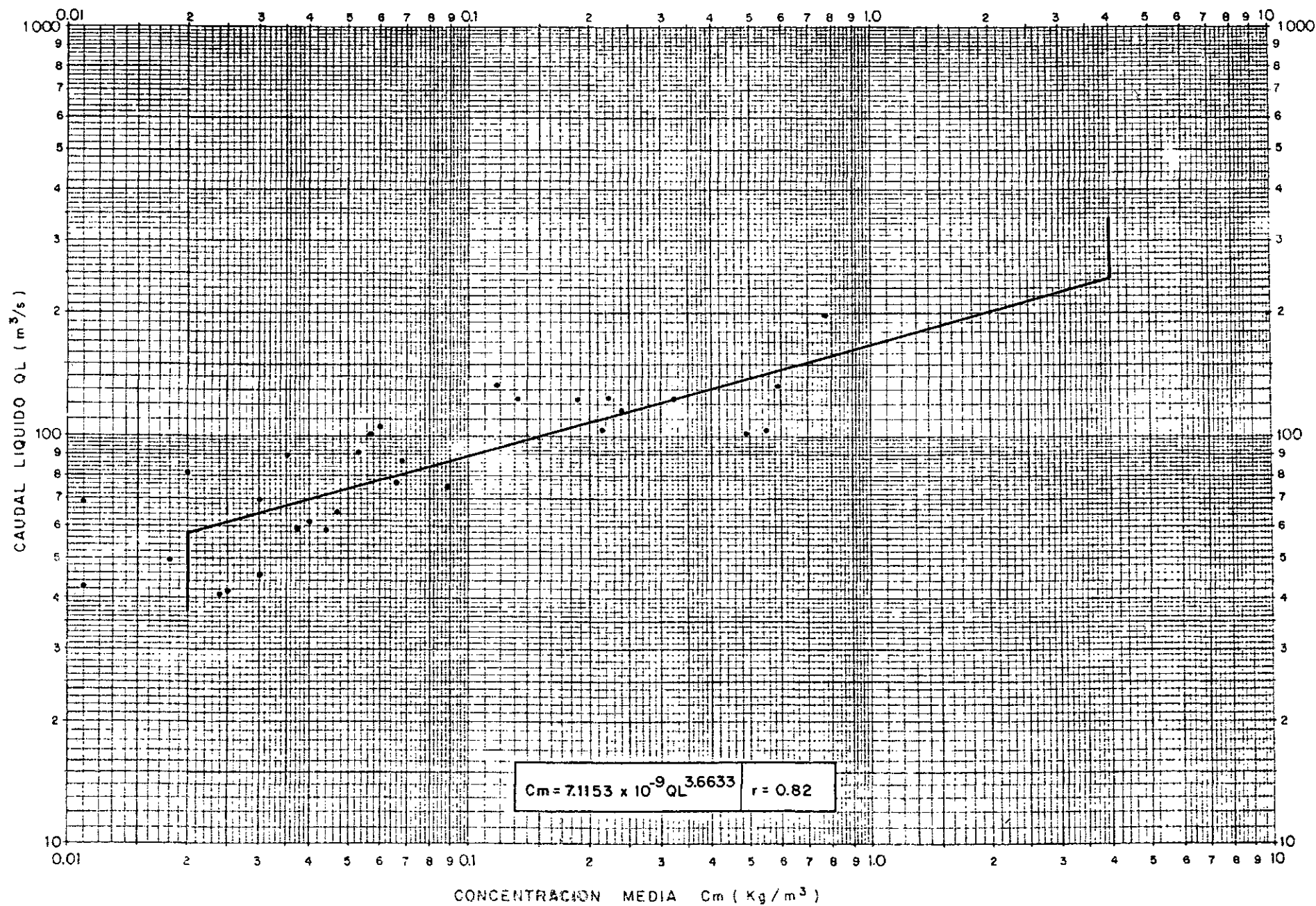
CORRELACION: CAUDAL LIQUIDO (QL) - CONCENTRACION MEDIA (Cm)  
 ESTACION: MALO A. J. COCA

GRAFICO 3/6



0209-A-153.

0209-A-153

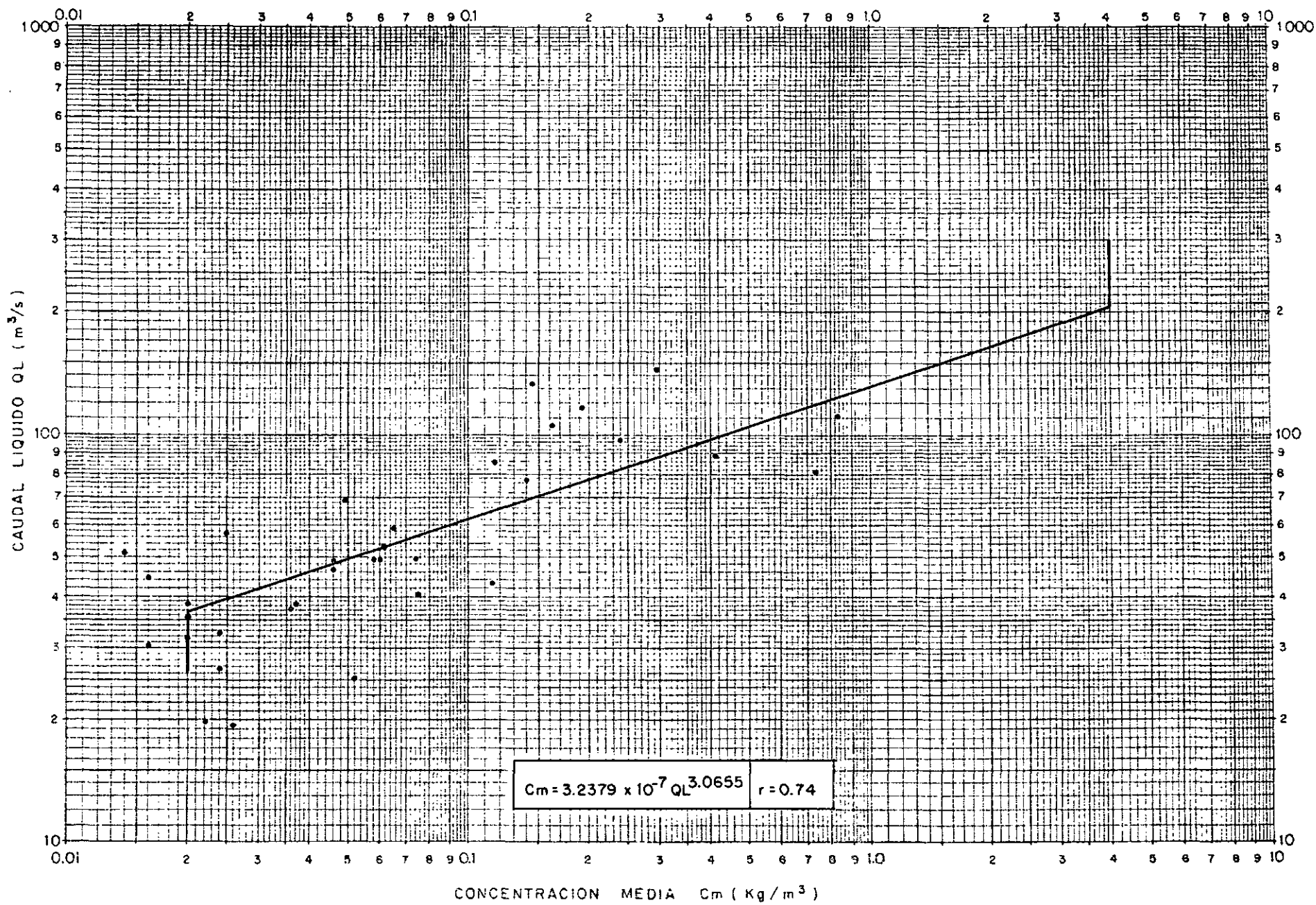


CORRELACION: CAUDAL LIQUIDO (QL) - CONCENTRACION MEDIA (Cm)  
ESTACION: SALADO A. J. COCA

GRAFICO 3/7

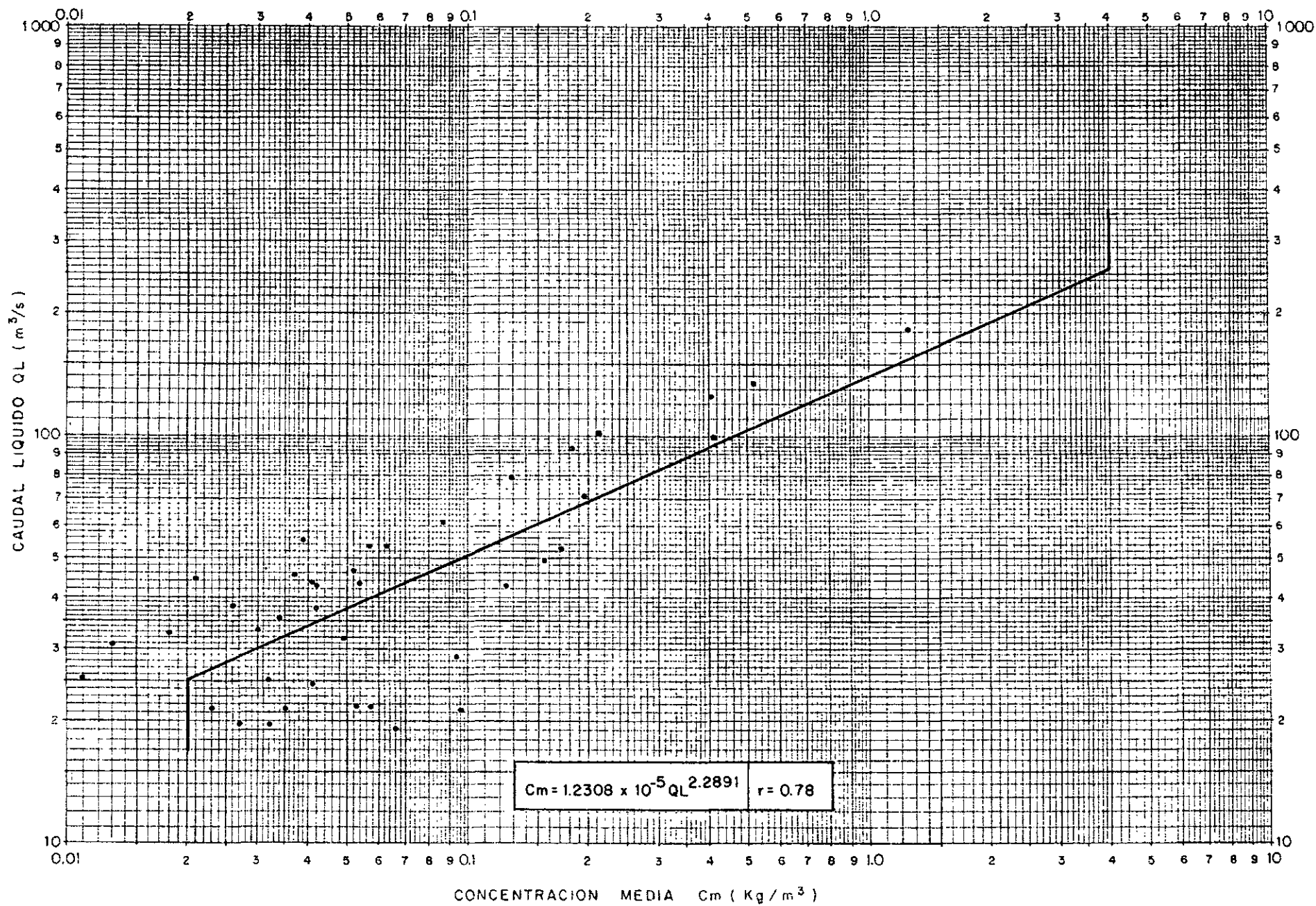
CORRELACION: CAUDAL LIQUIDO (QL) - CONCENTRACION MEDIA (Cm)  
 ESTACION: OYACACHI A. J. QUIJOS

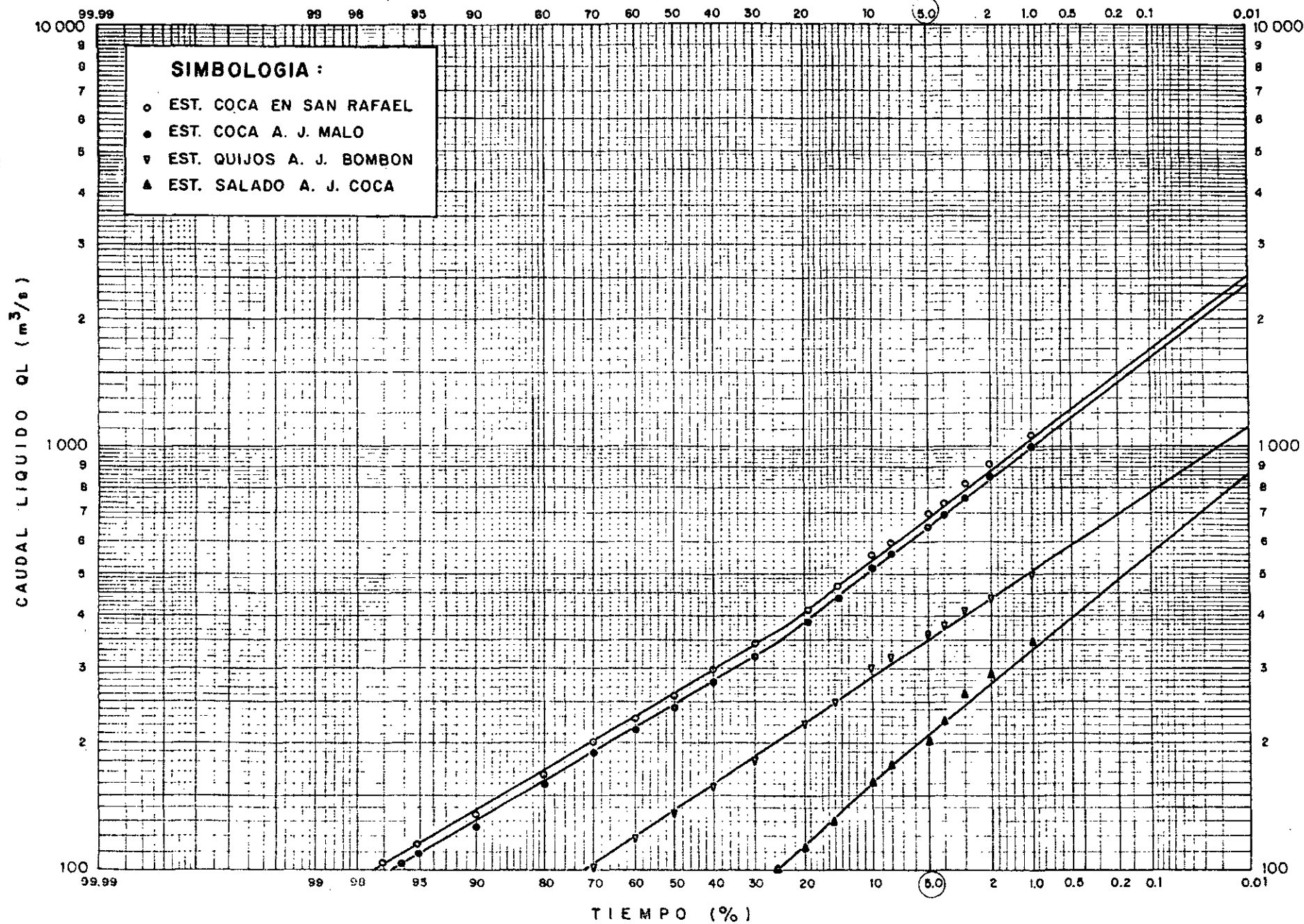
GRAFICO 3/8



0209-A-153



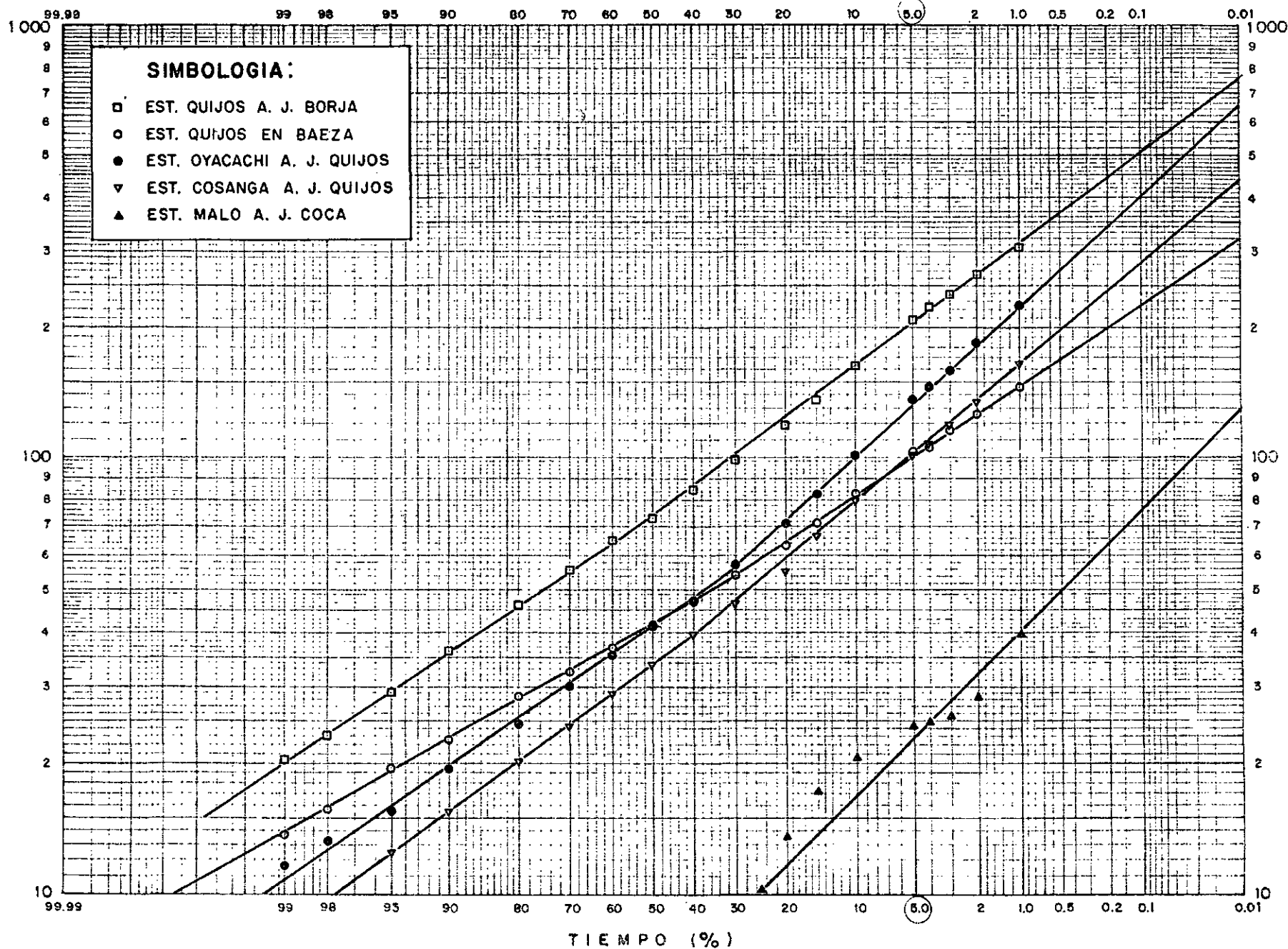




EXTRAPOLACION DE LAS CURVAS DE DURACION GENERAL  
DE CAUDALES LIQUIDOS DIARIOS, TRAMOS TERMINALES  
PARA CAUDALES MAS ELEVADOS

0209-A-153

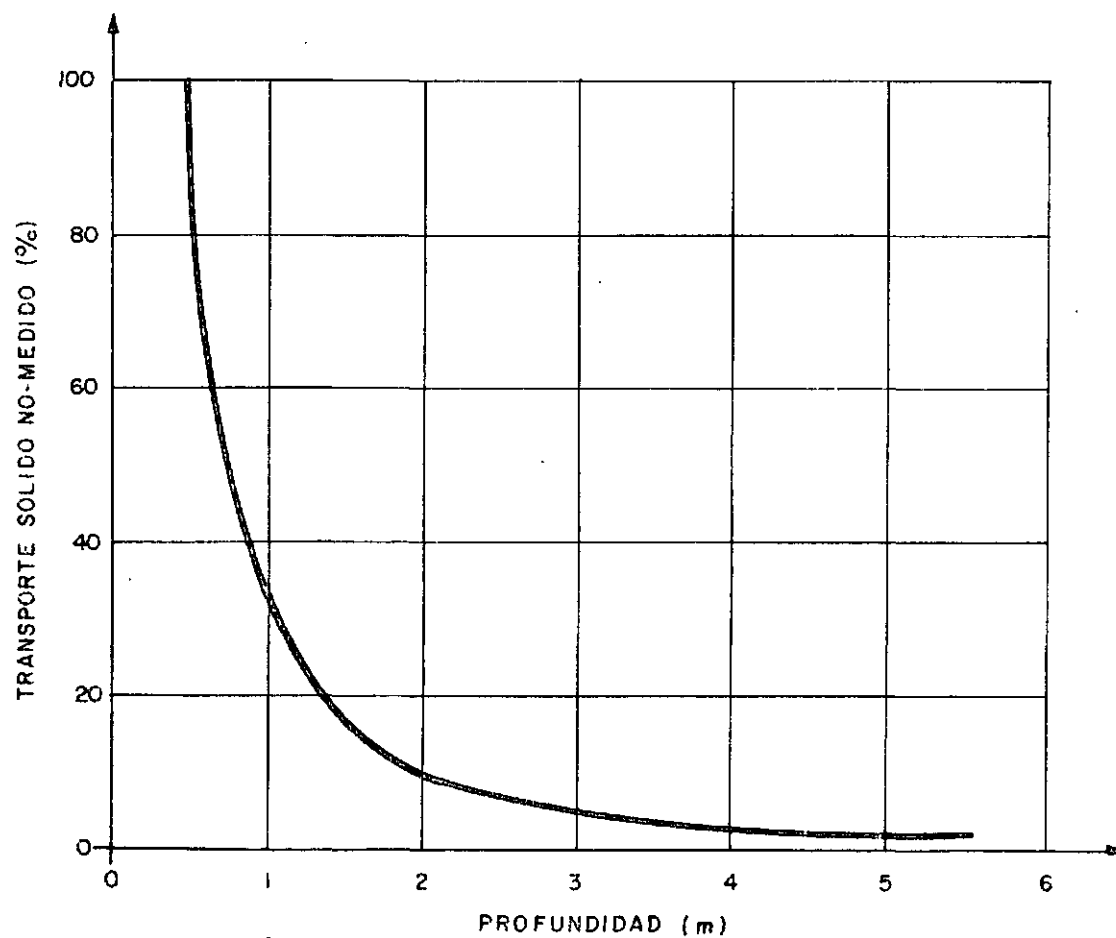
(s/g<sup>m</sup>) 70 001017 7ADUW3

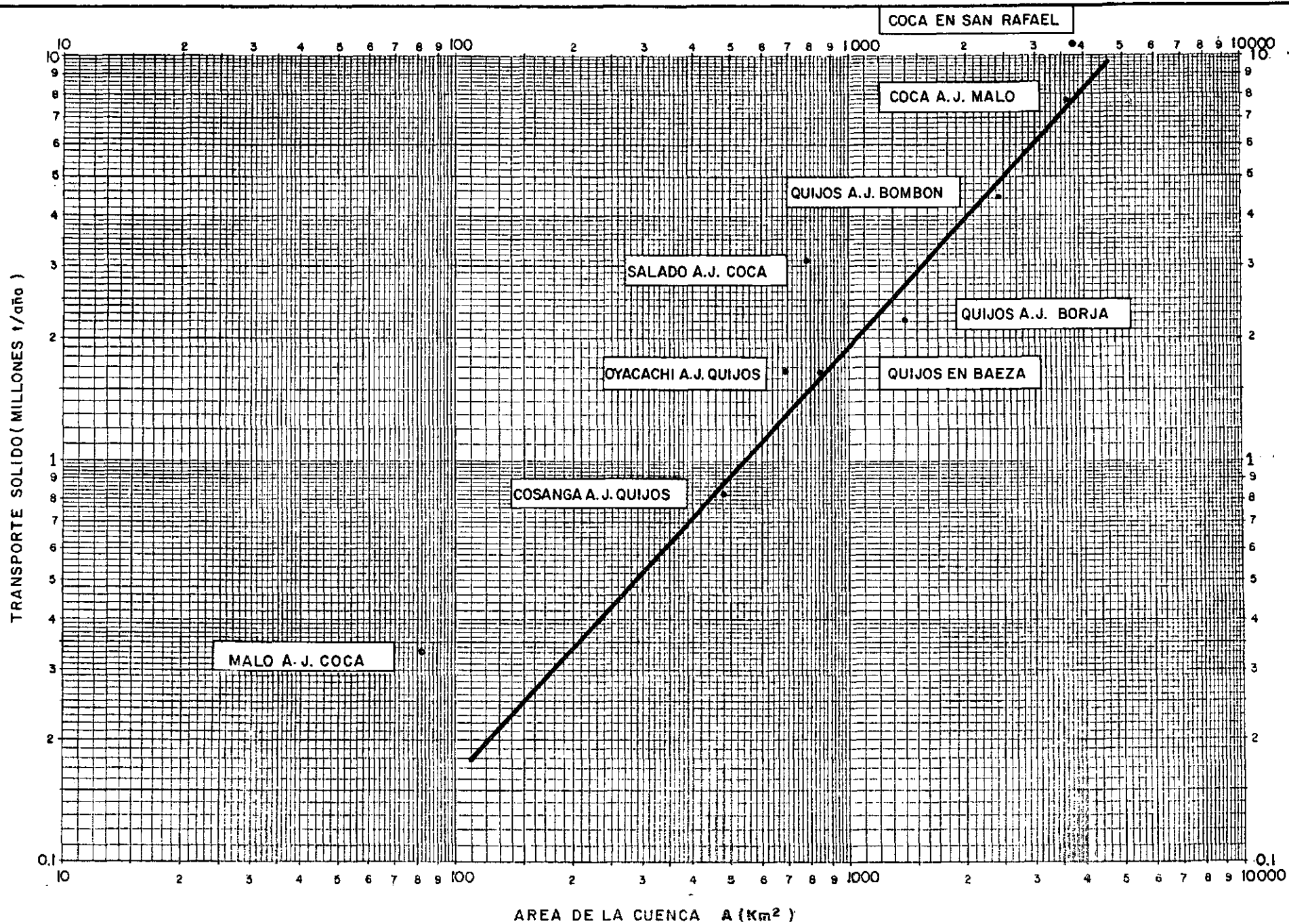


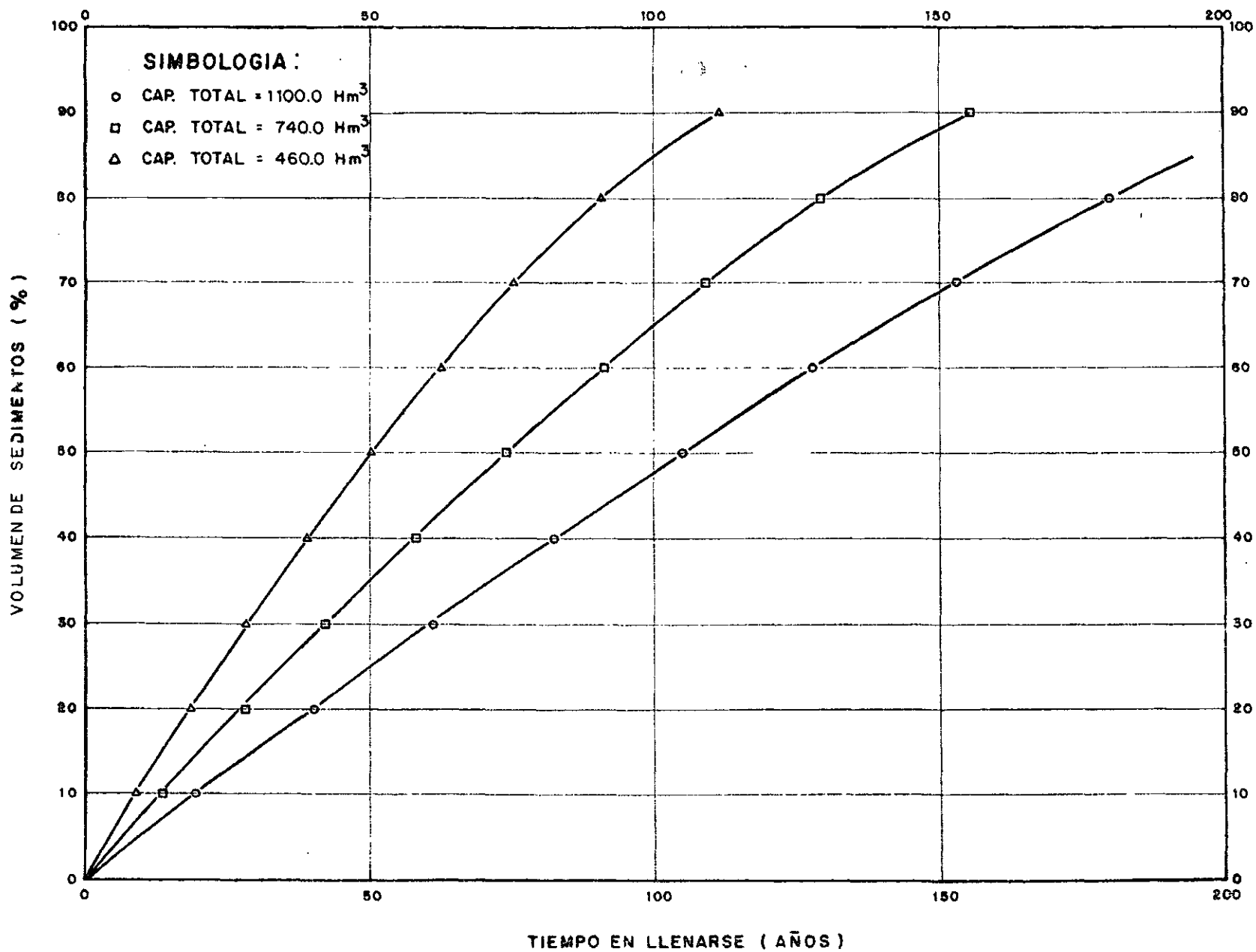
EXTRAPOLACION DE LAS CURVAS DE DURACION GENERAL  
DE CAUDALES LIQUIDOS DIARIOS, TRAMOS TERMINALES  
PARA CAUDALES MAS ELEVADOS

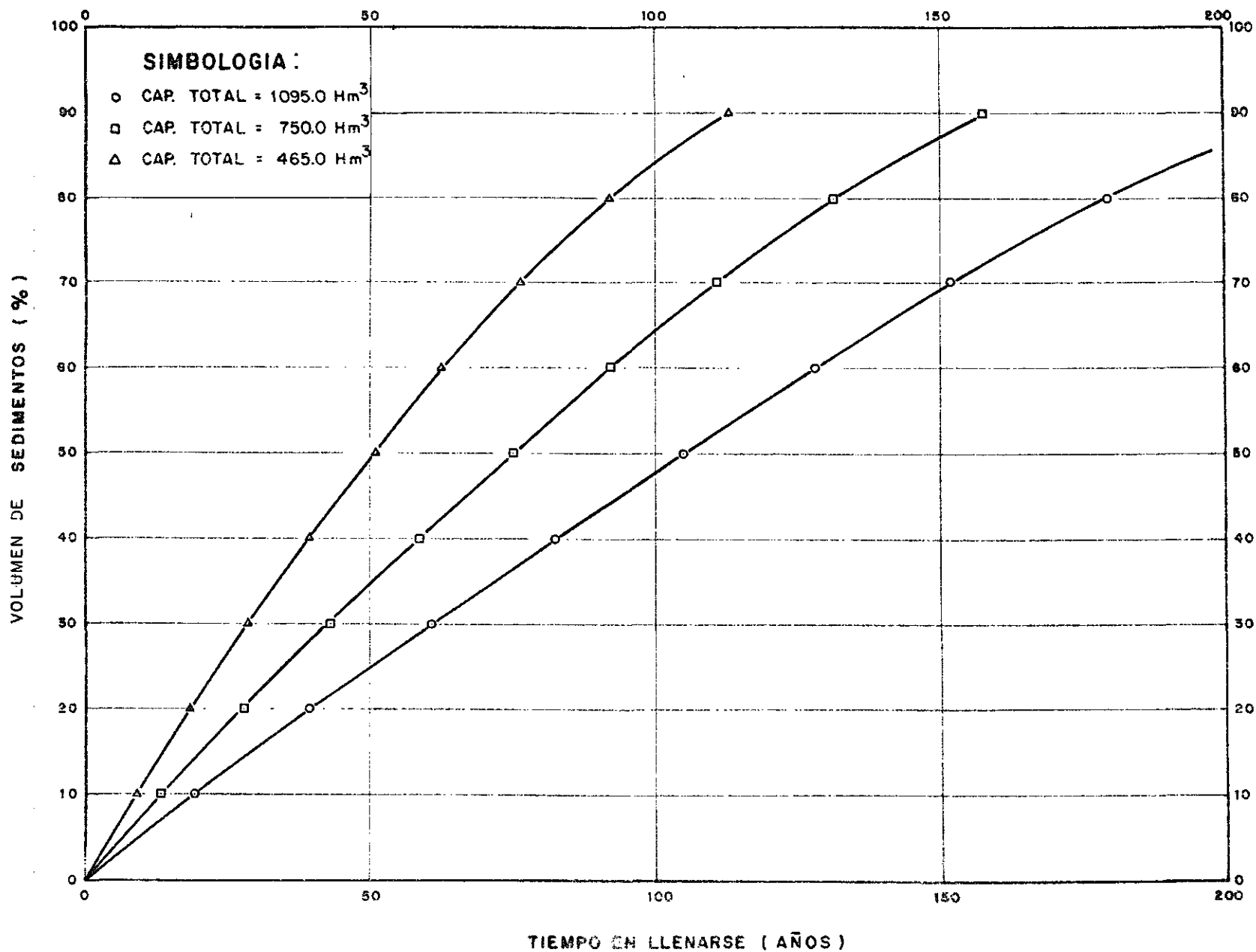
GRAFICO 3/11

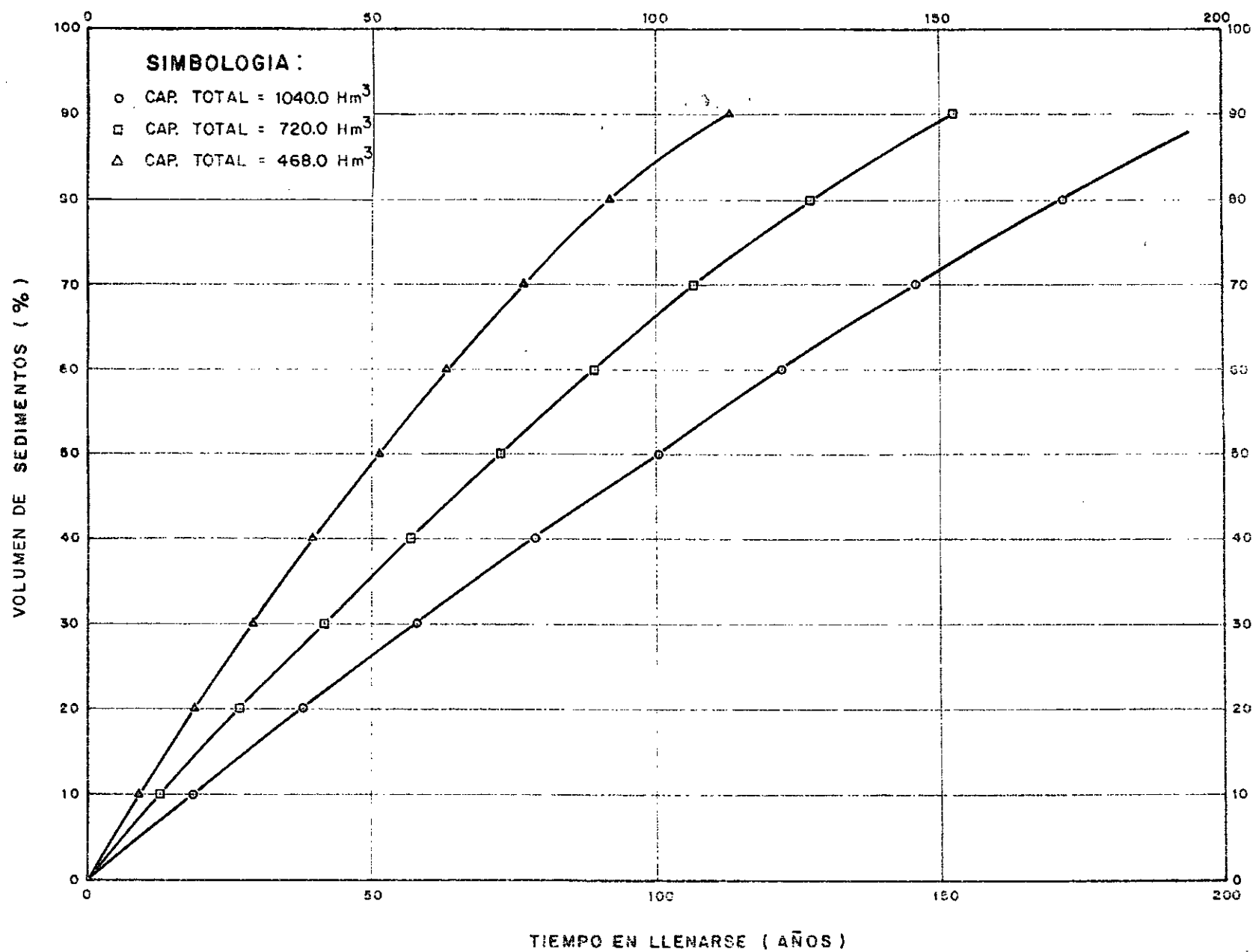
PROFUNDIDAD DEL AGUA	% NO-MEDIDO	PROFUNDIDAD DEL AGUA	% NO-MEDIDO
0.50	100	2.5	8.0
0.75	50	3.0	5.0
1.00	33	3.5	3.5
1.25	23	4.0	2.5
1.50	18	4.5	2.0
1.75	13	5.0	2.0
2.00	10	5.5	2.0



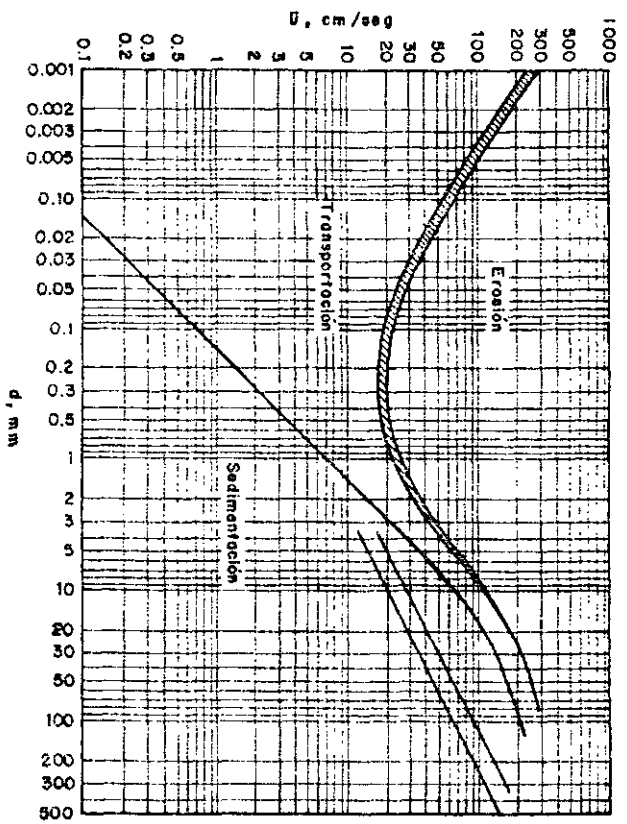




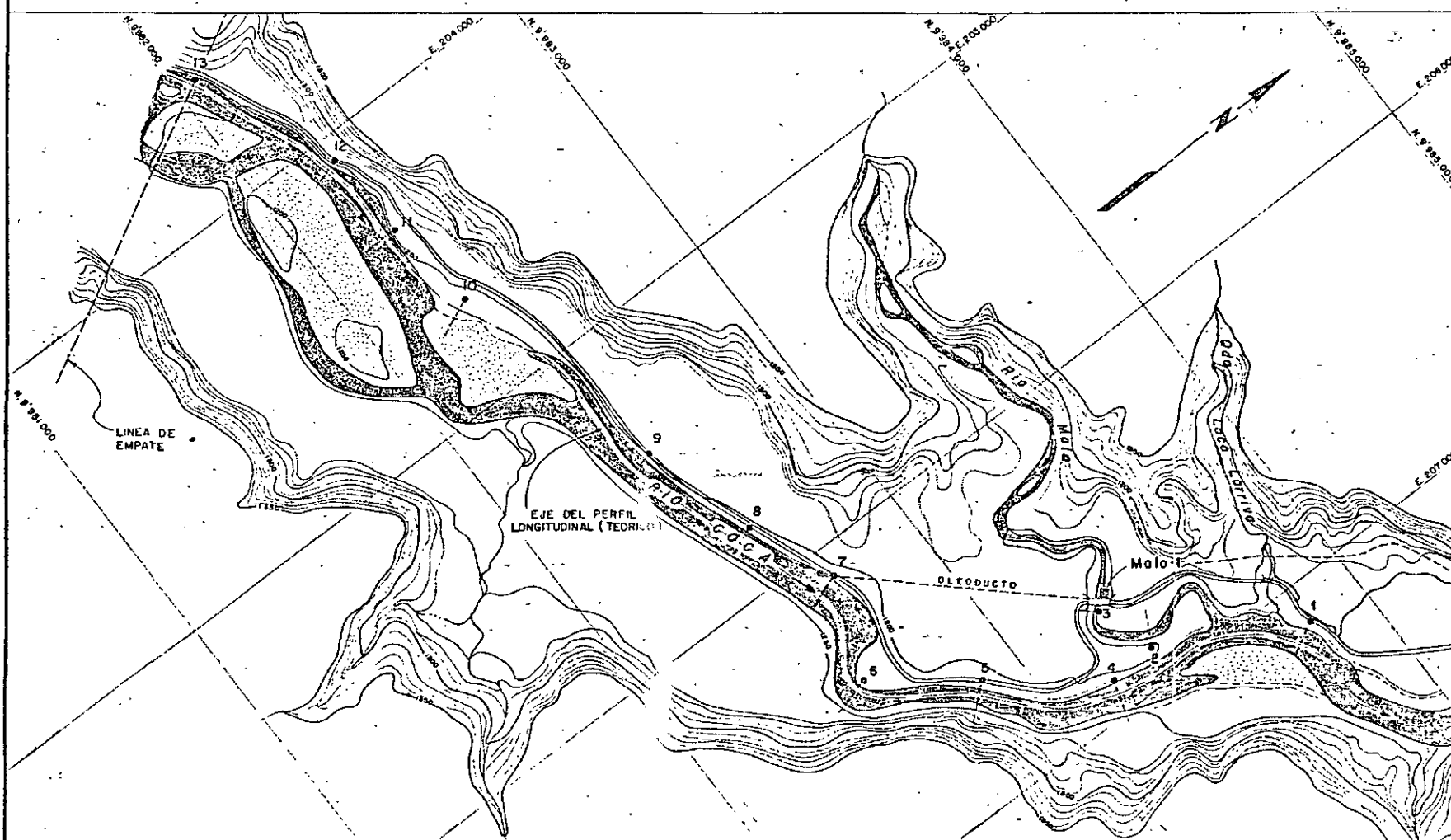
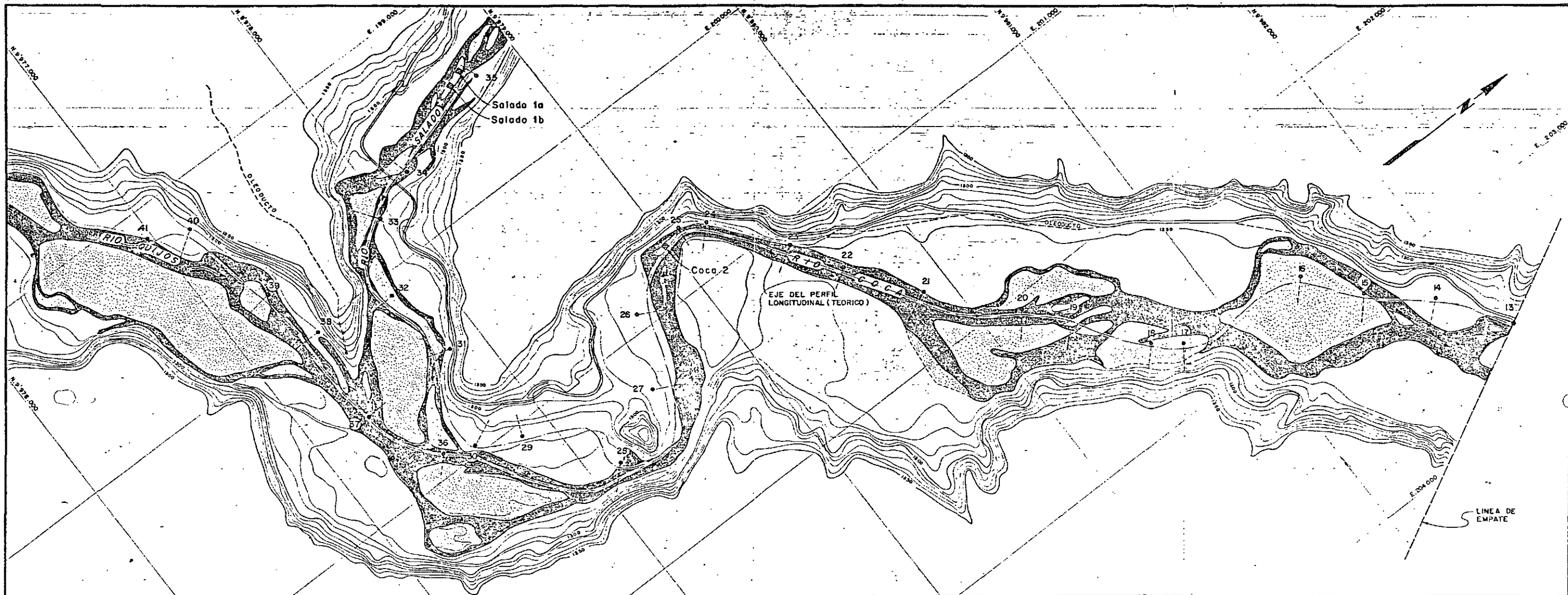








## PLANO



# SIMBOLOGIA :

- SITIO DE MEDICION DEL NIVEL DE AGUA
- PUNTO DE REFERENCIA (ESTACA)
- SITIO DE MUESTREO DEL MATERIAL DE FONDO

ESC. 1 0 1 2 3 4 5 6 7 Km  
1: 10.000

ANEXO A INFORME 0209-A-153	
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
SEDIMENTOLOGIA SITIOS DE MUESTREO DEL MATERIAL DE FONDO Y MEDICION DEL NIVEL DEL AGUA	
HOJA DE	1: 10.000
DISEÑADO L.S.L. 54	RECOMENDADO
DIBUJADO R.A.A.	APROBADO
REVISADO	FECHA
REV. Nº	FECHA
NATURALEZA DE LA REVISIÓN	POP. VERIF. APPR.
FECHA	DIC / 86
REV. 0209 - H - 1005	

## A P E N D I C E S

**APENDICE A/1**

**DETALLE DE CALCULO DEL TRANSPORTE SOLIDO**  
**TOTAL EN BASE A LAS CURVAS DE DURACION GENERAL**

## APENDICE A/1

DETALLE DE CALCULO DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL  
EN BASE A LAS CURVAS DE DURACION GENERALSimbología de los cuadros de cálculo:

Dt (%) = Intervalo de tiempo en porcentaje de la curva de duración general de caudales líquidos diarios

Dt (s) = Intervalo de tiempo en segundos

Ql = Caudal líquido ( $m^3/s$ )

Ql.Dt = escurrimiento en el intervalo Dt ( $m^3$ )

Qs = caudal sólido en el intervalo Dt (kg/s)

Qs.Dt = cantidad de material sólido escurrido en el intervalo Dt (ton)

SQs.Dt = progresiva del material sólido escurrido en el intervalo Dt (ton)

d = profundidad media del agua en la sección de aforo (m)

%NM = porcentaje de caudal sólido no medido

QsNM = caudal sólido no-medido (ton)

B = ancho de la sección de aforo (m)

QsDF = caudal sólido de fondo (ton)

CUADRO A/1.1

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: COCA EN SAN RAFAEL

Dt [ % ]	Dt [10 <sup>3</sup> s]	GL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	% NM	Qs NM [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	112.50	354.78	2.81	8.87	8.87	2.15	9.40	0.83	60	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	154.30	486.60	8.10	25.55	34.42	2.35	8.60	2.20	61	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	185.80	585.94	15.09	47.60	82.02	2.50	8.00	3.81	61	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	214.80	677.39	24.53	77.37	159.38	2.65	7.10	5.49	62	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	242.40	764.43	36.78	115.97	275.36	2.75	6.50	7.54	63	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	274.50	865.66	55.77	175.89	451.25	2.85	5.90	10.38	63	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	316.00	996.54	89.37	281.85	733.09	3.00	5.00	14.09	64	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	353.50	445.92	130.11	164.13	897.22	3.15	4.50	7.39	65	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	380.50	479.98	166.48	210.00	1107.22	3.20	4.40	9.24	66	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	413.30	521.35	219.60	277.01	1384.23	3.30	4.10	11.36	67	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	457.00	576.48	307.48	387.86	1772.09	3.40	3.80	14.74	67	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	518.30	653.80	468.69	591.22	2363.31	3.60	3.30	19.51	68	0.00
10.00 - 8.00	630.72	577.20	364.05	672.09	423.90	2787.21	3.80	2.90	12.29	69	0.00
8.00 - 6.00	630.72	621.90	392.24	862.82	544.20	3331.41	3.90	2.70	14.69	69	0.00
6.00 - 5.00	315.36	669.60	211.17	1105.10	348.51	3679.91	4.00	2.50	8.71	70	0.00
5.00 - 4.00	315.36	713.30	224.95	1365.70	430.69	4110.60	4.10	2.40	10.34	71	0.00
4.00 - 3.00	315.36	770.90	243.11	1771.34	558.61	4669.21	4.20	2.30	12.85	71	0.00
3.00 - 2.00	315.36	855.40	269.76	2509.46	791.38	5460.60	4.35	2.20	17.41	72	0.00
2.00 - 1.00	315.36	984.40	310.44	3937.60	1241.76	6702.36	4.50	2.00	24.84	73	0.00
1.00 - 0.80	63.07	1070.00	67.49	4280.00	269.95	6972.31	4.60	2.00	5.40	73	0.00
0.80 - 0.60	63.07	1130.00	71.27	4520.00	285.09	7257.39	4.75	2.00	5.70	74	0.00
0.60 - 0.40	63.07	1220.00	76.95	4880.00	307.79	7565.18	4.90	2.00	6.16	75	627.27
0.40 - 0.30	31.54	1320.00	41.63	5280.00	166.51	7731.69	5.05	2.00	3.33	76	339.19
0.30 - 0.20	31.54	1410.00	44.47	5640.00	177.86	7909.56	5.15	2.00	3.56	77	358.34
0.20 - 0.10	31.54	1590.00	50.14	6360.00	200.57	8110.12	5.30	2.00	4.01	78	385.71
0.10 - 0.05	15.77	1800.00	28.38	7200.00	113.53	8223.65	5.40	2.00	2.27	79	203.12
0.05 - 0.00	15.77	2200.00	34.69	8800.00	138.76	8362.41	5.60	2.00	2.78	80	221.78
TOTALES			9839.61			8362.41			240.90		2135.41

$$Q_s = a Q_1^b$$

$$a = 3.8001E-07$$

$$b = 3.34898175$$

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION 8362.41

NO-MEDIDO 240.90

DE FONDO 2135.41

TOTAL 10738.73

## CUADRO A/1.2

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: COCA A.J. MALO

Dt [ % ]	Dt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	% NH	Qs NH [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	106.40	335.54	2.13	6.71	6.71	2.30	8.80	0.59	65	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	145.90	460.11	2.92	9.20	15.91	2.55	7.70	0.71	67	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	175.70	554.09	3.51	11.08	26.99	2.70	6.80	0.75	67	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	203.20	640.81	6.40	20.19	47.18	2.90	5.60	1.13	67	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	229.20	722.81	10.99	34.67	81.86	3.00	5.00	1.73	67	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	259.60	818.67	19.23	60.65	142.51	3.10	4.70	2.85	68	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	298.80	942.30	36.17	114.06	256.56	3.20	4.40	5.02	70	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	334.30	421.70	59.88	75.53	332.10	3.30	4.10	3.10	72	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	359.80	453.87	83.30	105.07	437.17	3.35	4.00	4.20	73	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	390.90	493.10	120.87	152.46	589.63	3.45	3.60	5.49	74	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	432.20	545.19	189.75	239.36	828.99	3.55	3.40	8.14	75	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	490.20	618.36	334.01	421.34	1250.32	3.70	3.10	13.06	76	0.00
10.00 - 8.00	630.72	546.00	344.37	542.01	341.86	1592.18	3.75	3.00	10.26	78	0.00
8.00 - 6.00	630.72	588.20	370.99	757.18	477.57	2069.75	3.80	2.90	13.85	80	0.00
6.00 - 5.00	315.36	633.20	199.69	1054.32	332.49	2402.24	3.85	2.80	9.31	82	0.00
5.00 - 4.00	315.36	674.50	212.71	1400.23	441.58	2843.82	3.95	2.60	11.48	82	0.00
4.00 - 3.00	315.36	729.10	229.93	1986.12	626.34	3470.16	4.05	2.40	15.03	83	0.00
3.00 - 2.00	315.36	809.00	255.13	3168.16	999.11	4469.27	4.20	2.30	22.98	84	0.00
2.00 - 1.00	315.36	931.00	293.60	3724.00	1174.40	5643.67	4.40	2.10	24.66	85	0.00
1.00 - 0.80	63.07	1025.00	64.65	4100.00	258.60	5902.27	4.65	2.00	5.17	86	0.00
0.80 - 0.60	63.07	1080.00	68.12	4320.00	272.47	6174.74	4.80	2.00	5.45	87	0.00
0.60 - 0.40	63.07	1160.00	73.16	4640.00	292.65	6467.39	4.90	2.00	5.85	88	0.00
0.40 - 0.30	31.54	1250.00	39.42	5000.00	157.68	6625.07	5.10	2.00	3.15	89	108.22
0.30 - 0.20	31.54	1350.00	42.57	5400.00	170.29	6795.36	5.35	2.00	3.41	90	121.81
0.20 - 0.10	31.54	1500.00	47.30	6000.00	189.22	6984.58	5.50	2.00	3.78	91	130.88
0.10 - 0.05	15.77	1700.00	26.81	6800.00	107.22	7091.80	5.75	2.00	2.14	93	73.63
0.05 - 0.00	15.77	2050.00	32.32	8200.00	129.30	7221.10	6.00	2.00	2.59	94	81.46
TOTALES			9307.31		7221.10				185.89		516.00

Qs=a Q1^b

a = 2.7692E-10

b = 4.49060617

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION 7221.10

NO-MEDIDO 185.89

DE FONDO 516.00

TOTAL 7922.99



## CUADRO A/1.3

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: QUIJOS A.J. BOMBON

Dt [ % ]	Dt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [a]	% NH	Qs NH [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	52.42	165.31	1.05	3.31	3.31	2.70	6.80	0.22	55	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	76.64	241.69	1.53	4.83	8.14	2.75	6.50	0.31	57	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	92.41	291.42	1.85	5.83	13.97	2.75	6.50	0.38	60	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	110.59	348.76	2.21	6.98	20.94	2.80	6.20	0.43	63	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	128.10	403.98	2.56	8.08	29.02	2.85	5.90	0.48	66	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	145.77	459.70	5.16	16.27	45.29	2.85	5.90	0.96	69	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	166.90	526.34	10.75	33.90	79.19	2.85	5.90	2.00	71	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	187.68	236.75	20.31	25.63	104.82	2.90	5.60	1.44	71	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	201.82	254.58	30.12	38.00	142.82	2.90	5.60	2.13	72	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	220.44	278.07	48.61	61.32	204.14	2.95	5.30	3.25	72	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	243.09	306.64	82.63	104.24	308.38	2.95	5.30	5.52	73	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	272.03	343.15	152.09	191.85	500.23	3.00	5.00	9.59	73	0.00
10.00 - 8.00	630.72	303.09	191.16	273.38	172.43	672.66	3.05	4.80	8.28	74	0.00
8.00 - 6.00	630.72	327.31	206.44	414.82	261.64	934.29	3.10	4.70	12.30	74	0.00
6.00 - 5.00	315.36	348.93	110.04	586.85	185.07	1119.36	3.10	4.70	8.70	75	0.00
5.00 - 4.00	315.36	367.18	115.79	773.77	244.02	1363.38	3.10	4.70	11.47	75	0.00
4.00 - 3.00	315.36	393.26	124.02	1122.65	354.04	1717.42	3.15	4.50	15.93	75	0.00
3.00 - 2.00	315.36	425.44	134.17	1701.76	536.67	2254.09	3.20	4.40	23.61	76	0.00
2.00 - 1.00	315.36	467.88	147.55	1871.52	590.20	2844.29	3.25	4.30	25.38	76	0.00
1.00 - 0.80	63.07	520.00	32.80	2080.00	131.19	2975.48	3.25	4.30	5.64	76	0.00
0.80 - 0.60	63.07	550.00	34.69	2200.00	138.76	3114.24	3.30	4.10	5.69	77	0.00
0.60 - 0.40	63.07	590.00	37.21	2360.00	148.85	3263.09	3.35	4.00	5.95	77	302.05
0.40 - 0.30	31.54	630.00	19.87	2520.00	79.47	3342.56	3.40	3.80	3.02	77	156.53
0.30 - 0.20	31.54	680.00	21.44	2720.00	85.78	3428.34	3.45	3.60	3.09	77	162.10
0.20 - 0.10	31.54	750.00	23.65	3000.00	94.61	3522.94	3.50	3.50	3.31	78	169.92
0.10 - 0.05	15.77	840.00	13.25	3360.00	52.98	3575.93	3.55	3.40	1.80	78	87.85
0.05 - 0.00	15.77	990.00	15.61	3960.00	62.44	3638.37	3.65	3.20	2.00	77	92.51
TOTALES			5084.09			3638.37			162.88		970.96

$$Qs = a Q1^b$$

$$a = 9.4912E-12$$

$$b = 5.42376156$$

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION	3638.37
NO-MEDIDO	162.88
DE FONDO	970.96
TOTAL	
	4772.21

## CUADRO A/1.4

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: QUIJOS A.J. BORJA

Dt [ % ]	Dt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	% NM	Qs NM [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	28.50	89.88	0.57	1.80	1.80	1.50	18.00	0.32	35	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	41.20	129.93	0.82	2.60	4.40	1.60	16.00	0.42	35	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	50.70	159.89	1.01	3.20	7.59	1.70	14.00	0.45	36	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	60.40	190.48	1.21	3.81	11.40	1.75	13.00	0.50	36	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	69.40	218.86	2.03	6.40	17.81	1.80	12.40	0.79	37	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	78.80	248.50	3.58	11.29	29.10	1.85	11.80	1.33	37	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	91.00	286.98	6.81	21.47	50.56	1.90	11.20	2.40	38	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	101.80	129.41	11.23	14.17	64.73	1.95	10.60	1.50	39	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	109.50	138.13	15.55	19.62	84.35	2.00	10.00	1.96	39	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	119.50	150.74	22.98	28.98	113.34	2.05	9.80	2.84	40	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	133.30	168.15	37.43	47.22	160.55	2.10	9.60	4.53	40	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	151.20	190.73	65.70	82.87	243.42	2.15	9.40	7.79	41	0.00
10.00 - 8.00	630.72	171.90	108.42	116.50	73.48	316.91	2.25	9.00	6.61	41	0.00
8.00 - 6.00	630.72	187.90	118.51	173.34	109.33	426.24	2.30	8.80	9.62	42	0.00
6.00 - 5.00	315.36	202.00	63.70	239.45	75.51	501.75	2.35	8.60	6.49	43	0.00
5.00 - 4.00	315.36	214.80	67.74	315.03	99.35	601.10	2.40	8.40	8.35	43	0.00
4.00 - 3.00	315.36	229.70	72.44	425.00	134.03	735.12	2.40	8.40	11.26	44	0.00
3.00 - 2.00	315.36	250.70	79.06	628.10	198.08	933.20	2.45	8.20	16.24	44	0.00
2.00 - 1.00	315.36	284.50	89.72	1104.77	348.40	1281.60	2.55	7.70	26.83	45	0.00
1.00 - 0.80	63.07	320.00	20.18	1280.00	80.73	1362.33	2.60	7.40	5.97	46	0.00
0.80 - 0.60	63.07	340.00	21.44	1360.00	85.78	1448.11	2.65	7.10	6.09	46	0.00
0.60 - 0.40	63.07	360.00	22.71	1440.00	90.82	1538.94	2.70	6.80	6.18	47	0.00
0.40 - 0.30	31.54	400.00	12.61	1600.00	50.46	1589.39	2.75	6.50	3.28	47	58.00
0.30 - 0.20	31.54	430.00	13.56	1720.00	54.24	1643.63	2.80	6.20	3.36	48	73.09
0.20 - 0.10	31.54	480.00	15.14	1920.00	60.55	1704.18	2.85	5.90	3.57	49	78.40
0.10 - 0.05	15.77	540.00	8.51	2160.00	34.06	1738.24	2.95	5.30	1.81	49	43.08
0.05 - 0.00	15.77	630.00	9.93	2520.00	39.74	1777.98	3.15	4.50	1.79	50	52.24
TOTALES			2824.36			1777.98			142.29		314.81

Qs = a Q1<sup>a</sup>b

a = 1.2195E-08

b = 4.46483832

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION	1777.98
NO-MEDIDO	142.29
DE FONDO	314.81
TOTAL	2235.08

## CUADRO A/1.5

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: QUIJOS EN BAEZA

Dt [ m ]	Qt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	Z NH	Qs NH [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	19.50	61.50	0.39	1.23	1.23	0.80	45.00	0.55	20	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	25.70	81.05	0.51	1.62	2.85	0.90	38.00	0.62	20	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	30.60	96.50	0.93	2.93	5.79	0.95	35.00	1.03	21	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	34.80	109.75	1.65	5.21	11.00	1.00	33.00	1.72	22	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	39.50	124.57	2.91	9.18	20.17	1.05	31.00	2.84	22	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	44.40	140.02	4.91	15.47	35.65	1.10	29.00	4.49	23	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	51.00	160.83	9.11	28.73	64.37	1.20	26.00	7.47	24	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	56.50	71.27	14.39	18.16	82.53	1.25	23.00	4.18	24	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	60.10	75.81	18.97	23.92	106.45	1.25	23.00	5.50	25	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	64.00	80.73	25.11	31.68	138.13	1.30	22.00	6.97	26	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	69.80	88.05	37.00	46.67	184.80	1.35	21.00	9.80	26	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	77.70	98.01	59.72	75.33	260.14	1.40	20.00	15.07	27	0.00
10.00 - 8.00	630.72	85.50	53.93	91.55	57.74	317.88	1.45	19.00	10.97	28	0.00
8.00 - 6.00	630.72	91.20	57.52	122.14	77.03	394.92	1.50	18.00	13.87	28	0.00
6.00 - 5.00	315.36	98.10	30.94	169.16	53.35	448.26	1.55	17.00	9.07	29	0.00
5.00 - 4.00	315.36	103.60	32.67	215.83	68.06	516.33	1.60	16.00	10.89	30	0.00
4.00 - 3.00	315.36	111.30	35.10	297.28	93.75	610.08	1.65	15.00	14.06	30	0.00
3.00 - 2.00	315.36	121.30	38.25	436.56	137.67	747.75	1.70	14.00	19.27	31	0.00
2.00 - 1.00	315.36	136.50	43.05	546.00	172.19	919.93	1.80	12.40	21.35	32	0.00
1.00 - 0.80	63.07	150.00	9.46	600.00	37.84	957.78	1.90	11.20	4.24	32	0.00
0.80 - 0.60	63.07	160.00	10.09	640.00	40.37	998.14	1.95	10.60	4.28	33	0.00
0.60 - 0.40	63.07	170.00	10.72	680.00	42.89	1041.03	2.00	10.00	4.29	34	0.00
0.40 - 0.30	31.54	182.00	5.74	728.00	22.96	1063.99	2.05	9.80	2.25	34	0.00
0.30 - 0.20	31.54	194.00	6.12	776.00	24.47	1088.46	2.15	9.40	2.30	35	86.99
0.20 - 0.10	31.54	213.00	6.72	852.00	26.87	1115.33	2.25	9.00	2.42	36	100.89
0.10 - 0.05	15.77	237.00	3.74	948.00	14.95	1130.28	2.35	8.60	1.29	36	56.38
0.05 - 0.00	15.77	284.00	4.48	1136.00	17.91	1148.19	2.60	7.40	1.33	37	74.15
TOTALES			1536.61			1148.19			182.10		318.41

$$Qs = a Q1^b$$

$$a = 2.1549E-07$$

$$b = 4.46604174$$

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION 1148.19

NO-MEDIDO 182.10

DE FONDO 318.41

TOTAL 1648.71

## CUADRO A/1.6

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: MALO A.J. COCA

Dt [ % ]	Qt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	% NM	Qs NM [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	4.50	14.19	0.09	0.28	0.28	0.50	100.00	0.28	16	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	5.20	16.40	0.10	0.33	0.61	0.54	90.00	0.30	16	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	6.00	18.92	0.12	0.38	0.99	0.58	80.00	0.30	17	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	6.80	21.44	0.14	0.43	1.42	0.62	70.00	0.30	17	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	7.50	23.65	0.15	0.47	1.89	0.66	64.00	0.30	17	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	8.20	25.86	0.19	0.59	2.49	0.68	58.00	0.34	17	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	9.60	30.27	0.34	1.08	3.57	0.73	52.00	0.56	17	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	11.00	13.88	0.57	0.72	4.29	0.77	49.00	0.36	17	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	11.90	15.01	0.77	0.98	5.27	0.80	45.00	0.44	17	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	13.00	16.40	1.08	1.37	6.63	0.83	43.00	0.59	17	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	14.70	18.54	1.73	2.18	8.81	0.86	41.00	0.89	18	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	17.00	21.44	3.00	3.79	12.60	0.90	38.00	1.44	19	0.00
10.00 - 8.00	630.72	19.40	12.24	4.96	3.13	15.73	0.94	36.00	1.13	20	0.00
8.00 - 6.00	630.72	21.60	13.62	7.46	4.70	20.43	0.97	34.00	1.60	21	0.00
6.00 - 5.00	315.36	24.00	7.57	11.13	3.51	23.94	1.00	33.00	1.16	22	0.00
5.00 - 4.00	315.36	27.00	8.51	17.40	5.49	29.43	1.02	32.00	1.76	23	0.00
4.00 - 3.00	315.36	28.50	8.99	21.37	6.74	36.17	1.04	31.00	2.09	24	0.00
3.00 - 2.00	315.36	32.00	10.09	33.18	10.46	46.63	1.06	30.00	3.14	25	0.00
2.00 - 1.00	315.36	37.50	11.83	60.62	19.12	65.75	1.10	29.00	5.54	26	0.00
1.00 - 0.80	63.07	43.00	2.71	101.94	6.43	72.18	1.14	28.00	1.80	27	0.00
0.80 - 0.60	63.07	47.00	2.96	142.92	9.01	81.19	1.16	27.00	2.43	28	0.00
0.60 - 0.40	63.07	51.00	3.22	194.92	12.29	93.49	1.18	26.00	3.20	29	46.46
0.40 - 0.30	31.54	56.50	1.78	226.00	7.13	100.61	1.20	25.00	1.78	30	24.89
0.30 - 0.20	31.54	62.00	1.96	248.00	7.82	108.44	1.23	24.00	1.88	31	27.06
0.20 - 0.10	31.54	70.00	2.21	280.00	8.83	117.27	1.26	23.00	2.03	32	29.35
0.10 - 0.05	15.77	83.00	1.31	332.00	5.23	122.50	1.29	22.00	1.15	33	15.87
0.05 - 0.00	15.77	105.00	1.66	420.00	6.62	129.12	1.36	21.00	1.39	34	18.18
TOTALES			326.67		129.12				38.18		161.81

$$Qs = a Q1^b$$

$$a = 6.3598E-05$$

$$b = 3.79861418$$

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION	129.12
NO-MEDIDO	38.18
DE FONDO	161.81
-----	
TOTAL	329.11

CUADRO A/1.7

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: SALADO A.J. COCA

Dt [ % ]	Dt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	% NM	Qs NM [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	32.67	103.03	0.65	2.06	2.06	2.05	9.80	0.20	20	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	40.99	129.27	0.82	2.59	4.65	2.20	9.20	0.24	20	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	48.50	152.95	0.97	3.06	7.70	2.30	8.80	0.27	20	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	56.19	177.20	1.12	3.54	11.25	2.40	8.40	0.30	20	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	64.33	202.87	1.93	6.08	17.33	2.45	8.20	0.50	21	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	72.10	227.37	3.28	10.35	27.68	2.55	7.70	0.80	21	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	83.27	262.60	6.43	20.26	47.95	2.65	7.10	1.44	21	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	94.68	119.43	11.69	14.75	62.70	2.75	6.50	0.96	21	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	103.04	129.98	17.35	21.89	84.59	2.85	5.90	1.29	22	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	113.31	142.93	27.03	34.09	118.68	2.90	5.60	1.91	22	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	125.88	158.79	44.14	55.68	174.36	3.00	5.00	2.78	22	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	146.86	185.26	90.58	114.26	288.62	3.10	4.70	5.37	22	0.00
10.00 - 8.00	630.72	169.87	107.14	178.57	112.63	401.25	3.25	4.30	4.84	23	0.00
8.00 - 6.00	630.72	188.54	118.92	290.39	183.16	584.40	3.35	4.00	7.33	23	0.00
6.00 - 5.00	315.36	202.46	63.85	404.81	127.66	712.06	3.50	3.50	4.47	23	0.00
5.00 - 4.00	315.36	216.46	68.26	552.92	174.37	886.43	3.60	3.30	5.75	23	0.00
4.00 - 3.00	315.36	238.09	75.08	862.09	271.87	1158.30	3.70	3.10	8.43	24	0.00
3.00 - 2.00	315.36	267.08	84.23	1068.32	336.91	1495.21	3.80	2.90	9.77	24	0.00
2.00 - 1.00	315.36	311.95	98.38	1247.80	393.51	1888.71	4.00	2.50	9.84	24	0.00
1.00 - 0.80	63.07	345.00	21.76	1380.00	87.04	1975.75	4.15	2.40	2.09	25	0.00
0.80 - 0.60	63.07	353.00	22.26	1412.00	89.06	2064.81	4.25	2.30	2.05	25	0.00
0.60 - 0.40	63.07	400.00	25.23	1600.00	100.92	2165.73	4.25	2.20	2.22	25	187.82
0.40 - 0.30	31.54	440.00	13.88	1760.00	55.50	2221.23	4.45	2.10	1.17	26	101.89
0.30 - 0.20	31.54	470.00	14.82	1880.00	59.29	2280.52	4.55	2.00	1.19	26	106.17
0.20 - 0.10	31.54	525.00	16.56	2100.00	66.23	2346.74	4.65	2.00	1.32	26	110.51
0.10 - 0.05	15.77	600.00	9.46	2400.00	37.84	2384.59	4.75	2.00	0.76	27	59.66
0.05 - 0.00	15.77	750.00	11.83	3000.00	47.30	2431.89	4.85	2.00	0.95	27	61.98
TOTALES			2743.33			2431.89			78.22		628.03

$$Qs = a Q1^b$$

$$a = 7.1153E-09$$

$$b = 4.6632E-017$$

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION 2431.89

NO-MEDIDO 78.22

DE FONDO 628.03

TOTAL 3138.14

## CUADRO A/1.8

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: OYACACHI A.J. QUIJOS

Dt [ % ]	Dt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	% NM	Qs NM [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	15.31	48.28	0.31	0.97	0.97	0.75	50.00	0.48	32	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	22.10	69.69	0.44	1.39	2.36	0.85	41.00	0.57	33	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	27.48	86.66	0.55	1.73	4.09	0.90	38.00	0.66	33	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	32.82	103.50	0.66	2.07	6.16	1.00	33.00	0.68	33	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	38.34	120.91	0.89	2.80	8.96	1.05	31.00	0.87	33	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	44.50	140.34	1.63	5.13	14.10	1.15	27.00	1.39	34	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	52.19	164.59	3.11	9.82	23.92	1.20	25.00	2.45	34	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	59.35	74.87	5.25	6.62	30.54	1.30	22.00	1.46	34	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	64.31	81.12	7.28	9.18	39.72	1.36	21.00	1.93	34	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	71.47	90.16	11.18	14.10	53.81	1.40	20.00	2.82	35	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	79.95	100.85	17.63	22.24	76.05	1.45	19.00	4.23	35	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	93.04	117.36	32.65	41.19	117.24	1.55	17.00	7.00	35	0.00
10.00 - 8.00	630.72	106.28	67.03	56.09	35.37	152.62	1.65	15.00	5.31	35	0.00
8.00 - 6.00	630.72	119.13	75.14	89.20	56.26	208.88	1.70	14.00	7.88	36	0.00
6.00 - 5.00	315.36	131.57	41.49	133.58	42.13	251.00	1.80	12.40	5.22	36	0.00
5.00 - 4.00	315.36	141.47	44.61	179.41	56.58	307.58	1.85	11.80	6.68	36	0.00
4.00 - 3.00	315.36	153.35	48.36	249.01	78.53	386.11	1.90	11.20	8.80	36	0.00
3.00 - 2.00	315.36	171.96	54.23	396.69	125.10	511.21	2.00	10.00	12.51	37	0.00
2.00 - 1.00	315.36	204.01	64.34	794.71	250.62	761.83	2.20	9.20	23.06	37	0.00
1.00 - 0.80	63.07	230.00	14.51	920.00	58.03	819.86	2.30	8.80	5.11	37	0.00
0.80 - 0.60	63.07	245.00	15.45	980.00	61.81	881.67	2.40	8.40	5.19	38	0.00
0.60 - 0.40	63.07	272.00	17.16	1088.00	68.62	950.29	2.55	7.70	5.28	38	0.00
0.40 - 0.30	31.54	300.00	9.46	1200.00	37.84	988.13	2.70	6.80	2.57	39	78.55
0.30 - 0.20	31.54	330.00	10.41	1320.00	41.63	1029.76	2.80	6.20	2.58	39	88.41
0.20 - 0.10	31.54	370.00	11.67	1480.00	46.67	1076.43	2.90	5.60	2.61	40	101.19
0.10 - 0.05	15.77	435.00	6.86	1740.00	27.44	1103.87	3.10	4.70	1.29	40	61.67
0.05 - 0.00	15.77	550.00	8.67	2200.00	34.69	1138.56	3.40	3.80	1.32	41	81.57
TOTALES			1687.72			1138.56			119.94		411.39

$$Qs = a Q1^b$$

$$a = 3.2379E-07$$

$$b = 4.06552624$$

TRANSPORTE [10<sup>3</sup>Ton/a]

SUSPENSION	1138.56
NO-MEDIDO	119.94
DE FONDO	411.39
-----	
TOTAL	1669.89

## CUADRO A/1.9

## ESTIMACION DEL TRANSPORTE SOLIDO TOTAL

ESTACION: COSANGA A.J. QUIJOS

Dt ( % )	Dt [10 <sup>3</sup> s]	QL [m <sup>3</sup> /s]	Q1.Dt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Qs [Kg/s]	Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	S Qs.Dt [10 <sup>3</sup> Ton]	d [m]	Z NH	Qs NH [10 <sup>3</sup> Ton]	B [m]	Qs DF [10 <sup>3</sup> Ton]
100.00 - 90.00	3153.60	12.90	40.68	0.26	0.81	0.81	0.75	50.00	0.41	25	0.00
90.00 - 80.00	3153.60	18.40	58.03	0.37	1.16	1.97	0.80	45.00	0.52	25	0.00
80.00 - 70.00	3153.60	22.80	71.90	0.46	1.44	3.41	0.85	41.00	0.59	26	0.00
70.00 - 60.00	3153.60	27.40	86.41	0.66	2.08	5.49	0.90	38.00	0.79	26	0.00
60.00 - 50.00	3153.60	32.20	101.55	1.12	3.54	9.03	0.95	35.00	1.24	27	0.00
50.00 - 40.00	3153.60	37.50	118.26	1.85	5.84	14.86	1.00	33.00	1.93	27	0.00
40.00 - 30.00	3153.60	43.90	138.44	3.11	9.80	24.66	1.10	29.00	2.84	27	0.00
30.00 - 26.00	1261.44	59.90	75.56	8.64	10.89	35.56	1.15	27.00	2.94	28	0.00
26.00 - 22.00	1261.44	54.10	68.24	6.18	7.79	43.35	1.20	25.00	1.95	28	0.00
22.00 - 18.00	1261.44	58.70	74.05	8.08	10.19	53.55	1.25	23.00	2.34	29	0.00
18.00 - 14.00	1261.44	65.20	82.25	11.41	14.40	67.94	1.30	22.00	3.17	29	0.00
14.00 - 10.00	1261.44	74.30	93.72	17.54	22.13	90.07	1.35	21.00	4.65	30	0.00
10.00 - 8.00	630.72	84.30	53.17	26.57	16.76	106.83	1.40	20.00	3.35	30	0.00
8.00 - 6.00	630.72	92.20	58.15	35.68	22.50	129.33	1.45	19.00	4.28	30	0.00
6.00 - 5.00	315.36	99.70	31.44	46.14	14.55	143.89	1.50	18.00	2.62	31	0.00
5.00 - 4.00	315.36	106.30	33.52	56.97	17.97	161.85	1.55	17.00	3.05	31	0.00
4.00 - 3.00	315.36	114.70	36.17	73.17	23.07	184.93	1.55	17.00	3.92	32	0.00
3.00 - 2.00	315.36	126.80	39.99	101.76	32.09	217.02	1.60	16.00	5.13	31	0.00
2.00 - 1.00	315.36	149.30	47.08	174.14	54.92	271.94	1.70	14.00	7.69	33	0.00
1.00 - 0.80	63.07	169.00	10.66	261.79	16.51	288.45	1.80	12.40	2.05	33	0.00
0.80 - 0.60	63.07	180.00	11.35	322.13	20.32	308.77	1.90	11.20	2.28	34	0.00
0.60 - 0.40	63.07	196.00	12.36	426.25	26.88	335.65	1.95	10.60	2.85	34	0.00
0.40 - 0.30	31.54	213.00	6.72	560.38	17.67	353.32	2.05	9.80	1.73	35	53.05
0.30 - 0.20	31.54	230.00	7.25	721.39	22.75	376.07	2.15	9.40	2.14	35	60.52
0.20 - 0.10	31.54	260.00	8.20	1040.00	32.80	408.87	2.25	9.00	2.95	36	70.26
0.10 - 0.05	15.77	298.00	4.70	1192.00	18.80	427.66	2.46	8.20	1.54	36	44.06
0.05 - 0.00	15.77	370.00	5.83	1480.00	23.34	451.00	2.60	7.40	1.73	37	51.77
TOTALES			1375.69			451.00			70.67		279.66

$$Qs = a \cdot Q1^b$$

$$a = 1.2308E-05$$

$$b = 3.28910567$$

TRANSPORTE (10<sup>3</sup>Ton/a)

SUSPENSION	451.00
NO-MEDIDO	70.67
DE FONDO	279.66
-----	
TOTAL	801.33
-----	

**APENDICE A/2**  
**GRANULOMETRIA DEL MATERIAL DE FONDO**



Cuadro A/2.1  
GRANULOMETRIA DEL MATERIAL DE FONDO

Diámetro	M U E S T R E O												
	Coca Sitio 2 mm	Salado		Malo Sitio 1 mm	Salado (estimación de fotografías)								Salado
		1A	1B		A	B	C	D	E	F	G	H	Media
d90	170	150	180	110	80	55	88	250	45	85	190	53	106
d80	145	115	125	70	70	50	82	220	40	70	180	45	95
d70	130	85	90	52	65	46	79	200	32	55	150	40	83
d60	110	65	68	36	62	43	70	175	25	37	130	35	72
d50	75	50	50	25	55	41	63	130	18	27	120	32	61
d40	60	35	28	14	48	39	60	80	10	20	85	30	47
d30	42	19	13	6,5	40	33	55	65	5	14	70	25	38
d20	22	9	4,5	1,6	32	26	52	50	0,7	9	50	20	30
d10	2	1	1,2	0,35	25	22	45	30	0,3	2,5	35	12	21
dm	84	59	62	35	53	39	66	133	19,6	36	112	32	58
d85	160	125	150	85	75	53	85	235	43	75	185	49	100
d15	12	2,5	2,2	0,6	30	24	50	40	0,5	5,5	40	15	26

**APENDICE A/3**  
**PENDIENTES DE LA SUPERFICIE DEL AGUA EN LOS RIOS**

## APENDICE A/3

## PENDIENTES DE LA SUPERFICIE DEL AGUA EN LOS RIOS

Leyenda:

Nº	=	número de los puntos de referencia
D	=	distancia entre el punto $n_i$ y $n_{i+1}$ (m)
N	=	cota absoluta del punto de referencia (m.s.n.m.)
H	=	desnivel entre un punto de referencia y el nivel del agua, positivo cuando el agua está por debajo de la cota de referencia (m)
t	=	hora de la medición
Ha	=	cota absoluta del nivel del agua, después de haberse deducido 1.200 por razones prácticas
S	=	Pendiente de la superficie del agua entre dos puntos sucesivos

Observaciones:

1. La variación de la pendiente de la superficie del agua es modesta al variar el caudal del río, por lo tanto, para el cálculo del transporte de fondo se puede asumir un valor promedio.
2. Las mayores variaciones de pendiente que se observan entre algunos puntos de medición puestos a corta distancia entre sí, son debidas probablemente a errores de medición por las difíciles condiciones de trabajo. Para determinar correctamente la pendiente en un sitio, para el cálculo del transporte de fondo, se ha tomado el valor promedio calculado sobre una mayor distancia. Así tenemos:

a. Para Coca AJ Malo, promedio entre los puntos 4 y 10:

$$S = 0,003$$

b. Para Salado AJ Coca, promedio entre los puntos 31 y 35:

$$S = 0,007$$

Cuadro A/3.1  
PENDIENTES DE LA SUPERFICIE DEL AGUA

Fecha			28-8-86				29-8-86				1-9-86				7-9-86				8-9-86				16-8-86				Fecha			
Nº	D (m)	N (m)	ΔH (m)	t	Hagua (m)	S %	ΔH (m)	t	Hagua (m)	S %	ΔH (m)	t	Hagua (m)	S %	ΔH (m)	t	Hagua (m)	S %	ΔH (m)	t	Hagua (m)	S %	ΔH (m)	t	Hagua (m)	S %	Fecha	t	Hagua (m)	S %
R. Malo																														
1	670	1238,163																									17/8	9h30	36,42	
2	240	1246,878																									25/8		44,97	-0,29
3		1245,137																									25/8		44,28	
R. Coca																														
4	435	1240,624												1,54	13h00	39,08	0,14	1,22	13h00	39,40	0,18	(1,59)	15h00	39,09	0,14	16/8	15h00	39,03	0,14	
5	370	1241,277	2,20	8h30	1239,08	0,33					2,16	14h30	39,12	0,23	1,61	12h45	39,67		1,09		40,19		(1,65)	15h00	39,63		16/8	14h00	39,63	0,33
6	345	1242,895	2,60		40,30	1,23					2,77		40,13													16/8	13h05	40,86	1,19	
7	290	1246,398	1,85		44,55	0,01								151	12h00	44,89	0,00	100		45,40	0,01				16/8	10h47	44,95	0,03		
8	430	1246,522	1,95		44,57	0,04								163	12h15	44,89	0,03	108		45,44					16/8	9h30	45,05	0,02		
9	770	1246,931	2,20		44,73	0,90								189	12h05	45,04	0,19								16/8	8h10	45,15			
10	320	1248,481	2,20		46,28									194	12h00	46,54		153		46,95					15/8	14h30	46,71	0,20		
11	305	1248,989																								15/8	13h40	47,31		
12	505	1248,870	1,50		47,37	0,37																				24/8	15h30	47,42		
13	395	1251,203	1,98		49,22																					15/8	11h20	49,42	0,25	
14	360	1252,218																								15/8	10h30	50,40	0,39	
15	320	1253,405	1,85		51,56	0,03								183	10h30	51,58	0,07	154		51,87	0,11				15/8	9h40	51,82			
16	680	1253,772	2,10		51,67	0,08								198	10h15	51,79	0,09	156		52,21	0,10				18/8	11h20	52,32	0,03		
17	120	1254,330	2,10		52,23	0,57								195	10h00	52,38	0,48	143		52,90	0,48				18/8	14h10	52,53			
18	420	1254,810	1,90		52,91	0,17								185	9h50	52,96		134		53,47					20/8	8h40	53,36			
19	250	1255,920	2,30		53,61	0,19																			19/8	14h15	53,93			
20	535	1256,030	1,95		54,08	0,20								170	9h35	54,33		104		54,99					20/8	13h30	54,22	0,20		
21	410	1257,120	1,95		55,17	0,12																			20/8	15h30	55,29			
22	290	1257,609	1,93		55,68	0,62	0,11																		21/8	8h15	55,74	0,14		
23	425	1258,476	1,00		57,48	-1,38								75	8h55	57,73	0,10	- 5	9h00	58,53	-0,03				21/8	8h40	56,14	0,07		
24	160	1258,259	1,80	12h30	56,46									12	13h30	58,14		-13		58,39					21/8	10h15	56,45	2,03		
25	425	1261,524																							21/8	12h15	59,70	-0,17		
26	390	1260,877	1,94	14h00	58,94	0,69	0,28							- 4		60,92	0,03								21/8	13h05	58,98	0,58		
27	565	1263,440	1,80	14h45	61,64	-0,01								143		62,01		134		62,10					21/8	15h00	61,23			
28	590	1263,509	1,92	15h40	61,59	0,54	1,90	9h00	61,61	0,54															22/8	9h45	61,65	0,54		
29	265	1266,604	1,84		64,76	0,05	1,83		64,77	0,11	1,90	9h00	64,70	0,10	176		64,84		159		65,01				22/8	8h20	64,84	0,09		
30	535	1266,672	1,75		64,92	1,62			65,07		1,70		64,97												22/8	9h10	65,08			
R. Salado																														
31	370	1270,973					1,88		69,09	0,82					185		69,12	1,21								22/8	13h05	69,19	0,80	
32	485	1273,809					1,68		72,13	0,92					20		73,61									22/8	13h30	72,15		
33	290	1278,661					2,13		76,53	0,57																14/8	13h54	76,74	0,77	
34	590	1280,888					2,70		78,19	0,61																14/8	16h30	78,97		
35		1283,587					1,82	11h30	81,77						9h30											23/8	10h15	82,14		
R. Quijos																														
36	455	1267,691									0,20		67,49	-0,05												23/8	12h35	65,93	0,29	
37	495	1269,074									1,80		67,27	0,50												23/8	13h45	67,25		
38	240	1271,513									1,77		69,74	0,25					128		70,23					24/8	8h20	69,74	0,21	
39	485	1271,949									1,62	12h00	70,33													24/8	10h10	70,25	0,45	
40	140	1274,188																								24/8	72,45	0,58		
41		1275,225																								24/8	13h37	73,26		
Nivel en estación Coca AJ Malo				6h00	0,75			7h00	0,75			7h00	0,86			7h25	1,25													
				17h45	0,68			5h30	1,13			5h20	0,83			17h30	3,20													

## APENDICE A/4

### GRANULOMETRIA DEL MATERIAL EN SUSPENSION

Cuadro A/4.1

## GRANULOMETRIA DEL MATERIAL EN SUSPENSION

Sitio	Fecha	Arcilla 0-5 $\mu$	Limo 5-63 $\mu$	Arena > 63 $\mu$	Medio		
					0-5 $\mu$	5-63 $\mu$	> 63 $\mu$
Coca AJ Malo	26-6-78	5	21	74	10	15	75
Coca AJ Malo	27-6-78	14	9	77			
Salado AJ Coca	10-4-78	34	16	50	34	16	50
Salado AJ Coca	10-5-77	18	20	62	18	20	62
Coca en S. Rafael	9-7-76	6	11	83	8	32	60
Coca en S. Rafael	9-7-76	10	52	38			
Coca en S. Rafael	28-3-77	36	32	32	24	43	33
Coca en S. Rafael	28-3-77	30	46	24			
Coca en S. Rafael	28-3-77	6	50	44	13	70	17
Coca en S. Rafael	1-5-77	12	70	18			
Coca en S. Rafael	1-5-77	18	64	18			
Coca en S. Rafael	1-5-77	10	72	18			
Coca en S. Rafael	1-5-77	10	74	16			
Coca en S. Rafael	8-3-78	19	53	28	19	53	28
Medio general:					18	36	46



**INECEL**

**REPUBLICA DEL ECUADOR**

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**

---

## **PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"**

**SELECCION DE ALTERNATIVAS**

**ANEXO D**

**GEOLOGIA**

*Anexo Tec-2962*

**MAYO 1988**

---

**ESTUDIOS REALIZADOS POR INECEL Y LA ASOCIACION DE FIRMAS CONSULTORAS**

**ELECTROCONSULT - TRACTIONEL - RODIO  
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES**

---

**FINANCIAMIENTO: INECEL - BID - FONAPRE**

## **SELECCION DE ALTERNATIVAS**

### **ANEXO D**

### **GEOLOGIA**



El presente Anexo forma parte de los documentos que constituyen el Informe Final del Estudio de Selección de Alternativas del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair.

La documentación completa se compone de los siguientes Informes:

0209-A-150	INFORME GENERAL
0209-A-151	ANEXO A: Topografía y Cartografía
0209-A-152	ANEXO B: Hidrología
0209-A-153	ANEXO C: Sedimentología
0209-A-154	ANEXO D: Geología
0209-A-155	ANEXO E: Geofísica
0209-A-156	ANEXO F: Perforaciones
0209-A-157	ANEXO G: Vulcanología
0209-A-158	ANEXO H: Sismología y Tectónica
0209-A-159	ANEXO I: Mecánica de Suelos
0209-A-160	ANEXO J: Mecánica de Rocas
0209-A-161	ANEXO K: Preselección de Alternativas
0209-A-162	ANEXO L: Equipos Electromecánicos
0209-A-163	ANEXO M: Obras Subterráneas
0209-A-164	ANEXO N: Metodología Constructiva y Costos
0209-A-165	ANEXO O: Planificación Económica
0209-A-166	ANEXO P: Diagnóstico Ambiental

El Presente volumen constituye el Anexo D del Estudio de Selección de Alternativas del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair, en el que se presentan las conclusiones de los estudios e investigaciones realizadas en el área de Geología.

Este informe sustituye los informes de avance presentados en el curso de los estudios y específicamente:

- Informes principales: 0209-A-104 y 0209-A-114.
- Informes de avance: 0209-A-401-GC/1, 0209-A-402-GC,  
0209-A-403-GC, 0209-A-404-GC,  
0209-A-406-GC, 0209-A-407-GC,  
0209-A-409-GC, 0209-A-411-GC.

# GEOLOGIA

## Indice

	Página
1. INTRODUCCION	1
1.1 Objeto, finalidad y límites del informe	1
1.2 Antecedentes	1
1.3 Bases topográficas	2
2.1. GEOLOGIA REGIONAL	4
2.1 Geomorfología	4
2.2 Estratigrafía y litología	5
2.2.1 Formación Misahualli	6
2.2.2 Cretácico	6
2.2.3 Rocas intrusivas	9
2.2.4 Cuaternario: depósitos volcánicos aluviales y de ladera	10
2.2.5 Actual	11
2.3 Estructura y tectónica	12
2.4 Vulcanología	14
2.5 Sismología	15
2.6 Hidrogeología	16
2.6.1 Características generales	16
2.6.2 Macizo mesozoico	17
3. INVESTIGACIONES EJECUTADAS	21
3.1 Generalidades	21
3.2 Fotogeología	21
3.3 Mapeo	22
3.4 Perforaciones rotativas	22
3.5 Excavaciones a cielo abierto	25
3.6 Geofísica	25
3.7 Ensayos y análisis de laboratorio	27
3.8 Análisis de aguas y gases	28
4. LAS OBRAS DEL PROYECTO	29
4.1 Generalidades	29
4.2 Obras de captación	29
4.2.1 Sitio Salado	29
4.2.2 Sitio Malo	34
4.3 Túnel de aducción	38
4.3.1 Generalidades	38

	Página
4.3.2 Investigaciones ejecutadas	39
4.3.3 Geología	41
4.3.4 Hidrogeología - Aguas de infiltración	45
4.3.5 Ventana de acceso intermedio	46
4.3.6 Características constructivas	46
4.4 Obras del embalse compensador	49
4.4.1 Investigaciones ejecutadas	49
4.4.2 Geología del sitio	50
4.4.3 Los ejes alternativos	51
4.4.4 Características constructivas	52
4.4.5 Area de embalse	53
4.5 Obras en el sector Codo Sinclair	53
4.5.1 Las obras	53
4.5.2 Investigaciones ejecutadas	53
4.5.3 Geología del sector	55
4.5.4 Chimenea de equilibrio	56
4.5.5 Tubería forzada	56
4.5.6 Casa de máquinas	57
4.5.7 Obras accesorias	57
4.6 Alternativa en doble salto	58
5. INVESTIGACIONES ADICIONALES	60
5.1 Generalidades	60
5.2 Actualidad de los conocimientos geológicos	60
5.2.1 Obras de captación en el sitio Salado	60
5.2.2 Túnel de conducción	61
5.2.3 Embalse compensador	61
5.2.4 Tubería forzada y chimenea de equilibrio	61
5.2.5 Casa de máquinas	61
5.3 Investigaciones recomendadas	62
5.3.1 Fotogeología y mapeo geológico	62
5.3.2 Perforaciones rotativas	62
5.3.3 Excavaciones a cielo abierto	65
5.3.4 Galerías de exploración	65
5.3.5 Geofísica	66
5.3.6 Mecánica de rocas y mecánica de suelos	66

## PLANOS

0209-G-1112-5	Geología Leyendas y símbolos geológicos
---------------	--------------------------------------------

0209-G-1228-1	Geología Mapa geológico regional
0209-G-1192-2	Geología Sector Dué Grande Mapa geológico
0209-G-1196-2	Geología Sector Volcán El Reventador Mapa geológico
0209-G-1231-1	Geología Sector río Quijos-Coca Mapa geológico
0209-G-1232-1	Geología Sector río Dué Chico Mapa geológico
0209-G-1233-1	Geología Sector Codo Sinclair Mapa geológico
0209-G-1234-1	Geología Sector río Machacuyacu Mapa geológico
0209-G-1197-1	Geología Volcán El Reventador Cortes geológicos
0209-G-1235	Geología Mapa índice de las fotografías aéreas
0209-G-1216-1	Geología Area del embalse Salado. Mapa geológico
0209-G-1217-1	Geología Area del embalse Salado. Cortes geológicos
0209-G-1007-2	Geología Sector Malo. Ejes alternativos. Mapa geológico
0209-G-1078-3	Geología Area del embalse Malo. Mapa geológico
0209-G-1084-3	Geología Area del embalse Malo. Cortes geológicos
0209-G-1079-2	Geología Sitio presa Malo. Mapa geológico de detalle (Hoja 1 de 4)

- 0209-G-1080-2 Geología  
Sitio presa Malo. Mapa geológico de detalle  
(Hoja 2 de 4)
- 0209-G-1081-2 Geología  
Sitio presa Malo. Mapa geológico de detalle  
(Hoja 3 de 4)
- 0209-G-1082-2 Geología  
Sitio presa Malo. Mapa geológico de detalle  
(Hoja 4 de 4)
- 0209-G-1220 Geología  
Sitio presa Malo. Cortes geológicos
- 0209-G-1165-1 Hidrogeología  
Túnel de aducción. Mapa geológico
- 0209-G-1166-1 Hidrogeología  
Túnel de aducción. Cortes geológicos de las alternativas
- 0209-G-1167 Hidrogeología  
Túnel de aducción. Estereogramas de discontinuidades  
(Hoja 1 de 2)
- 0209-G-1168 Hidrogeología  
Túnel de aducción. Estereogramas de discontinuidades  
(Hoja 2 de 2)
- 0209-G-1169 Hidrogeología  
Túnel de aducción. Distribución de datos estructurales
- 0209-G-1170 Hidrogeología  
Túnel de aducción. Distribución de datos estructurales
- 0209-G-1183 Hidrogeología  
Túnel de aducción-ventana. Mapa geológico de detalle
- 0209-G-1184 Hidrogeología  
Túnel de aducción-ventana. Cortes geológicos
- 0209-G-1185 Hidrogeología  
Túnel de aducción-accesos. Mapas geológicos de detalle  
y cortes típicos
- 0209-G-1215 Hidrogeología  
Túnel de aducción-toma Malo. Mapa geológico de detalle  
y cortes típicos
- 0209-G-1189 Hidrogeología  
Túnel de aducción. Interpretación hidrogeoquímica.  
Diagramas de Langelier-Ludwing

0209-G-1011-1	Geología Sector San Rafael. Alternativa en doble salto. Mapa geológico
0209-G-1218	Geología Sector San Rafael. Alternativa en doble salto. Cortes geológicos
0209-G-1210	Geología Sector embalse compensador. Mapa geológico
0209-G-1211	Geología Sector embalse compensador. Cortes geológicos
0209-G-1085-3	Geología Sector Codo Sinclair. Mapa geológico
0209-G-1219	Geología Sector Codo Sinclair. Cortes geológicos
0209-G-1230	Geología Investigaciones recomendadas para la Fase "B"

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Objeto, finalidad y límites del informe

El objeto del presente informe es el estudio de los aspectos de geología general y de geología aplicada del área del Proyecto Coca-Codo Sinclair, ubicado en el valle del río Coca, en las estribaciones orientales andinas del Ecuador central.

La finalidad de dichos estudios es la de llegar al conocimiento de las características geológico-geotécnicas de los diferentes sitios donde se ubican las obras del Proyecto, a un nivel de detalle tal que permita el planeamiento y el diseño de dichas obras bajo las mejores condiciones técnicas y económicas.

Este informe no elabora detalles referentes a mecánica de suelos y materiales de construcción, mecánica de rocas, vulcanología, sismología, todas materias que han sido tratadas en informes específicos, a los cuales se envía para la consecuente información.

### 1.2 Antecedentes

Los proyectos hidroeléctricos del valle del Coca han sido estudiados en una primera etapa, en los años 1976 a 1978, por INECEL asesorado por un Consorcio de varias firmas: Hidroservice, Integral, Idco, Adec e Ingeconsult. Los estudios fueron perfeccionados por las mismas entidades, con investigaciones de complementación de factibilidad que siguieron hasta el año 1982.

Después de 1982, INECEL continuó en los estudios y en las investigaciones de campo, hasta que, a comienzos del año 1986, otra Asociación de firmas consultoras (Electroconsult-Tractionel-Rodio/Astec-Inelin-Ingeconsult-Caminos y Canales) dio comienzos a la presente etapa de Factibilidad en su Fase A.

El sismo del 5 de marzo de 1987 representó un evento traumático que afectó el desarrollo de los estudios y especialmente de las investigaciones de campo, con pérdida de vidas humanas, equipos y material de muestras obtenido en las perforaciones profundas. Estas pérdidas obligaron a una revisión sustancial del programa de investigaciones, de las cuales una parte fue postergada para su ejecución a la siguiente Fase B.



### 1.3 Bases topográficas

#### A. Cartografía disponible desde el comienzo de los estudios

- Mapa Nacional	IGM	escala 1:500.000
- Mapa de la Provincia del Napo	INECEL	escala 1:250.000
- Mapa de Integración Fronteriza	SIFCE	escala 1:250.000
- Croquis planimétrico	INECEL	escala 1:100.000
- Croquis planimétrico	INEC	escala 1: 50.000
- Cartas planimétricas	IGM	escala 1: 50.000
- Cartas topográficas	IGM	escala 1: 25.000

#### B. Restituciones fotogramétricas enlazadas a la Red Geodésica Nacional

- Area Quijos-Salado	IGM	escala 1: 10.000
- Area Quijos-Oyacachi	IGM	escala 1: 10.000
- Area Cascada San Rafael-Codo Sinclair	IGM	escala 1: 25.000
- Diferentes áreas a lo largo del río Coca	IGM	escala 1: 10.000
- Areas de los ríos Isango, Negro y Machacuyacu	MAPSERVICE	escala 1: 10.000
- Zona comprendida entre el sitio Malo, el Codo Sinclair y los ríos Isango y Negro	IGM	escala 1: 10.000
- Area del volcán El Reventador	IGM	escala 1: 25.000

#### C. Cartas topográficas con levantamientos terrestres

- Cartas de áreas urbanas de varios poblados, ECUACARTO, escala 1:1.000.
- Cartas de los sitios de presa de Borja, El Chaco, Balsas, Salado y Malo, Consorcio de Consultores, escala 1: 5.000.
- Cartas del sitio de la presa Salado, Consorcio de Consultores, escala 1:1.000.

#### D. Topografía local

Durante el desarrollo de la campaña de estudios e investigaciones, se levantaron diferentes mapas, croquis y secciones de los distintos sitios de obra, en varias escalas.

### E. Fotos aéreas

Desde el comienzo de los estudios estuvieron disponibles varias series de fotos aéreas del área del Proyecto, o de sectores de la misma, en diferentes escalas: 1:40.000, 1:50.000, 1:24.000, 1:34.000 y 1:30.000.

También fueron disponibles las siguientes fotos, comisionadas por INECCEL posteriormente:

- Serie del río Salado, cascada de San Rafael y Codo Sinclair, año 1979, escala 1:60.000.
- Serie al infrarrojo del río Coca, río Malo y volcán El Reventador, IGM, 1980, escala 1:10.000.
- Serie al infrarrojo del volcán El Reventador, 1983, escala 1:62.000.

Después del sismo de marzo de 1987, se programó una nueva campaña de fotos aéreas, la cual pudo ser cumplida sólo a fines de noviembre de 1987 por razones atmosféricas, en escala aproximada de 1:30.000.

Además, se pudo disponer en el mes de junio del mismo año, de otra serie de fotos aéreas del valle del río Coca, solicitadas al IGM por el Consorcio CEPE-TEXACO. (Mapa índice de las fotografías aéreas. Plano 0209-G-1235).

## 2. GEOLOGIA REGIONAL

### 2.1 Geomorfología

El área del Proyecto ocupa un sector de la vertiente oriental de la Cordillera Real, identificándose con una zona estructural y morfológica transicional entre la Cordillera Andina y la planicie amazónica. La elevación principal de la cuenca del río Coca, está representada por el cono del volcán El Reventador, de algo más de 3.500 m de altura sobre el nivel del mar. El drenaje converge fundamentalmente al río Quijos-Coca y finalmente al río Napo.

La topografía de la región es muy accidentada por acción de tres factores morfogénicos principales: el levantamiento de la infraestructura cristalina más antigua, la actividad volcánica cuaternaria y el fuerte poder erosivo de los cursos de agua. De los tres conos volcánicos que se levantan en la región (El Reventador, Antisana y Cayambe) sólo el primero sigue en actividad, mientras que para el volcán Antisana, en la literatura vulcanológica, se relata que las últimas erupciones ocurrieron en los años 1760 y 1773.

Tomando como centro de la región el cráter de El Reventador, alineado con la cascada de San Rafael y con el Codo Sinclair, se pueden definir diferentes paisajes geomorfológicos, que se describen a continuación:

- a. El relieve volcánico, caracterizado por las acumulaciones de lahares, escombros de avalanchas y derrames lávicos, que presenta laderas de formas abruptas. El drenaje evidencia una estructura radial alrededor del macizo volcánico de El Reventador.
- b. La altiplanicie rodeada por el curso del río Coca entre el sector Salado y el Codo Sinclair, formada por un paquete homogéneo de sedimentos cretácicos, recubierto por un manto de cenizas y piroclásticos profundamente meteorizados y apoyado sobre un basamento volcánico antiguo.
- c. La llanura del fondo del valle del río Coca, generalmente amplia y afectada por meandros, la que termina en la estrechura que forma la cascada de San Rafael, tallada dentro de un derrame andesítico de El Reventador.
- d. Las laderas del valle principal, caracterizadas por escalones de pendiente totalmente diferente por la presencia de afloramientos rocosos cretácicos (especialmente de la formación sedimentaria Hollín) con taludes verticales, intercalados con lomas y laderas de suave pendiente, denunciando masas de depósitos de

avalancha de escombros, o en niveles bajos, rocas volcánicas antiguas de la formación Misahuallí.

Por otro lado, el curso del río Coca entre la desembocadura del río Salado y el Codo Sinclair, está rodeando el bloque sedimentario homogéneo, el mismo que será atravesado por el túnel de aducción del Proyecto. Este bloque ha actuado como un macizo compacto, obligando al río a desarrollarse entre los dos codos que caracterizan la zona y representan la morfología básica del aprovechamiento hidroeléctrico.

El sismo de marzo de 1987 ha introducido modificaciones morfológicas de cierta importancia. Las zonas más afectadas se pueden indicar en las laderas del valle (descritas en el punto d), donde se ha producido un sinnúmero de derrumbes y deslizamientos generalmente superficiales, y en la llanura del fondo del valle (punto c), la cual ha sido arrasada e invadida por una capa de barro y material aluvial. También las desembocaduras de los ríos Malo y Salado han sufrido notables cambios.

La región está recubierta en forma continua y compacta por la selva de tipo tropical húmedo andino-amazónica. Escasas son las áreas cultivadas.

## 2.2 Estratigrafía y litología

Una descripción de detalle de las formaciones geológicas regionales se halla en varios informes precedentes, más especialmente en el Informe Geológico General de INECOL (W. Balseca y J. Robles, 1983).

En el presente informe la descripción estratigráfica será solamente somera y general. Las características locales y de interés básico de sendas formaciones, serán comentadas en los párrafos dedicados específicamente a los sitios de las obras del Proyecto.

El área del Proyecto está ocupada por una serie volcánica antigua (formación Misahuallí), que forma el basamento de la región, y por una sucesión de unidades estratigráficas cretácicas, recubiertas por materiales volcánicos recientes y materiales sueltos de diferente origen, según la columna estratigráfica siguiente:

- Actual. Materiales sueltos.
- Pliocuaternalio. Lahares o fljos de escombros. Derrames andesíticos.
- Cretácico superior. Formación Tena (Kt). Sedimentario.
- Cretácico medio-inferior. Formación Napo (Kn). Sedimentario.
- Cretácico. Formación Hollín (Kh). Sedimentario.
- Jurásico-cretácico. Formación Misahuallí (JKm). Volcánico.

En esta secuencia hay que introducir episodios intrusivos localizados, que interesan la entera columna.

2.2.1 Formación Misahuallí La formación Misahuallí se encuentra formando el basamento de la zona. Algunos investigadores la han considerado como el miembro superior de la formación Chapiza (Campbell, 1970), perteneciente al Jurásico Superior. En los trabajos de geología realizados por INECEL en 1975, a este miembro de la Chapiza se le considera como formación Misahuallí perteneciente al Jurásico.

En el informe geológico de INECEL (1983) sobre la zona, se le reconoce como formación Misahuallí perteneciente al Jurásico-Cretácico.

Para los fines del presente informe, también será considerada como formación debido a que constituye una unidad perfectamente caracterizable y diferenciable del resto de unidades estratigráficas.

Litológicamente la formación Misahuallí está constituida por rocas de origen volcánico y volcano-sedimentarias de diferente tipo, entre las cuales se pueden distinguir: andesitas basálticas, piroxénicas, porfiríticas, riolitas, brechas, tobas, wackes y areniscas volcánicas.

La potencia visible de la formación Misahuallí, en la zona, es de unos 200 m; sin embargo, su potencia total no ha sido establecida. Según datos de otros estudios se cree que llegue a unos 650 m (M. Merlyn, 1976).

Esta formación se la encuentra aflorando, fundamentalmente en la base del escarpe abrupto que forma la margen derecha del río Coca. Morfológicamente se presenta con una pendiente de 30-45 grados. La extensión de sus afloramientos está limitada por una cobertura de depósitos de avalancha de escombros del volcán Paleo-reventador, aluviales y coluviales.

## 2.2.2 Cretácico

### a. Formación Hollín

Aflora principalmente en todos los bordes abruptos, a lo largo de quebradas profundas y, de manera continua en las laderas de la margen derecha del río Coca.

La formación Hollín se halla suprayacente a la formación Misahuallí y descansa sobre ésta con discordancia angular.

Está constituida típicamente por capas gruesas de areniscas de color blanco o ligeramente amarillo, debido a la presencia de oxidación. Las areniscas son principalmente cuarzosas, de grano fino a grueso y de alta resistencia; se presentan estratificadas en capas cuyo espesor varía de algunos milímetros a varios metros. La estratificación es graduada y, eventualmente, cruzada. En las capas más profundas, cerca del contacto con la Misahuallí, la arenisca se vuelve de grano más grueso, llegando casi a un micro-conglo-

merado. Es notoria una alternancia de areniscas y lutitas. Las lutitas son de color negro, compactas y contienen material bituminoso que, a veces, se presenta intercalado con cierta cantidad de arena. Las capas de lutita, por su potencia, varían desde milimétrica hasta de más de un metro. Se presentan directamente en el contacto con la formación Misahuallí, donde tienen hasta un metro de potencia y luego, hacia arriba, entre las capas gruesas de areniscas.

En la parte superior, cerca al contacto con la formación Napo se presenta una alternancia de capas de lutitas y areniscas; las capas de lutita contienen pequeñas concreciones calcáreas.

La estratificación de la formación Hollín presenta direcciones preferenciales que van de sureste -noroeste y de noreste- suroeste con buzamientos que varían de  $2^{\circ}$  a  $15^{\circ}$ . La fracturación en las areniscas es bastante regular; las juntas son rectas, más grandes y más abiertas que en las lutitas.

El ambiente en el que se depositó la Hollín fue continental (plataforma) con elementos marinos en la parte superior. Las areniscas se consideran producto de la destrucción del macizo granítico o metamórfico del Escudo Guayanés.

La formación Hollín está considerada como perteneciente al cretácico inferior (Albiano inferior-Aptiano). Su potencia en el sector alcanza 100-110 m.

#### b. Formación Napo

Esta formación perteneciente al cretácico medio y superior, está constituida por sedimentos marinos y se halla dispuesta sobre la formación Hollín, con la cual tiene un contacto transicional. Arealmente se presenta con afloramientos de mayores dimensiones que la Hollín.

La formación comprende sedimentos constituidos por lutitas, areniscas, calizas, margas y lutitas silicificadas, todas ellas en capas de espesor variable. Frecuentemente en las lutitas, se presenta material clástico a manera de concreciones esferoidales, acarreado desde el Escudo Guayanés.

En la zona, la formación Napo se halla generalmente cubierta por depósitos de avalancha de escombros y coluviales, los cuales impiden el reconocimiento en superficie tanto de las estructuras como de las unidades litológicas.

En base a la litología determinada en la zona, la formación Napo se ha dividido en dos niveles lito-estratigráficos.

El primer nivel, de abajo hacia arriba, está constituido por lutitas, areniscas, calizas y margas. En el contacto con la Hollín se observa la presencia de lutitas de color gris, gris-verdoso y amarillento-rojizo, cuando están oxidadas. Estas lutitas son poco

resistentes y friables. Sobre estas, se hallan otras lutitas más oscuras que presentan concreciones, en forma de nódulos, de peder-  
nal y calcáreos. A niveles superiores se encuentran estratos de  
areniscas glauconíticas, areniscas calcáreas, margas y lutitas. El  
espesor de los estratos, dentro de esta secuencia, varía de decimé-  
tricos a métricos y el conjunto alcanza 50-60 m de espesor.

Este nivel corresponde a la Napo Inferior (Tschopp, 1953) que  
fue depositada en un ambiente marino de poca profundidad. La edad  
geológica de la Napo Inferior está considerada como Albiano Infe-  
rior-Albiano Superior-Cenomaniano Inferior.

Una parte del segundo nivel, que ha sido observado en algunos  
sitios del área estudiada, está formada por potentes capas de cali-  
za que tienen hasta 5 m de espesor, y, sobre ellas, margas alter-  
nando con calizas y lutitas. El espesor total de esta secuencia  
sobrepasa los 150 m.

La formación Napo en su parte superior, cerca del contacto con  
la formación Tena, presenta paquetes de lutitas negras y verdosas  
bastante silicificadas y muy resistentes, con una potencia visible  
de 50 m. Estas lutitas en los sitios afectados por la meteoriza-  
ción muestran superficialmente una coloración crema y, en la mayor  
parte de la zona, han sido erosionadas.

La secuencia descrita como segundo nivel corresponde a la que  
en la literatura se denomina Napo Medio y Napo Superior, que fueron  
depositados en un ambiente marino afectado por una serie de trans-  
gresiones y regresiones.

La edad geológica de estos sedimentos del segundo nivel (Napo  
Medio y Napo Superior) van desde el Turonense hasta el Coniacense.

La potencia máxima del segundo nivel es del orden de 200 m.

### c. Formación Tena

En la zona, esta formación se encuentra ocupando un espacio  
situado en la parte noreste y se presenta intruida por un plutón  
cuarzoso ácido.

En general, la formación es esencialmente de arcillas abigarradas y  
pardo-rojizas con numerosas intercalaciones de areniscas, princi-  
palmente en su parte media y superior. En la parte basal se en-  
cuentran estratos silíceos y, en la parte superior, conglome-  
rados. El color rojizo es un producto de la meteorización; en  
estado fresco su color es gris.

Dentro del área estudiada la formación Tena, de abajo hacia  
arriba, muestra las siguientes capas: arcillas de coloración ver-  
dosa, en parte silicificadas; areniscas cuarzosas de color gris os-  
curo y grano fino a medio, bastante permeables; arcillas abigarra-  
das de potencia no definida de color rojo con inclusiones arcillo-  
sas de color verdoso de formas redondeadas y elongadas y lentes de

arcilla de tonalidad crema y verde limón. Cubriendo todas las capas anteriores se encuentran arcillas abigarradas de color pardo rojizo variando desde rojo claro y ladrillo hasta púrpura.

No se han podido reconocer en la zona las capas del tope de esta formación.

La potencia de la formación Tena en la zona alcanza un espesor de 100 m.

La intrusión del cuerpo cuarzodiorítico en la Formación Tena ha transformado las arcillas rojas en arcillas de color gris oscuro. Además, la zona ha sufrido un fuerte tectonismo que se manifiesta en las fallas y fracturas del sector.

Paleogeográficamente, la formación Tena marca el inicio de la transición de un ambiente marino a uno de agua salobre y continental, la presencia de fauna en los sedimentos es escasa.

La edad de la formación Tena ha sido muy controvertida, pues se le ha considerado Cretácica Superior-Paleoceno y, tal vez, hasta Eoceno Inferior (Tschopp), Campaniano-Paleoceno y posiblemente Eoceno (Campbell). En la actualidad se le considera como Maestrichtiense (Cretácico superior) de acuerdo con los trabajos micro-paleontológicos del Instituto Francés del Petróleo.

2.2.3 Rocas intrusivas En el área del estudio, desde el río Salado hasta el sector del Codo Sinclair, existen dos sitios donde afloran cuerpos intrusivos granodioríticos; el primero corresponde al sector denominado Salado que se encuentra en la parte suroccidental del área (a este intrusivo para fines descriptivos lo llamaremos Intrusivo del Salado); el otro sitio corresponde al sector del cerro Mirador Topográfico, que se encuentra en la parte noroccidental del área (a este lo llamaremos Intrusivo del Mirador).

Intrusivo del Salado: constituye un cuerpo granodiorítico que se presenta intruyendo la formación Misahuallí. Tiene una forma piramidal y está cubierto en una gran extensión por material aluvial y fluvio-lacustre.

Superficialmente está muy meteorizado, buenos afloramientos se observan en la margen derecha del río Coca, donde se presenta formando cascadas de 15 m.

Exteriormente, la granodiorita presenta una coloración gris clara con moteados negros, planos de fractura oxidados; la estructura es masiva, compacta y la textura granular.

El intrusivo granodiorítico muestra superficialmente un intenso diaclasamiento con rumbos NW-SE y NE-SW y buzamiento vertical.

Intrusivo del Mirador: constituye un cuerpo microcuarzodiorítico que se presenta intruyendo a la formación Tena, con la cual muestra, en algunos sitios, un contacto fallado.



El contacto del intrusivo con la formación Tena muestra alteración hidrotermal, procesos de silicificación de las arcillas y asimilación de la roca de caja, lo cual evidencia que la microcuarzodiorita intruyó a la formación Tena y las formaciones subyacentes. Además el intrusivo produjo un fuerte fallamiento en todas las unidades geológicas preexistentes.

Este cuerpo intrusivo está considerado como un pequeño stock o la parte superior de un cuerpo más grande.

2.2.4 Cuaternario: depósitos volcánicos, aluviales y de ladera Los depósitos superficiales que cubren parcialmente el área de estudio son de gran importancia para las obras del Proyecto. El área estudiada tiene una diversidad de materiales superficiales de diferente origen y características, que van desde los derrames andesíticos y depósitos de avalancha de escombros parcialmente consolidados, hasta depósitos sueltos de coluviones, aluviones, depósitos fluvio-lacustres, etc, cuya secuencia de depositación es bastante compleja, por lo que, la descripción que se presenta a continuación no necesariamente representa un orden cronológico.

#### a. Depósitos laháríticos

Como producto de la avalancha que se produjo por el colapso del volcán Paleoreventador (Anexo G, Vulcanología), han quedado, en el valle del Coca, remanentes de los depósitos que con toda probabilidad llegaron a recubrir todo el valle en este sector.

Estos materiales ahora, en parte consolidados, se encuentran por la margen izquierda del valle del Coca, desde su base (1.260) hasta una cota aproximada de 1.340, en una longitud de unos 1.700 m desde el sitio de presa alternativo Malo M1 hasta cerca del sitio Malo M2. Su presencia está frecuentemente interrumpida por la erosión de las quebradas donde se les observa en contacto con las rocas volcánicas de la formación Misahuallí a las que recubren a manera de enchapado; la potencia de este material enchapado en la ladera es variable, hasta 50 metros como máximo, desconociéndose su extensión en profundidad por debajo del valle.

Se compone principalmente de fragmentos angulares y subredondeados de todos los tamaños, desde gravilla hasta bloques, de material volcánico, a veces escoriáceo, mezclado en mínima proporción con fragmentos de roca de otros tipos. La matriz es arenolimsa, de color negro a café oscuro y los bloques están fuertemente cementados con dicha matriz, dándole tal grado de consolidación que frecuentemente los afloramientos se presentan como paredes subverticales.

#### b. Depósitos indiferenciados

Existe una mezcla de materiales semiconsolidados, probablemente redepositados, que incluyen material lahárico y aluvial, mezclados con una matriz de lodo y arena; su distribución es muy heterogénea, predominando indistintamente material lahárico o aluvial. La

granulometría de la matriz cambia frecuentemente entre arena, limo y arcilla; en ciertos casos se aprecia algún ligero grado de estratificación.

Su presencia es más común en la parte baja de las laderas de la margen derecha del valle; las más significativas son las que aparecen entre las dos quebradas, afluentes del río Malva y alrededor del sitio Malo M2, donde se aprecia una potencia de entre 15 y 20 metros enchapada sobre las rocas Misahuallí. Por la margen izquierda su presencia es mucho menos notoria, encontrándose casi restringida a un punto ubicado aguas abajo del eje alternativo Malo M2.

### c. Depósitos fluvio-lacustres

Estos materiales se caracterizan por presentar capas de limo de color café a gris, finamente estratificadas y dispuestas en posición horizontal, que ocasionalmente presentan intercalaciones centimétricas a decimétricas de arena muy fina de color azul. Ocurren en forma de bancos con espesores de uno a ocho metros y presentan una superficie meteorizada. Como es conocido, su presencia se debe a la depositación fluvio-lacustre ocurrida cuando, en diferentes épocas, se represó el valle por la irrupción de material volcánico de El Reventador. Actualmente se presentan únicamente como remanentes aislados y de poca extensión de lo que deben haber sido depósitos continuos de mayor alcance. Los afloramientos más grandes se encuentran aguas abajo y en los alrededores del sitio Malo M0, en las dos márgenes, mientras que en otros sectores dentro del área de estudio los afloramientos apenas alcanzan una extensión de unas decenas de metros, a veces confundidos con los depósitos aluviales.

## 2.2.5 Actual

### a. Coluviones

Los coluviones son los materiales sueltos más representativos de los flancos de las laderas que bajan hacia el valle principal. Generalmente se componen de bloques y fragmentos angulosos de la roca subyacente (formación Misahuallí) mezclados con la capa de suelo o del mismo material rocoso meteorizado. Normalmente se presentan a lo largo de todo el valle, desde el cambio de pendiente por la cota 1.260 hasta las cotas 1.300 y 1.400 aproximadamente, y están interrumpidos sólo esporádicamente por afloramientos subverticales de roca o depósitos de avalancha de escombros.

Por causa del sismo de marzo 1987, innumerables masas de este material han sido movilizadas sobre las laderas del valle, formando derrumbes y deslizamientos que se han acumulado en las partes bajas, alterando profundamente la antigua distribución de las masas ya asentadas y estabilizadas.

Entre los depósitos coluviales mayores son de consideración, tanto por su volumen como por su potencial incidencia en las obras,

las acumulaciones de gran espesor que se encuentran en la margen izquierda, aguas arriba y en las cercanías del sitio alternativo Malo M2. Este sector ha sido afectado por tectonismo que ha favorecido, localmente, la acumulación de depósitos coluviales que alcanzan hasta los 40 metros de potencia con fragmentos angulosos cuyo tamaño varía hasta algunos metros de diámetro. A veces se presentan como materiales sueltos inconsistentes que se derrumban con facilidad, mientras que en otros sitios tienen la apariencia de haber sido redepositados en un ambiente acuoso o de lodo, habiéndose posteriormente consolidado para adquirir la apariencia de una brecha dura que, inclusive, resiste a la erosión formando cascadas.

#### b. Conos de deyección

Los conos de deyección compuestos por fragmentos de roca con matriz limo arenosa son esporádicos y de pequeña magnitud; están restringidos a las partes bajas de las quebradas donde éstas cambian su pendiente al llegar al valle. Entre estos, el único que puede considerarse de magnitud, con unos 15 a 20 m de potencia, es el que está localizado en la margen izquierda a unos 100 m aguas abajo del sitio Malo M2, en el área del vertedero.

#### c. Depósitos aluviales

A todo lo ancho de la planicie del valle se encuentran materiales aluviales actuales y recientes, caracterizados por una mezcla de arena, grava y cantos rodados algo limosa. En algunos sectores predomina la arena formando bancos y en otros las gravas y cantos rodados; las partes más bajas de este valle representan superficies de inundación en las épocas de crecida con la consecuente deposición de una capa delgada de arena. Los sondeos y los perfiles sísmicos han determinado que estos depósitos tienen una potencia mayor a los 200 m (sitios Malo y Salado).

Existen también pequeñas terrazas de depósitos aluviales antiguos, que son bastante restringidas y de poco espesor, debido a que se han ido erosionando paulatinamente o están parcialmente recubiertas por coluviones.

#### d. Escombros de talud

No son de consideración los escombros de talud que se han formado como producto de la caída por gravedad de bloques desprendidos desde las laderas rocosas de fuerte pendiente. Se los observa en un solo sitio por la margen derecha aguas abajo del sitio Malo M1; los otros sitios están localizados ya fuera del área de interés en los cambios de pendiente entre las areniscas Hollín (verticales) y la formación Misahuallí, aunque frecuentemente están confundidos con coluviones.

### 2.3 Estructura y tectónica

El edificio estructural principal del área del Proyecto se puede representar en la relación entre el bloque sedimentario

mesozoico, cuyo basamento se identifica con la formación volcánica Misahuallí y los organismos eruptivos actuales y recientes (volcán El Reventador) y sus productos eruptivos. En forma secundaria también se considera la relación estructural entre dicho paquete sedimentario y los cuerpos intrusivos del Salado y del Mirador.

Dicho edificio se enmarca dentro de los sistemas tectónicos de la Cordillera Real y de la zona subandina.

El área del Proyecto se presenta con un predominio de las deformaciones del tipo frágil. Los pliegues están limitados a las rocas mesozoicas, sobre las cuales también se manifiestan densos sistemas de fallas y fracturas. Estas aumentan en el área del volcán El Reventador. A la altura del Codo Sinclair se pueden observar algunas evidencias de estructuras distensivas locales que han creado un mosaico de bloques fallados. La multiplicidad y complejidad de las deformaciones presentes conducen a subdividir el área en una serie de zonas estructurales como se indican a continuación:

a. Zona de los cabalgamientos

Alargada en sentido NNE-SSW, incluye cuatro familias principales de fallas, de la misma dirección. Existen también fallas secundarias de dirección diferente.

b. Zona de escamas

También alargada en sentido NNE-SSW, incluye el centro eruptivo de El Reventador. Dentro de esta zona se encuentra el paquete sedimentario cretácico que conforma un haz de pliegues y escamas siempre de la misma dirección. Los pliegues varían en tamaño y presentan una marcada inclinación hacia el ESE, pasando de tumbados a volcados. Están presentes tres familias principales de fallas NNE-SSW, NNW-SSE, WSW-ENE.

Las fallas de la primera familia (NNE-SSW) en la zona del volcán El Reventador, son del tipo distensivo y han favorecido las grandes avalanchas del Complejo Volcánico Basal.

c. Zona con deformaciones frágiles

- Subzona El Reventador: la deformación es aquí del tipo frágil, caracterizada por un sistema conjugado de fallas NE-SW y NW-SE, de carácter transcurrente. También se reconocen fallas compresivas NNE-SSW y algunas fallas N-S. En esta zona se ubica el anfiteatro originado por la avalancha del Volcán Paleoreventador.
- Subzona río Coca: limitada, al oeste por una gran falla de dirección SW-NE, que sigue el curso del río Quijos-Coca, y al este, por el mismo río Coca al norte del Codo Sinclair. El buzamiento de las formaciones sedimentarias mesozoicas es horizontal a subhorizontal, careciendo de grandes fenómenos deformativos.

- Subzona Codo Sinclair SE: el sistema de fallas subverticales orientadas NW-SE resulta especialmente difuso al SE del Codo Sinclair, donde encuentra un marcado carácter transcurrente sinistral y parece dislocar a la familia NE-SW. El buzamiento general de las formaciones sedimentarias mesozoicas es horizontal-subhorizontal.
- Subzona Codo Sincliar NE: entre el Codo Sinclair y el río Dué, el bloque mesozoico se encuentra fallado según un sistema de bloques basculados. Los planos de estratificación buzcan hacia el NE o el SE. Las dos principales familias de fallas son la NE-SW y la NW-SE.

d. Zona de pliegues

Al NE del río Dué, la deformación plástica se convierte en el estilo estructural dominante dentro de la serie sedimentaria mesozoica. Los pliegues presentan dimensiones notables (hasta kilométricos) y resultan muy evidentes, alineándose hacia el NE hasta la zona de Bermejo.

## 2.4 Vulcanología

El área del Proyecto incluye un organismo eruptivo activo, el volcán El Reventador, que se levanta con más de 3.500 m de altura sobre el nivel del mar, sobre la orilla izquierda del valle del Coca, entre los valles del Salado y del Dué. El río Malo, por su parte, representa el drenaje occidental del volcán.

A pesar de ser uno de los volcanes más activos del Ecuador, El Reventador no ha sido objeto de estudios sistemáticos y profundizados. Una descripción cualitativa de sus erupciones más recientes es proporcionada por Hantke y Parodi (1966) y Hall (1977). La última erupción (enero-abril 1976) es la única descrita con cierto detalle.

Los riesgos potenciales relacionados con la actividad del volcán han sido tratados preliminarmente en un informe de Hall (sin fecha). En este informe se considera que el riesgo más elevado está relacionado con flujos de lodo que podrían afectar sea la cuenca del río Malo, la zona del campamento de INECEL, y el río Coca aguas abajo de la cascada de San Rafael. Esta última zona sería vulnerable también a flujos de lava.

En 1986 INECEL proporcionó un informe (E. Almeida - M. Cruz) conteniendo un estudio geológico de El Reventador. Este estudio modifica profundamente los conceptos anteriores sobre la estructura y evolución del volcán. Su alcance principal es el reconocimiento de un gigantesco deslizamiento de masa que representa el origen de la formación del anfiteatro que encierra el cono actual del volcán, previamente interpretado como una caldera.

Los estudios geológicos de la presente fase han permitido

distinguir tres etapas evolutivas del volcán, las que corresponden a tres grandes unidades vulcanológicas:

1. El Complejo Volcánico Basal (CVB)
2. El Volcán Paleoreventador (VPR)
3. El Volcán El Reventador (actual) (VER)

El centro de emisión ha sido siempre ubicado en proximidad del conducto volcánico actual. El cono de El Reventador actual se eleva dentro de un gran anfiteatro producido por un derrumbe que afectó los depósitos del paleo-volcán, y que ocurrió hace unos 19.000 años. La última erupción de El Reventador ocurrió en 1976.

Todos los detalles referentes a El Reventador y al riesgo que el mismo puede representar para las obras del Proyecto Coca-Codo Sinclair, han sido ilustrados en el Anexo G de Vulcanología (0209-A-157). Las conclusiones a las que se ha llegado en dicho documento son las siguientes:

Se considera improbable que fenómenos eruptivos (flujos de lava o piroclásticos, caída de cenizas, lahares de origen volcánico) puedan afectar las obras del Proyecto. Por lo tanto, el riesgo volcánico puede ser considerado despreciable en su conjunto. Sin embargo, fenómenos de flujos de lodo o, más en general, de movilización de materiales inestables saturados de las vertientes del edificio volcánico, causados por terremotos o intensas lluvias, como los ocurridos en consecuencia del sismo del 5 de marzo de 1987, representan un peligro para las obras del Proyecto, pudiéndose considerar este terremoto como el evento máximo de referencia para la evaluación del impacto que tendrían estos fenómenos únicamente sobre las estructuras externas.

## 2.5 Sismología

El área del Proyecto está ubicada en una región sísmicamente muy activa, debido a la presencia de lineamientos tectónicos locales, que están relacionados con el sistema sismo-tectónico regional.

La evaluación del riesgo sísmico para las obras del Proyecto se ha efectuado en base a datos de campo y datos bibliográficos disponibles en la literatura ecuatoriana y mundial.

El catálogo de temblores que se ha utilizado, fue obtenido combinando el de NOAA con el que ha sido elaborado por el Observatorio Astronómico de Quito.

El modelo tectónico planteado para definir el riesgo sísmico, ha sido desarrollado tomando en cuenta los modelos sugeridos por diferentes autores, que fueron modificados en base a observaciones realizadas en el área del estudio.

Todos los detalles relativos a la evaluación del riesgo sísmico

para las obras del Proyecto se presentan en el Anexo H de Sismología y Tectónica (0209-A-158).

Las conclusiones a las que ha llegado en este documento son las siguientes:

El área del Proyecto se ubica en la zona sismogénica subandina amazónica, a muy corta distancia de la franja de los cabalgamientos de la Cordillera Real. Esto hace que la distancia hipocentral media probable sea bastante grande, produciendo así un nivel de riesgo no muy alto, a pesar de que la zona ofrece una elevada presencia de sacudidas fuertes. Los parámetros obtenidos de la elaboración de todos los datos disponibles, incluyendo los registros de los acelerógrafos instalados en el sitio Salado después del sismo del 5 de marzo de 1987, han permitido definir los siguientes valores:

#### Sismo de diseño para la presa y obras importantes

amax = 250 cm/s<sup>2</sup>  
vmax = 32 cm/s  
dmax = 24 cm

#### Sismo de diseño para obras menores

amax = 150 cm/s<sup>2</sup>  
vmax = 19 cm/s  
dmax = 14 cm

#### Sismo máximo probable

amax = 404 cm/s<sup>2</sup>  
vmax = 52 cm/s  
dmax = 40 cm

## 2.6 Hidrogeología

2.6.1 Características generales Las diferencias geomorfológicas de los distintos sectores del área del Proyecto, no permiten la reconstrucción de un modelo hidrogeológico uniforme y general. Desde este punto de vista el área se puede dividir en sectores como son:

- Valle de los ríos Quijos-Coca
- Volcán El Reventador
- Macizo sedimentario mesozoico
- Codo Sinclair

En ninguno de los sectores existen fenómenos geológicos que pueden representar sustanciales anomalías en el comportamiento de las aguas subterráneas. Faltan, por ejemplo, grandes masas de rocas calcáreas con sus conocidos fenómenos de Karstismo. Rocas calcáreas, con trazas de disoluciones kársticas (micro-Karst) existen dentro de la formación Napo, pero se trata de estratos

delgados, encerrados, además, dentro de capas lutíticas impermeables.

Los otros factores relativos a las características hidrogeológicas, quiere decir las condiciones climáticas, meteorológicas, pedológicas y forestales del área, son homogéneos y generalizados. Se puede por lo tanto concluir que en ninguno de los sectores habrán anomalías hidrogeológicas y el comportamiento de las aguas subterráneas será normal para cada uno de los sectores, con sus propias características litológicas y estructurales.

Aspectos hidrogeológicos peculiares se verifican, como es natural, en el sector del volcán El Reventador y estos aspectos son analizados en el Anexo G de Vulcanología.

2.6.2 Macizo mesozoico Con la finalidad práctica de llegar a reconocer las condiciones hidráulicas a hallarse en la excavación del túnel de aducción (cantidad de agua de infiltración), se ha estudiado con cierto detalle el aspecto hidrogeológico del macizo.

#### a. Meteorología

El área se caracteriza por un régimen climático cálido-húmedo y una cobertura vegetal exuberante, típica de la región amazónica, con lluvias medias que van de 3.500 a 6.000 mm/año y temperaturas que oscilan de 34°C como máxima, a mínima de 11°C.

La evaporación se registra con una media de 1.000 mm/año. La humedad es siempre alta, alrededor del 90%.

#### b. Hidrología

La zona del estudio constituye el tramo inferior del sistema hidrográfico Quijos-Coca y cubre un área de drenaje de 1.327 km<sup>2</sup>. La red de drenaje es del tipo dendrítico, muy densa.

Considerando una precipitación media anual de 5.000 mm y un caudal unitario de 110 l/s/km<sup>2</sup>, se obtiene un coeficiente de escurrimiento de 0,70. Este valor es la expresión de suelos sobresaturados, con presencia de pantanos, los que se pueden observar sobre el macizo en las áreas ocupadas por los restos del material de avalancha del volcán El Reventador. Los cálculos relativos al balance hídrico indican que:

- El escurrimiento superficial corresponde al 70% de la precipitación.
- La evapotranspiración representa el 18,5% de la precipitación.
- Las pérdidas por infiltración representan el 11,5% de la precipitación.



### c. Características hidráulicas de las rocas

En forma puramente teórica se pueden clasificar las rocas del sector de la margen derecha del río Coca, en cuanto a permeabilidad primaria, de la siguiente manera:

- Rocas volcánicas Misahuallí: poco permeables
- Rocas sedimentarias Hollín: permeables, con horizontes impermeables (lutita)
- Rocas sedimentarias Napo: impermeables con horizonte permeable (caliza)
- Rocas intrusivas: impermeables

Obviamente lo que más importa en este aspecto no es la permeabilidad primaria (porosidad), sino la secundaria producida por el fracturamiento. Bajo este aspecto todas las rocas que van a ser interesadas por el trazado del túnel de aducción, presentándose fracturadas hasta muy fracturadas, se consideran permeables. Los resultados de las pruebas de pérdida de agua llevados a cabo en los sondeos confirman esta característica. Hasta las rocas volcano-sedimentarias de la formación Misahuallí, que representan al litotipo más macizo y libre de fracturamiento, han indicado, en las pruebas de permeabilidad, valores entre 15 y 25 lugeons, comparables con las rocas andesíticas, riolíticas y dacíticas muy fracturadas, de la misma formación.

Un aspecto sobresaliente en cuanto a permeabilidad se puede indicar en las calizas contenidas en la formación Napo, que ha sido afectada por erosión Kárstica. Este horizonte de alta permeabilidad se halla pero encerrado entre estratos lutíticos impermeables.

### d. Principales estructuras hidrogeológicas

De acuerdo con la homogeneidad lito-estructural del macizo, su estructura hidrogeológica es también homogénea (Planos 0209-G-1165 y 0209-G-1166).

Se considera que existen dos horizontes de elevada permeabilidad: las calizas Napo y las areniscas Hollín, que podrían representar acuíferos importantes.

El acuífero representado por la caliza Napo es superficial, puesto que dicha caliza está aflorando en diferentes zonas del macizo. Se trata evidentemente de un acuífero colgante que no va a tener mucha importancia práctica.

El segundo nivel acuífero ocupa los horizontes de arenisca de la formación Hollín, comunicándose posiblemente con los niveles superiores de la formación Misahuallí, que son algo permeables. La parte inferior de este acuífero estaría justamente limitado por las capas de rocas de la formación Misahuallí que se vuelven impermeables en profundidad.

De acuerdo con lo indicado referente de los horizontes permeables en las formaciones rocosas, se puede concluir que en el macizo mesozoico encuentran dos napas freáticas principales, separadas por un horizonte de lutitas de la formación Napo.

La zona de alimentación más importante para la napa superior (calizas Napo), correspondería a la faja ubicada al sur del trazado del túnel de aducción, entre los ríos Isango y Negro. Otra zona de recarga, de menor importancia, se hallaría en las cuencas de los ríos Marlene y Magdalena.

Las zonas de infiltración y recarga del acuífero más profundo (Hollín-Misahuallí), están ubicadas en el cauce del río Negro y en el cauce del río Isango.

La circulación de las aguas subterráneas de ambos acuíferos, fluiría hacia el NE, quiere decir hacia la margen derecha del río Coca, dando vuelta al plutón intrusivo del Mirador considerado impermeable.

#### e. Muestreo hidrogeoquímico y clasificación de las aguas

Durante el inventario de los puntos de agua sobre el macizo, se recolectaron 23 muestras de agua, de las cuales 22 corresponden a aguas superficiales y solamente una pertenece a una vertiente. También se tomaron y analizaron 14 muestras de agua de los sondeos profundos. Los análisis químicos de las aguas efectuados indicaron que, del total de las muestras analizadas (37), el 70% corresponde a aguas superficiales que son predominantemente bicarbonatadas cálcicas. Las aguas subterráneas obtendidas de los sondeos y que representan el 30% restante, son predominantemente bicarbonatadas sódicas en los sondeos ST4 y SCM2; bicarbonatadas magnésicas-cálcicas en los sondeos ST1 y ST2, y bicarbonatadas cálcicas-magnésicas en el sondeo ST3.

Las características geoquímicas del agua del acuífero superior, de las calizas Napo, son similares entre ellas y se confunden con las características de las aguas superficiales, así que los análisis geoquímicos no han podido indicar con exactitud la presencia de este acuífero, mientras ha resultado claramente definida la existencia de un acuífero emplazado en la formación Hollín y en los niveles superiores de la formación Misahuallí.

#### f. Piezometría

Del análisis de los datos piezométricos registrados en los sondeos, se recaban las siguientes consideraciones:

- La cota del contacto entre las formaciones Hollín y Misahuallí (y entonces el nivel del acuífero profundo) baja paulatinamente hacia el Codo Sinclair, manteniendo un buzamiento constante a partir del sector Malo. Confirmando las observaciones superficiales, este contacto presenta un brusco salto de varias decenas de metros en proximidad del sondeo ST3, en relación proba-

blemente con la presencia de los accidentes estructurales reconocidos en esta área.

- En el área del sondeo ST4, el contacto entre las formaciones Hollín y Misahuallí intercepta el trazado del túnel, manteniéndose por debajo del mismo hasta su salida en la quebrada Grana-dillas.
- El nivel piezométrico en el macizo correspondiente al acuífero profundo, se mantiene varias decenas de metros más alto de la cota del túnel, disminuyendo notablemente su altura en el área del sondeo ST4. Sin embargo, en esta perforación, donde fueron instalados dos tubos piezométricos, se registró la existencia de otro nivel a cotas aún más altas, relacionado posiblemente con un acuífero superficial de la formación Napo.

### 3. INVESTIGACIONES EJECUTADAS

#### 3.1 Generalidades

En este capítulo se presentan las investigaciones de campo y de laboratorio llevadas a cabo en las diferentes etapas de estudio. Los comentarios sobre los resultados de dichas investigaciones y su relación con las características geotécnicas y, al final constructivas, de las diferentes obras, serán incluidos en los capítulos siguientes relativos a dichas obras.

Los aprovechamientos hidroeléctricos en la región entre el río Salado y el Codo Sinclair han sido estudiados prácticamente en tres etapas sucesivas:

Primera etapa: años 1976-1978. INECEL, Consorcio Hidroservice, Integral, Idco, Adec, Ingeconsult (Prefactibilidad y Factibilidad del Aprovechamiento Salado).

Segunda etapa: años 1978-1982. INECEL, Consorcio Hidroservice, Integral, Idco, Adec, Ingeconsult (Estudios de Complementación de Factibilidad del Aprovechamiento Salado).

Tercera etapa: años 1986-1988. INECEL, Asociación Electroconsult, Traccionel, Rodio, Astec, Inelín, Ingeconsult, Caminos y Canales (Fase A de los Estudios de Factibilidad del Proyecto Coca-Codo Sinclair).

En todas las tres etapas de estudio, se llevaron a cabo investigaciones geológico-geotécnicas, como más abajo se especifica.

#### 3.2 Fotogeología

Una primera interpretación fotogeológica para un área de 900 km<sup>2</sup> fue realizada en 1977, durante los estudios de prefactibilidad del Aprovechamiento Salado.

En el curso de la presente fase de estudios de factibilidad fue llevada a cabo, en la primera etapa de los mismos, la interpretación fotogeológica del área del Proyecto con énfasis especial a los aspectos morfológicos y estructurales del volcán El Reventador, como base para los trabajos de mapeos geovulcanológicos programados en el área. Sin embargo, los eventos consecuentes al sismo del 5 de marzo de 1987 y la oportunidad de ampliar los reconocimientos de campo en los sectores septentrional y occidental del antiguo edificio del volcán, para reconocer la historia evolutiva de todo el sistema volcánico y obtener una mejor definición de los riesgos volcánicos y sísmicos, han determinado la necesidad de actualizar

los levantamientos fotogeológicos del área del Proyecto mediante nuevas tomas aéreas realizadas por el Instituto Geográfico Militar (Plano 0209-G-1235). Las condiciones meteorológicas constantemente desfavorables han determinado un atraso en la obtención de estas fotos y, consecuentemente, en la reinterpretación fotogeológica antes de la finalización de la presente fase de estudios. Es muy recomendable que la misma sea ejecutada al comienzo de la siguiente Fase B para obtener las actualizaciones y verificaciones relativas al cuadro tectónico del área del Proyecto.

### 3.3 Mapeo

En la primera etapa de inventario (años 1976-1977), se llevó a cabo un reconocimiento geológico general de la cuenca del río Quijos-Coca, cubriendo un área de 2.200 km<sup>2</sup>, en escala 1:50.000.

El sitio de presa el Salado fue mapeado en la etapa de los estudios de Factibilidad, año 1978, a escala 1:2.500. El área del embalse fue mapeada a escala 1:10.000. Otros mapas geológicos de detalle fueron ejecutados en los sitios de obra alternativos, de los cuales no se tienen registros específicos.

En la segunda etapa de los estudios (año 1983), un mapeo general del área del Proyecto fue completado por INECEL (W. Balseca y J. Robles), cuyos resultados complementan el informe citado anteriormente.

En la presente etapa de estudios (Fase A de Factibilidad, años 1986-1988), fue completado el mapeo de superficie del área del Proyecto, en lo que se refiere a los sitios de las obras, el volcán El Reventador y el sector del Codo Sinclair.

### 3.4 Perforaciones rotativas

Se ejecutaron perforaciones rotativas en las etapas de estudio del Aprovechamiento Salado y del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair.

#### A. Primera etapa: Factibilidad del Aprovechamiento Salado, años 1976-1978

En total se ejecutaron 21 sondeos de roto-percusión, del tipo convencional, totalizando 2.294,56 m. Los sondeos fueron así distribuidos:

- 4 en la margen derecha de la presa el Salado.
- 5 en la margen izquierda de la misma presa.
- 12 en el material aluvial del fondo del valle sobre la misma sección.

B. Segunda etapa: Estudios de Complementación de Factibilidad del Aprovechamiento Salado, años 1981-1982

Se ejecutaron 8 perforaciones tricónicas y 7 perforaciones convencionales, todas en el sitio de presa Salado.

Las perforaciones tricónicas realizadas fueron:

SR-102	profundidad	208,79 m
SR-103	profundidad	67,06
SR-104	profundidad	78,40
SR-105	profundidad	97,63
SR-106	profundidad	156,97
SR-107	profundidad	210,92
SR-108	profundidad	137,31
SR-109	profundidad	189,08
Total		<u>1.146,16 m</u>

En cada uno de los ocho sondeos tricónicos perforados se tomaron los registros eléctricos y radioactivos... En algunos se hicieron pruebas de permeabilidad por bombeo.

Las perforaciones convencionales ejecutadas fueron 7, como aquí se ilustra:

SR-203	profundidad	54,00 m
SR-204	profundidad	60,00
SR-205	profundidad	73,00
SR-206	profundidad	60,00
SR-207	profundidad	56,00
SR-208	profundidad	67,00
SR-209	profundidad	68,00
Total		<u>438,00 m</u>

Todos los siete sondeos convencionales se ubicaron en la margen izquierda del río Coca, en el mismo sitio Salado. Cuando fue posible se efectuaron, en las mismas perforaciones, ensayos de SPT.

c. Tercera etapa: Fase A de la Factibilidad del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair, años 1986-1988

En esta etapa se ejecutaron las siguientes perforaciones verticales de tipo convencional:

Sondeo	Ubicación	Profundidad (m)	Notas
SP1	Sitio Malo M1, eje cierre izquierda	200,00	Testigos perdidos en el sismo
SP2	Sitio Malo M1, eje cierre derecha	60,00	"
SP4	Sitio Malo M1, aguas abajo m. derecha	40,00	"
SP5	Sitio Malo M1, aguas arriba m. derecha	80,00	"
SP3	Sitio Malo M2, aguas arriba m. derecha	80,00	"
SP6	Sitio Malo M2, eje margen derecha	60,00	"
SP7	Sitio Malo M2, eje isla	40,00	"
ST1	Túnel de aducción	217,30	"
ST2	Túnel de aducción	230,00	"
ST3	Túnel de aducción	345,20*	Testigos conservados
ST4	Túnel de aducción	218,00	"
SC2	Embalse compensador, eje cierre m. derecha	60,00	"
SC4	Embalse compensador, eje cierre cauce	80,00	"
SC6	Embalse compensador, eje cierre m. izquierda	60,00	"
SC8	Embalse compensador, espolón aguas arriba	118,00	"
SCM-2	Caverna casa de máquinas	<u>200,00</u>	"
Total		2.088,50	

\*: Del sondeo ST3 se perdieron los testigos correspondientes a los primeros 81,65 m.

En todas las perforaciones se recuperaron los testigos y se llevaron a cabo pruebas de permeabilidad tipo Lefranc o tipo Lu-geon. Las características de detalle de los sondeos se pueden

observar en las hojas de perfiles estratigráficos que están anexas a la documentación geológica del Proyecto (Anexo F Perforaciones, 0209-A-156).

Los resultados de las perforaciones a los fines del conocimiento geológico y geotécnico de los sitios interesados se ilustrarán en los párrafos dedicados a las diferentes obras del Proyecto.

### 3.5 Excavaciones a cielo abierto

- En la fase de Prefactibilidad del Aprovechamiento Salado (años 1976-1977), se excavaron pozos y trincheras en buena cantidad en los sitios de presa Salado y Malo, como también en las áreas de préstamo para materiales de construcción.
- En la fase de Factibilidad del Aprovechamiento Salado, también se excavaron pozos y trincheras especialmente en el sitio Salado y en áreas de préstamo cercanas.
- En la presente Fase A de Factibilidad del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair, se ha excavado una cantidad de pozos de exploración en las áreas de préstamo, cuyas características y cuyos resultados son parte del Anexo I, Mecánica de Suelos, 0209-A-159.

Además, con fines de exploración lito-estructural, se han excavado seis trincheras en los estribos de la sección de cierre tentativa del embalse compensador, en la quebrada Granadillas.

### 3.6 Geofísica

En la fase de Prefactibilidad del Aprovechamiento Salado, se ejecutaron investigaciones geofísicas en todos los sitios de presa, incluyendo el Salado, el Malo y dos sitios entre Salado y Malo. Se adoptaron métodos de sísmica de refracción y electroresistividad. Se ejecutaron un total de 24,6 km de perfiles sísmicos de refracción y 42 sondeos de electroresistividad verticales.

En la fase sucesiva de Factibilidad, las investigaciones geofísicas se limitaron al sitio Salado, donde se ejecutaron, en una primera etapa, 4.320 m de perfiles sísmicos de refracción y 12 sondeos de electroresistividad. En una segunda etapa a continuación se realizaron 2.500 m de perfiles sísmicos de refracción.

En la presente Fase A de estudios de Factibilidad del Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo Sinclair, años 1986-1988), se llevaron a cabo investigaciones geofísicas en los sitios de presa Salado y Malo y en el Codo Sinclair, como a continuación se especifica:

#### Sitio de presa Salado

Aquí se ejecutaron 7 secciones sísmicas, longitudinales y transversales, en el sector de la derecha de la sección (entre el morro y la ladera derecha del valle), por un total de 1.240 m de



perfiles. Además se ejecutaron 7 sondeos eléctricos ubicados sobre las mismas secciones.

#### Sitio de presa Malo M0

En el sitio M0 se efectuaron siete perfiles sísmicos (A, B, C, D, E, F, G), generalmente utilizando un espaciamiento de 20 m y una longitud total de 220 m (21 bases); una base con 210 m de largo; una base con espaciamiento de alrededor de 15 m y una longitud total de 110 m.

En total se efectuaron 24 bases con una longitud total de 5.100 m.

Adicionalmente, también se efectuaron cinco sondeos eléctricos verticales con AB hasta 500 m y siete con AB hasta de 1.000 m.

#### Sitio de presa Malo M1

En este sitio se ejecutaron cinco perfiles sísmicos (H, I, J, K, L), mediante bases con espaciamiento de 20 m y una longitud total de 220 m.

En total se efectuaron 25 bases con una longitud acumulada de 5.500 m. Dos bases fueron ejecutadas con una superposición de 40 m, de modo que se ha considerado una longitud total de 5.460 m.

Además, se efectuaron diez sondeos eléctricos verticales con AB hasta 500 m y diecisiete con AB hasta 1.000 m.

#### Sitio de presa Malo M2

En el sitio Malo M2 se efectuaron cinco perfiles (P, Q, S, T, U), mediante bases con espaciamiento de 10 m y 20 m. Diecinueve bases tuvieron un espaciamiento de 20 m y una longitud total de 220 m; una base un espaciamiento de 10 m y 110 m de longitud; una base un espaciamiento de 10 m y 80 m de longitud (9 geófonos).

En total se efectuaron 23 bases con una longitud acumulada de 4.370 m.

Además, se realizaron cinco sondeos eléctricos verticales con AB de hasta 500 m y quince con AB de hasta 1.000 m.

En total, en los tres sitios, se efectuaron 14.930 m de perfiles sísmicos de refracción y 59 sondeos eléctricos verticales, de los cuales 20 tuvieron un AB de hasta 500 m y 39 un AB de hasta 1.000 m.

#### Sector Codo Sinclair

Presa compensador En este sitio se efectuaron tres perfiles (AA, BB y CC) mediante ocho bases de 110 m de largo, con un espaciamiento de 10 m, para alcanzar una longitud total de 880 m.

Tubería forzada Se efectuaron dos perfiles (DD y EE) a través de cinco bases de 220 m de largo y un espaciamiento de 20 m, que alcanzaron una longitud total de 1.100 m.

Adicionalmente, se efectuaron dos sondeos eléctricos verticales con AB de hasta 500 m y seis con AB de hasta 1.500 m.

#### Tubería forzada y túnel de restitución

Alternativa 1 A lo largo del eje de la Alternativa 1 (al exterior), se efectuaron las siguientes investigaciones geofísicas: un perfil longitudinal (FF) y tres perfiles transversales (GG, HH, II), utilizando trece bases de 110 m de largo, con un espaciamiento de 10 m, para alcanzar una longitud total de 1.430 m.

Debido a las dificultades topográficas existentes en esta zona, se pudo efectuar solamente un sondeo eléctrico vertical con AB de hasta 200 m.

Alternativa 2 En la parte baja del eje de la Alternativa 2 (en subterráneo) se efectuaron las siguientes investigaciones geofísicas: un perfil longitudinal JJ que está compuesto por dos bases de 220 m de largo, y dos perfiles transversales KK y LL que fueron efectuados mediante cuatro bases de 110 m de largo.

En total se efectuaron seis bases con una longitud total de 880 m.

Adicionalmente se efectuaron dos sondeos eléctricos verticales con AB de hasta 200 m.

En total, en todo el sector del Codo Sinclair se efectuaron 4.290 m de perfiles sísmicos de refracción y once sondeos eléctricos verticales. De estos, tres tuvieron un AB de hasta 200 m, dos un AB de hasta 500 m y seis un AB de hasta 1.000. Los detalles de estas investigaciones y los resultados relativos están reportados en el Anexo E, Geofísica, 0209-A-155.

### 3.7 Ensayos de laboratorio

#### a. Petrografía

Los primeros estudios petrográficos fueron hechos durante los estudios de Prefactibilidad y Factibilidad del Aprovechamiento Salado.

Estudios petrográficos se llevaron a cabo también en la presente Fase A de Factibilidad:

- Sobre muestras de roca del área del Proyecto (especialmente de los sondeos del túnel de aducción) y sobre materiales rocosos de construcción, se realizaron 55 determinaciones petrográficas en láminas delgadas.

- Durante el estudio de campo del volcán El Reventador se recolectaron 129 muestras de roca y se estudiaron 132 láminas delgadas. Los resultados de este trabajo están detalladamente ilustrados en el Anexo G, Vulcanología (0209-A-157).

b. Mecánica de rocas

Se llevaron a cabo todos los ensayos convencionales de mecánica de rocas sobre muestras representativas obtenidas en el curso de las perforaciones. Los ensayos fueron realizados en la Escuela Politécnica de Nacional de Quito. Los detalles relativos a los ensayos y los resultados se presentan en el Anexo J, Mecánica de rocas, 0209-A-160.

c. Mecánica de suelos

Todos los ensayos sobre materiales de cimentación, materiales de préstamo y de construcción, se encuentran descritos y comentados en el Anexo I, Mecánica de Suelos, 0209-A-159.

3.8 Análisis de aguas y gases

En el sector del túnel de aducción se recogieron un total de 37 muestras de aguas, de las cuales 23 en superficie y 14 en profundidad (sondeos sobre el eje del túnel y casa de máquinas). Los análisis se limitaron al reconocimiento de las características físico-químicas que son convencionales en la materia.

Otros análisis de aguas fueron hechos para el estudio del volcán El Reventador (Anexo G, Vulcanología, 0209-A-157). También, dentro de este marco de estudios, se hicieron análisis de gases del mismo volcán.

#### 4. LAS OBRAS DEL PROYECTO

##### 4.1 Generalidades

En esta sección se pasará a ilustrar y comentar las características geológico-geotécnicas de las diferentes obras del Proyecto, incluyendo todas las alternativas.

La descripción se hará por sitios o sectores de obras, como se especifican a continuación:

- Obras de captación
  - . Sitio Salado, sitio Malo (Malo M0, Malo M1, Malo M2)
- Túnel de aducción
- Embalse compensador
- Obras en el sector Codo Sinclair
  - . Chimenea de equilibrio, tubería forzada, casa de máquinas y accesorios
- Alternativa en doble salto (San Rafael)

##### 4.2 Obras de captación

###### 4.2.1 Sitio Salado (Planos 0209-G-1216 y 0209-G-1217)

###### a. Investigaciones efectuadas

Las investigaciones del sitio de captación Salado han sido efectuadas en la primera y segunda etapa de estudio (Prefactibilidad, Factibilidad y Complementación de Factibilidad del Aprovechamiento Salado).

En la presente Fase A de Factibilidad, sólo se han realizado investigaciones geofísicas sobre el lado derecho de la sección del valle del río Coca, con el objeto de reconocer la configuración del cauce actual de río y el espesor de los depósitos aluviales. Además se han analizado los anteriores resultados de campo, integrándolos con nuevas observaciones en el sitio, después del evento sísmico de marzo de 1987.

Las perforaciones realizadas en la etapa de Prefactibilidad del Aprovechamiento Salado (21 por una longitud total de 2.294,56 m, del tipo convencional) se limitaron al reconocimiento lito-estrati-

gráfico del sitio, integrando en tal forma los perfiles sísmicos y los sondeos eléctricos, efectuados en la misma etapa. Durante los estudios de Complementación de Factibilidad, estas perforaciones fueron seguidas por otra serie de 7 sondeos rotativos convencionales y 8 sondeos tricónicos. En estos últimos se llevaron a cabo pruebas de agua de varios tipos (también por bombeo de extracción), llegándose a determinar la permeabilidad del colchón aluvial del fondo del paleocauce del río Coca. También estos sondeos de la etapa de Complementación de la Factibilidad, fueron integrados por perfiles sísmicos y sondeos eléctricos en forma tal que el perfil del paleocauce, el aspecto más sobresaliente del sitio desde todo punto de vista, quedó definitivamente aclarado.

#### b. Geología del sitio

Morfología: el sitio de captación Salado se ubica a unos 750 m aguas abajo de la confluencia Quijos-Salado. El sitio presenta una morfología distinta en las dos márgenes del río. La margen izquierda, desde el nivel del río, cota 1.260, hasta 100 m más arriba, presenta una serie de depósitos aluviales y lacustres que han rellenado un profundo paleocauce. La continuidad de estos depósitos es interrumpida sobre el lado derecho del paleocauce por un morro rocoso intrusivo de forma piramidal, con fuertes pendientes hacia el río. Por encima de la cota 1.360 sobre esta margen izquierda, se forman pendientes rocosas de 40° aproximadamente.

En la margen derecha la pendiente rocosa tiene hasta 50° de inclinación. En ambas márgenes, al pie de las pendientes existen depósitos de material coluvial con espesor máximo medido de 37 m.

La sección de cierre está caracterizada por la presencia del morro (rocas plutónicas) que separa el paleocauce amplio y suave (sobre la izquierda) de más de 700 m de ancho, y el cauce actual del río Coca, sobre la derecha, más angosto y abrupto, de unos 75 m de ancho. La altura del morro sobre el nivel del río, es de 75 m.

El espesor del material fluvial de relleno del abra grande de la izquierda es superior a los 200 m. El espesor del mismo material en el cauce actual del río (derecha) se acerca a los 50 m (dato todavía por certificar).

Estratigrafía y litología: La sección Salado ha sido labrada por el río Coca dentro de dos formaciones litológicas:

- La formación volcánica antigua Misahuallí
- Las rocas intrusivas

Sobre dichas formaciones se han venido acumulando formaciones recientes y actuales, como terrazas aluviales modernas y depósitos aluviales.

Las rocas de la formación Misahuallí son duras, compactas, silicificadas en las zonas de contacto con el cuerpo intrusivo. Las

lavas andesíticas laminadas representan el litotipo preponderante. Se notan mineralizaciones de pirita.

El cuerpo intrusivo está formado por una roca granodiorítica de estructura masiva, compacta, bastante alterada superficialmente. La granulosis es de fina a media. Los minerales principales son el cuarzo, la plagioclasa, feldespato potásico, hipersteno y micas.

Las terrazas aluviales modernas se encuentran sobre la margen izquierda y están formadas por limo arenoso, arenas, gravas y bloques.

Los depósitos coluviales se observan principalmente en la margen izquierda sobre el eje, y en la orilla derecha algunos centenas de metros cerro arriba. Estos depósitos están formados por fragmentos de todos los litotipos locales (volcánicos y plutónicos, especialmente).

En el paleocauce (abra grande de la izquierda), se han individualizado 13 unidades estratigráficas principales y 3 zonas en las que las características geotécnicas son diferentes. El espesor total de los materiales aluviales en el sitio es de algo más de 220 m. (Plano 0209-G-1217).

En términos generales el colchón aluvial consiste en una secuencia de materiales fluviales y lacustres de arena, limo y grava con espesores unitarios variables entre 20 y 75 m. Estos ocupan la parte alta del depósito y están seguidos por depósitos profundos de gravas arenosas con cantos rodados y bloques, con una capa intermedia de limo. Una descripción detallada de las características geotécnicas de las diferentes capas de material aluvial, se puede visualizar en el Informe de Mecánica de Suelos.

Estructura y tectónica: el edificio estructural local está primordialmente caracterizado por el conjunto de la formación volcánica Misahuallí-cuerpo intrusivo granodiorítico, como se acaba de describir. El cuerpo intrusivo de edad posterior a la formación Misahuallí, ha producido cierto pequeño grado de metamorfismo en las rocas intruidas (plagioclasa zonada).

Dentro de la formación volcánica rumbo y buzamiento de las diaclasas principales son: N 20°W, 60°SW; N 85°W, 75°NE; N 70°E, 85°NW; N 65°W. En la roca plutónica se observa un intenso diaclasamiento superficial, mayormente vertical o subvertical, con rumbo NW-SE, NE-SW y un diaclasamiento horizontal de enfriamiento.

Una hipotética falla longitudinal en el tramo del valle del río Coca que incluye el sitio Salado, la cual habría podido controlar el río mismo, no ha sido reconocida en el campo. La observación de la imagen de satélite o radar, por otro lado, ha confirmado la posibilidad de existencia de esta falla, la cual puede pertenecer a uno de los sistemas regionales más importantes de fracturación: el NNE o ENE (la dirección general del río Coca en el tramo entre el sitio Salado y el Malo es la NE).

Permeabilidad: en las pruebas de permeabilidad efectuadas en los sondeos en la sección de captación, se averiguaron permeabilidades diferentes, de acuerdo con las diferencias granulométricas de los materiales aluviales. Obviamente la permeabilidad es más fuerte en las capas de elevada granulometría.

Los diferentes niveles permeables están separados entre sí por capas impermeables (generalmente limosas) que actúan como acuicludos. En esta forma se han determinado tres niveles permeables, correspondientes a tres acuíferos, que se indican a continuación:

Acuífero superficial "a" - confinado por un estrato de limo de 7 m de espesor, en la base de una secuencia de granulometría variada que termina en cota no bien identificada.

Acuífero intermedio "b" - confinado entre dos capas de limo impermeable, tiene un espesor de 70 a 75 m. Se encuentra en las cotas 1.162 y 1.233 m.

Acuífero profundo "c" = de 30 m de espesor, entre las cotas 1.100 y 1.130 m.

Los detalles y la evaluación de las permeabilidades del colchón aluvial en sus diferentes niveles estratigráficos, son el objeto del Anexo I, Mecánica de Suelos.

### c. Características constructivas

Cualquiera sea el esquema de las obras de captación y anexas en el sitio Salado, y cualquiera sea la altura de la obra de cierre a construirse allí, el aspecto constructivo más sobresaliente es sin duda alguna el potente colchón aluvial que ocupa la gran abra de la izquierda o paleocauce, y cuyo espesor se ha medido en 220 m. Los problemas que este colchón aluvial acarrea en el sentido de la construcción se refieren a dos aspectos:

- Características mecánicas de los materiales aluviales en función de la cimentación de las obras.
- Permeabilidad de los mismos materiales aluviales.

Los mismos problemas, por lo menos en calidad sino en cantidad, se predicen para el abra de la derecha, donde corre actualmente el río Coca y donde el colchón aluvial parece tener una potencia de unos 50 m (dato todavía por confirmar).

Con una obra de captación en concreto de una altura alrededor de los 15 m, como están orientadas las alternativas en esta Fase A, el aspecto que se refiere a las características mecánicas de las cimentaciones de la obra, pierde mucha de su importancia.

Al contrario, el aspecto de la permeabilidad permanece un problema constructivo que tiene que ser solucionado de la mejor forma.

La profundidad del material aluvial puede excluir la posibilidad de excavación total para llegar al sustrato rocoso. La impermeabilización por medio de inyecciones, convencionales de lechada de cemento o químicas de cualquier tipo, representa una operación imposible de evaluar en tiempo y en costo y además sus resultados no son garantizados. Por otro lado, pantalla de cualquier tipo, excavada hasta la roca del fondo del cauce con el auxilio de bentonita y construida con concreto o con materiales plásticos para adaptarse a los asentamientos, puede resultar difícil. Evidentemente estas condiciones representan un factor limitante para la altura de la obra de cierre. De todas maneras, habiéndose llegado a la conclusión, por parte de los proyectistas, de adoptar una obra de altura mínima, de unos 15 m de altura, el problema de la permeabilidad podrá resolverse simplemente con un dentellón (cut-off) simple o doble, excavado hasta la profundidad que será indicada por el estudio del retículo hidráulico de filtración. Obviamente si el espesor del colchón aluvial del cauce actual resultara relativamente pequeño, se podrá también excavar hasta llegar a la roca.

Para las obras de este sitio cuyas cimentaciones incluyen partes en roca, tanto la volcánica Misahuallí como la intrusiva granodiorítica, no se predicen dificultades especiales. La fracturación de las mismas, como se ha adelantado más arriba, no presenta problemas para dichas cimentaciones. Una campaña de inyecciones convencionales podrá mejorar sustancialmente las condiciones de consolidación de la roca.

Por otro lado, si se considera construir alguna obra importante dentro del macizo granodiorítico en la margen derecha, como por ejemplo, el complejo del desarenador, la excavación de la caverna, o de las cavernas, necesaria para la instalación subterránea de dicha obra, podría resultar una operación de cierto cuidado tomando en cuenta dos razones de tipo estructural: la alteración de la roca y su fracturación. La alteración posiblemente no llegue muy adentro del macizo, pero podría esperarse penetrando en profundidad a lo largo de las fracturas de buzamiento vertical y de direcciones cruzadas. Los sondeos realizados en la margen derecha del sitio Salado, durante los estudios de Factibilidad del Aprovechamiento Salado, indicaron un registro de fracturas medio-bajo; sin embargo, la eventual presencia de otras líneas de debilidad podrá ser evidenciada solamente con investigaciones de mayor alcance, tales como la excavación de galerías exploratorias que serán recomendadas para la siguiente fase de estudios.

#### d. Area de embalse

Con una obra de cierre de la altura prevista (algo más que 15 m), el área de embalse va a ser de muy reducidas dimensiones, en forma tal que los problemas que siempre se verifican en áreas de embalse, y que son la estanqueidad y la estabilidad de las laderas, resultan de escaso alcance.



De acuerdo a los estudios y observaciones realizadas se puede concluir que la geomorfología local no indica posibilidad ninguna de fugas de agua hacia otras cuencas.

En lo que se refiere a estabilidad, no hay indicios de importantes trastornos que puedan significar procesos dinámicos de las laderas rocosas, como a ser grandes derrumbes o desprendimientos, salvo la parcial removilización de los depósitos coluviales que deslizaron a consecuencia del sismo del 5 de marzo de 1987. Considerando la morfología del valle y la litología de las formaciones aflorantes, se puede entonces afirmar que no habrán problemas de estabilidad en los flancos rocosos del embalse Salado.

4.2.2 Sitio Malo (Planos 0209-G-1007-2, 0209-G-1078-2, 0209-G-1084-2, 0209-G-1079-2, 0209-G-1080-2, 0209-G-1081-2, 0209-G-1082-2, 0209-G-1220)

a. Ejes alternativos

Los estudios llevados a cabo en las primeras etapas de Factibilidad de Aprovechamiento Salado, fueron orientados hacia un eje de cierre ubicado inmediatamente aguas abajo de la desembocadura del río Malo en el Coca. Este eje se lo ha denominado Malo M0.

Consideraciones relativas a los efectos que las crecientes del río Malo podrían tener sobre las obras de cierre, acarreando grandes cantidades de material desde los flancos del volcán El Reventador, sugirieron estudiar un eje aguas arriba de dicha desembocadura. Este eje fue hallado a unos 1.600 m aguas arriba del M0 y se denominó Malo M1. Contemporáneamente, para mayor seguridad en relación con las descargas del río Malo, se ubicó un tercer eje, Malo M2, a unos 1.900 m aguas arriba del anterior.

b. Investigaciones ejecutadas

Eje Malo M0 En este sitio se llevaron a cabo investigaciones en la etapa de estudio Prefactibilidad del Aprovechamiento Salado. Estas investigaciones consistieron en un mapeo geológico de superficie; a la excavación de 10 trincheras sobre el supuesto eje de cierre y a la ejecución de perfiles sísmicos de refracción (5.677 m), integrados por 8 sondeos eléctricos.

Posteriormente, en la primera etapa de la presente Fase A de Factibilidad fueron realizados otros perfiles sísmicos (5.100 m) y 12 sondeos eléctricos verticales para complementar las informaciones disponibles en esta área. Sucesivamente esta alternativa fue abandonada en vista de las evidencias resultantes de los estudios vulcanológicos en curso.

Eje Malo M1 La investigación de primordial importancia para este sitio, fue la de reconocer el estrato de materiales aluviales que ocupa el fondo del río, suponiéndose, por similitudes geomorfológicas, que dicho estrato tiene una potencia comparable con la que se ha reconocido en el sitio Salado.

Se llevaron a cabo entonces cuatro sondeos rotativos sobre el eje, de los cuales uno (SP1) fue profundizado 200 m para llegar al sustrato rocoso.

Dichos sondeos rotativos sirvieron de control para la campaña geofísica (5.460 m de perfiles sísmicos y 27 sondeos eléctricos verticales), de manera que las características geomorfológicas del sitio quedaron suficientemente aclaradas.

Los testigos de estas perforaciones se han perdido a consecuencia del sismo de marzo de 1987.

Eje Malo M2 Los problemas geológicos principales de este sitio son los mismos que se presentan en el eje Malo M1 y por lo tanto las investigaciones que se han programado y realizado aquí son similares con las del eje Malo M1.

Los sondeos rotativos se limitaron a tres, con una profundidad máxima de 80 m, admitiéndose que la situación estratigráfica del cauce del río, con su relleno de material aluvial, podía considerarse conocida (por similitud con la situación en Malo 1).

También se hicieron perfiles sísmicos (4.370 m) y sondeos eléctricos verticales (20), en cantidad comparable con la del Malo M1. Los testigos de las perforaciones de este sitio también se han perdido en el sismo de marzo de 1987.

### c. Geología del sitio

#### Eje Malo M1

Morfología: el ancho del valle es aquí de casi 700 m. El propio cauce del río mide unos 100 m. Por lo demás, se trata de una planicie aluvial uniforme, la cual sobre la izquierda, está ocupada por un extenso pantano que llega hasta las estribaciones del cerro que delimita la sección final del valle del Malo. Este cerro es de suave pendiente por todo el desarrollo que puede interesar la obra. Sobre la derecha la ladera del cerro comienza en forma abrupta y tiene pendiente más empinada y uniforme.

Estratigrafía y litología: las rocas dentro de las cuales el río Coca ha labrado su valle en este sector, son siempre las de la formación volcánica Misahuallí, en una facies de tipo andesítico. Sobre ambos flancos la roca está recubierta por una capa de material suelto, escombros y detritos de diferente origen.

El fondo del valle está ocupado por un colchón de materiales sueltos que sobrepasa los 200 m (posiblemente 210 m), pero aquí dicho colchón tiene otra litología de la observada en el sitio Salado. Los primeros 70 m están compuestos por material aluvial (limo, arena, con una capa de grava superficial), mientras más abajo, hasta la roca del fondo, se encuentra una masa de materiales laharríticos. El fondo de la sección entonces representa un episodio aluvial relacionado directamente la avalancha de escombros consi-

guiente al colapso de edificio del volcán Paleoreventador y la parte superior representa uno o más episodios lacustres o fluvio-lacustres. Un notable aspecto estratigráfico se refiere a los primeros 20 m superiores, que representan el material de acarreo actual, de granulometría surtida y de baja calidad mecánica.

Estructura y tectónica: las rocas de la formación Misahuallí son densas y variablemente fracturadas en superficie. Los estribos de la zona de cierre no presentan importantes fenómenos tectónicos. Siempre existe la posibilidad de la falla longitudinal que ha controlado el río Coca en este tramo, como ya se ha discutido para el sitio Salado.

Permeabilidad: las pruebas de permeabilidad dieron valores muy variables, y esto debido a la diferente granulometría de los materiales. El nivel freático se puede considerar coincidente con la superficie del terreno.

Los estratos granulares profundos tienen unos pocos metros de presión artesiana. El hecho se relaciona con la configuración y la estratigrafía del valle, con los materiales aluviales en contacto directo con las laderas por donde entra el agua a un nivel más alto que el del río, y también a la presencia de una capa menos permeable que no permite a la presión del agua profunda equilibrarse con el nivel freático superficial.

En las capas superiores del colchón aluvial, que son las que interesan la obra de cierre del Malo M1, la presencia de estratos de limo intercalados con los estratos de grava y arena gruesa, producen una notable alteración en la permeabilidad, cuyos valores llegan a los límites extremos (de  $10^{-5}$  hasta  $10^{-8}$  cm/s en los primeros 20 m).

#### d. Características constructivas

Se considera en este cuadro la construcción de una obra de cierre de poca altura (alternativa a filo de agua).

En la margen derecha las excavaciones que se lleven a cabo para la cimentación de la obra y en general para las obras anexas, no comprometerán la estabilidad de los taludes y encontrarán la roca volcánica de la formación Misahuallí a escasa profundidad.

En la margen izquierda la cimentación de la obra de cierre podrá apoyarse sobre una masa lahárica que ha sido detectada por debajo de un delgado estrato de materiales sueltos detríticos.

El problema principal de esta obra se indica, en la parte central de la cimentación, la que se identifica con la planicie aluvial. El problema aquí se refiere a los dos aspectos primordiales de permeabilidad y capacidad mecánica de los materiales aluviales. Ambos aspectos, el mecánico y el hidráulico, son similares a los que se han encontrado en el sitio Salado, de aguas arriba, pero con ciertas diferencias locales.

Prácticamente los aspectos constructivos de mayor cuidado se limitan, a los primeros 20 m del material aluvial del valle, que tienen capas de diferente granulometría, desde limo hasta grava con bloques. Obviamente por lo menos una parte de este material será excavado y eliminado. La excavación del estrato en su totalidad parece una operación difícil e inútilmente costosa. Para lograr un buen sellado de la parte no excavada valen las consideraciones que se han adelantado para el sitio Salado.

Todos los aspectos relacionados con mecánica del suelo para esta fundación han sido examinados en detalle en el Anexo I, Mecánica de Suelos, el cual se envía para mayores informaciones.

e. Area del embalse: las rocas que encierran el área del embalse pertenecen a la formación volcánica Misahuallí. Sólo un pequeño tramo en la margen derecha, en las cercanías de la presa Salado, presenta afloramientos de rocas intrusivas. En las márgenes del valle existen pequeñas terrazas antiguas y materiales de coluvión. El cauce del río siempre está formado por el potente colchón de materiales aluviales que se acaban de describir para los sitios Malo y Salado.

Considerando el cuadro geomorfológico arriba descrito y la poca altura de la presa en Malo M1, se puede concluir que no habrán problemas de estabilidad de laderas en este embalse.

En cuanto a estanqueidad del área del embalse, las condiciones geomorfológicas se pueden considerar buenas. La roca se puede aceptar como prácticamente impermeable; los valles adyacentes hacia donde se podría pensar en la posibilidad de filtraciones, por ejemplo, por la presencia de fallas, se encuentran a cotas más altas que la del embalse en el valle del Coca.

#### Eje Malo M2

##### - Geología

Morfología: el ancho del valle es aquí de 780 m. El cauce actual del Coca es de unos 100 m de ancho y corre más o menos en el medio del valle. El sismo de marzo de 1987 ha producido cambios importantes en este tramo del valle, donde antes el río estaba escurriendo sobre el lado izquierdo, formando un islote de gran tamaño.

Ahora la planicie aluvial es uniforme y la isla ha desaparecido por completo.

La margen derecha es bastante empinada y algo simétrica con la margen izquierda. En ambas laderas la roca volcánica está recubierta por delgadas capas de material detrítico.

El cauce actual está ocupado por una masa aluvial cuyo espesor es comparable con la misma masa de los sitios Malo M1 y Salado: alrededor de 200 m.

Estratigrafía y litología: la roca del cauce, como en el Malo M1, pertenece a la formación Misahuallí, en facies aún sin determinar (ningún sondeo ha llegado hasta la roca del fondo).

El material aluvial que rellena el cauce no ha sido reconocido en todo su espesor, habiendo llegado los sondeos solamente a la profundidad máxima de 60 m. De todas maneras se supone que no puede presentar diferencias sustanciales con el material investigado en el sitio Malo M1.

Estructura y tectónica: los rasgos tectónico-estructurales de este sitio no difieren, en conjunto, de los que se han hallado en el eje Malo M1 y los estribos de la zona de cierre no presentan trastornos estructurales importantes que afecten las formaciones locales.

Permeabilidad: el nivel freático se encontró coincidente prácticamente con el terreno natural. Se supone que aquí, igualmente a lo que se ha averiguado en el sitio Malo M1, las capas aluviales profundas presentan presión artesiana, también causada por el estrato impermeable de limo suprayacente.

Las pruebas de permeabilidad hechas en los sondeos han arrojado valores muy diferentes, variando entre  $10^{-3}$  a menos de  $10^{-7}$  cm/s. Las diferencias granulométricas del material aluvial, por la presencia de delgadas capas horizontales de arena, ha contribuido a estos resultados.

#### b. Características constructivas

Considerando la geomorfología del sitio y los resultados de las investigaciones que allí se han efectuado, se puede concluir, por lo menos en forma provisional, que los problemas constructivos de este sitio son comparables con los que se acaban de describir para el sitio Malo M1.

El espesor del colchón aluvial, con sus problemas mecánicos y de permeabilidad en la cimentación de la obra de cierre, es similar al del Malo M1 y también las obras accesorias que se vayan a construir en los flancos de la sección, encontrarán condiciones similares.

#### c. Area del embalse

Las condiciones de estabilidad de las laderas y de estanqueidad del vaso, son las mismas descritas para el embalse del Malo M1, pues los dos embalses parcialmente se identifican.

### 4.3 Túnel de aducción

4.3.1 Generalidades El túnel de aducción, que llevará las aguas desde las obras de captación hasta el Codo Sinclair, donde se ubican las obras de generación, se presenta con dos alternativas: la alternativa con salida del sitio Salado con 24.900 m de longitud

y la alternativa con salida del sitio Malo, con 18.900 m. Los dos trazados se unen a una distancia de 10.375 m desde el portal del sitio Salado. Unos 250 m al este (aguas abajo) del punto de unión de los dos trazados alternativos, se ha planeado una ventana de acceso intermedio, de 2.000 m de longitud, cuya embocadura se halla en el valle del Coca, frente a la localidad llamada Manuel Galindo, 3.200 m aguas abajo de la desembocadura del río Malo, en línea recta. La cota del portal es aproximadamente a la 1.215.

El portal de entrada del túnel en el sitio Salado corresponde al estribo derecho del eje de cierre, en la cota 1.260. El portal de entrada en el sitio Malo corresponde a una localidad unos 900 m aguas arriba de la desembocadura del río Malo, en la cota 1.250.

El portal de salida se ubica en el flanco izquierdo de la quebrada Granadillas, aproximadamente en la cota 1.200.

El diámetro de excavación del túnel ha sido establecido entre 5,20 y 5,8 m según el esquema hidráulico que se adoptará. (Planos 0209-G-1165 y 0209-A-1166).

#### 4.3.2 Investigaciones ejecutadas

Mapeo: la faja de 4 km de ancho, aproximadamente dentro de la cual se coloca el túnel, y que tiene una orientación WSW-ENE, ha sido mapeada con observaciones de superficie, integradas por interpretaciones.

Sondeos: se han perforado 4 sondeos rotativos verticales sobre el trazado aproximado, cuyas características se tabulan a continuación:

##### ST1

Cota inicial	1.462 m
Cota final	1.245 m
Profundidad	217,3 m

Nota: el sondeo se encuentra desplazado unos 500 m al norte del trazado del túnel (alternativa Malo).

##### ST2

Cota inicial	1.456 m
Cota final	1.226 m
Profundidad	230,3 m

Nota: el sondeo se encuentra desplazado unos 750 m al norte del trazado, junto al trazado de la ventana de acceso.

##### ST3

Cota inicial	1.568 m
Cota final	1.223 m
Profundidad	345,2 m

Nota: el sondeo se encuentra desplazado unos 500 m al norte del trazado, en la progresiva aproximada 11+000 (alternativa Malo-compensador).

#### ST4

Cota inicial	1.434 m
Cota final	1.216 m
Profundidad	218,3 m

Nota: el sondeo se encuentra desplazado unos 370 m al norte del trazado, en la progresiva aproximada 16+000 (alternativa Malo).

En todos los sondeos se midieron los niveles freáticos estables que resultaron como se indica a continuación:

ST1	1.396 m
ST2	1.401
ST3	1.450
ST4	1.405 (nivel piezométrico superior)
	1.290 (nivel piezométrico inferior)

También se tomaron muestras de agua para análisis.

ST1 atravesó, en los primeros 82 m, material suelto correspondiente a la acumulación de avalancha del volcán El Reventador.

A continuación, y hasta el fondo de la perforación, se atravesó roca de la formación Misahuallí, bastante meteorizada.

ST2 atravesó también, en los primeros 30 m, el mismo material de avalancha, entrando luego en rocas de la formación Misahuallí.

ST3 después de unos 33 m del mismo material de avalancha, atravesó rocas de la formación Hollín, en todo su espesor estratigráfico (100 m), hasta encontrar la formación Misahuallí, en la cota 1.431.

Hidrogeología Inventario de los puntos de agua. Se efectuó una campaña de muestreo de los puntos de agua en la faja interesada por el túnel, que se condujo paralelamente al levantamiento geológico. Se recolectaron 23 muestras de agua a las cuales se añadieron las muestras tomadas desde las perforaciones profundas.

De las 23 muestras, 22 corresponden a aguas superficiales y solamente una pertenece a una vertiente.

Los análisis químicos de las aguas se efectuaron, por partes, en los laboratorios de INBIOTEC, del Departamento de Hidrología de INEC, y de SANTA FE, en Quito. (Plano 0209-G-1189) (Véase más adelante, párrafo 4.3.4).

### 4.3.3 Geología

#### a. Morfología del macizo

La franja dentro de la que se ubican las alternativas, actualmente consideradas, del eje del túnel de aducción presenta, en términos generales, una dirección WSW-ENE y está delimitada parcialmente en uno de sus costados por el río Coca y, en el otro, por las colinas que forman la divisoria de aguas entre los ríos Coca y Negro.

La franja que se extiende desde el Codo Sinclair hacia el Salado, forma parte de una meseta con suave pendiente ( $5^{\circ}$ - $8^{\circ}$ ) que es claramente visible en el borde hacia el río Coca. Esta meseta dentro de la franja alcanza alturas máximas de 1.750 - 1.800 m y se encuentra conformada por rocas sedimentarias, volcánicas y, puntualmente, por rocas intrusivas.

El conjunto ha sufrido una erosión diferencial que ha favorecido el desarrollo de relieves típicos con escarpes y zonas relativamente planas. Es característica la presencia de relieves tipo colinas pequeñas y redondeadas, paredes verticales y pendientes abruptas. Esta morfología del área señala la presencia de superficies tectónicas surgidas como resultado de la dislocación de los bloques.

La red hidrográfica de la franja muestra quebradas principales y secundarias; las primeras corren de suroeste a noreste por cañones profundos, mientras las segundas desembocan en las principales oblicuamente por los dos costados dando una configuración dendrítica a la red del drenaje.

Por otro lado, los cañones profundos con paredes abruptas por los que corren las quebradas que se caracterizan por su sección transversal en "V", señalan el predominio de la erosión vertical sobre la horizontal indicando que la zona ha sufrido procesos de levantamiento.

#### b. Estratigrafía y litología (Planos 0209-G-1165 y 0209-A-1166)

La descripción de la estratigrafía y de la litología del macizo a ser atravesado por el túnel, no hace más que repetir la secuencia estratigráfica regional.

La formación volcánica Misahuallí representa el basamento del macizo; sobre esa se apoya la formación sedimentaria Hollín, cuya potencia en el sector alcanza los 100-110 m y está compuesta por areniscas sacaroides, lutitas y materiales asfálticos.

Sobre la Hollín se apoya concordantemente la formación Napo constituida de lutitas, areniscas, calizas y margas, con una potencia máxima total teórica de 250-260 m.



La formación Tena constituida mayormente de lutitas, es solamente periférica al área del túnel y no presenta interés práctico.

Un cuerpo microcuarzo-diorítico se presenta intruyendo la formación Tena y es denominado como Intrusivo del Mirador. Este cuerpo intrusivo se considera como un plutón que en profundidad presentaría mayores extensiones. Rocas intrusivas existen también en el sitio Salado, al inicio del túnel.

Los depósitos de materiales sueltos cubren en forma continuativa todo el macizo y se componen de:

- Avalanchas de escombros del Volcán Paleoreventador y del Complejo Volcánico Basal
- Depósitos de terrazas
- Depósitos aluviales recientes
- Depósitos coluviales
- Conos de deyección

Tipos litológicos: el trazado del túnel atravesará las siguientes rocas y formaciones (descripción preliminar y tentativa):

- Alternativa Salado

- . Progresiva 0-500: rocas intrusivas granodioríticas.
- . Progresiva 500-aprox. 19+500: rocas volcánicas de la formación Misahuallí, de las cuales han sido reconocidos los siguientes litotipos:

ST1: tobas dacíticas silicificadas, dacitas, rio-dacitas, traquitas con términos basálticos.

ST2: dacitas y rio-dacitas.

ST3: dacitas, rio-dacitas, acompañadas por traquitas con términos basálticos.

ST4: wackes y brechas volcánicas bien cementadas.

- . Progresiva 19+500 aprox. 21+500: rocas cuarzo-dioríticas del Intrusivo del Mirador, posiblemente.
- . Progresiva 21+500 - 24+900: areniscas y lutitas de la formación Hollín.

- Alternativa Malo

- . Progresiva 0-13+500: como alternativa Salado de 500 a 19+500.

Luego como alternativa Salado.

De las características técnicas de las rocas a encontrarse en el trazado del túnel, se hablará más adelante en el párrafo 4.3.6. También la materia será tratada en el Informe de Mecánica de Rocas.

c. Estructura y tectónica (Planos 0209-G-1167, 0209-G-1168, 0209-G-1169, 0209-G-1170)

El edificio litológico del macizo rocoso presenta rasgos estructurales relativamente simples, pues no han sido reconocidos grandes trastornos del paquete sedimentario cretácico (Hollín-Napo-Tena) conjuntamente con el basamento volcánico Misahuallí. Las capas se presentan generalmente horizontales y subhorizontales y las alteraciones estructurales son solamente de carácter local.

En cuanto a rasgos tectónicos, en la franja interesada por el tránsito del túnel, se evidencian los diferentes sistemas de fracturamiento que caracterizan a toda la región. En el macizo del túnel se tomaron un conjunto de datos estructurales cuyo análisis estereográfico se presenta en los planos aquí arriba indicados.

En la zona se evidencia una gran dispersión de datos estructurales. Aparte de la estratificación, se observan tres familias principales de discontinuidades.

- La primera familia tiene un rumbo promedio  $N50^{\circ}W$  y buzamiento fuerte, con rumbos que varían de  $N55^{\circ}W$  a  $N20^{\circ}W$  y buzamientos desde  $80^{\circ}NE$  hasta  $70^{\circ}SW$ .
- La segunda familia tiene un rumbo promedio  $N75^{\circ}W$  y buzamiento fuerte, con rumbos que varían de  $N85^{\circ}W$  a  $N55^{\circ}W$  y buzamientos desde  $80^{\circ}NNE$  hasta  $75^{\circ}SSW$ .
- La tercera familia tiene un rumbo promedio  $N80^{\circ}E$  y buzamiento  $80^{\circ}S$ , con rumbos que varían de  $N60^{\circ}$  a  $85^{\circ}E$  y buzamientos desde  $75^{\circ}S$  hasta  $80^{\circ}N$ .

Las principales conclusiones del estudio estadístico de los datos estructurales, son las siguientes:

- Dentro de la formación Misahuallí los valores de rumbo y buzamiento de las discontinuidades resultan muy dispersos en todos los sectores estudiados y aún en las diferentes partes de cada uno de ellos.
- En las formaciones Hollín y Napo, por el contrario, se verifica una buena concordancia entre las diferentes familias de discontinuidades existentes en los distintos sectores.

Fallas: las fallas locales fueron reconocidas sobre todo con el estudio de las fotos aéreas. A continuación se describen las más importantes, observadas también en el campo:

- La primera está relacionada con una de las fallas de cabalgamiento; se inicia en la margen derecha del río Coca, aguas arriba del sitio Salado y continúa hasta aguas abajo del sitio Malo M1. La dirección de esta falla es NE-SW con un buzamiento de 75° al oeste; su desplazamiento alcanza los 250 m. En superficie esta falla encuentra el trazado del túnel (variante Salado) en la progresiva 3+250.
- La segunda falla de importancia ha sido detectada en la zona de la meseta, a lo largo del lecho del río Isango y cortando el valle del río Negro. El rumbo de esta falla es igualmente NE-SW y su traza está ubicada a unos 500 m de la perforación ST3. Su desplazamiento sería de alrededor de una centena de metros; sin embargo, el sondeo mencionado, hasta una profundidad de 345 m, no encontró ninguna evidencia de haberse aproximado a dicha falla. Resulta difícil indicar si se trata de una falla normal o inversa; sin embargo, en base a las observaciones realizadas a lo largo del río Negro, se podría suponer que se trata de una falla inversa. En superficie esta falla encuentra el trazado del túnel (variante Salado) en la progresiva 16+750.

Otras fallas de menor importancia, reconocidas en las fotografías aéreas, son las siguientes:

- Una serie de fallas orientadas con un rumbo NW-SE coincidiendo con la dirección de los ríos Magdalena, Marlene y Gallardo. Se observa que esta dirección coincide con las profundas quebradas que cortan el acantilado a lo largo del río Coca.
- Otra serie de fallas con un rumbo N-S se encuentran entre los ríos Isango y Negro, así como también al sur del cuerpo intrusivo granodiorítico.

Todas estas fallas se caracterizan por ser de tipo normal.

Zonificación: a los fines prácticos se ha procedido a zonificar el trazado del túnel sobre la base de la presencia de fallas. Obviamente esta zonificación podrá ser perfeccionada y completada cuando se obtengan más datos tectónicos, estructurales e hidrogeológicos.

#### Alternativa Salado

Zona A progresiva	0 a 3+250	Longitud	3.250 m
Zona B progresiva	3+250 a 13+625	longitud	10.375 m
Zona C progresiva	13+625 a 17+000	longitud	3.375 m
Zona D progresiva	17+000 a 19+500	longitud	2.375 m
Zona E progresiva	19+500 a 22+000	longitud	2.500 m
Zona F progresiva	22+000 a 24+900	longitud	2.900 m

#### Alternativa Malo

Zona A progresiva	0 a 0+875	Longitud	875 m
-------------------	-----------	----------	-------

Zona B progresiva	0+875 a 7+625	longitud	6.750 m
Zona C progresiva	7+625 a 11+000	longitud	3.375 m
Zona D progresiva	11+000 a 13+375	longitud	2.375 m
Zona E progresiva	13+375 a 15+875	longitud	2.500 m
Zona F progresiva	15+875 a 18+900	longitud	3.025 m

4.3.4 Hidrogeología. Agua de infiltración Evaluando todos los factores hidrogeológicos descritos en el párrafo 2.6, se llega a la conclusión cualitativa que en el túnel de conducción hay que esperar grandes cantidades de agua de infiltración. En forma empírica esta afirmación se basa sobre los siguientes factores:

- Elevadas precipitaciones meteóricas
- Recubrimiento de selva y suelos con fuerte poder de almacenamiento
- Fracturamiento generalizado de las rocas
- Existencia de fallas que representan el camino de entrada de las aguas meteóricas
- Nivel freático siempre superior a la cota del túnel

Establecida la presencia de agua en la excavación, cabe ahora referirse a su cantidad y a su modo de ocurrencia.

En cuanto a este último aspecto se puede adelantar que, habiendo averiguado que la permeabilidad de las rocas es generalmente del tipo secundario (por fracturación), y habiéndose observado sobre el trazado del túnel la existencia de varias fallas, sobre cuya importancia y ubicación se ha procedido a zonificar el trazado (véase párrafo 4.3.3), se puede concluir que las avenidas de agua serán localizadas, en correspondencia de fracturas y fallas, con brotes imprevistos y caudalosos que interrumpen tramos de excavación prácticamente secos.

Por lo que a cantidad se refiere, con el conocimiento actual de las condiciones hidrogeológicas, no se puede sino presentar un cuadro tentativo, basado, además que sobre los datos que se acaban de ilustrar, sobre la experiencia profesional.

#### Alternativa Salado

##### ----- AGUA DE INFILTRACION. CANTIDAD ESTIMADA -----

	Tramo (Zona)	Longitud (m)	Cantidad de agua (l/s)	Progresiva (l/s)
A	progresiva 0 - 3+250	3.250	80	80
B	progresiva 3+250 - 13+625	10.375	440	520
C	progresiva 13+625 - 17+000	3.375	80	600
D	progresiva 17+000 - 19+500	2.375	60	660
E	progresiva 19+500 - 22+000	2.500	10	670
F	progresiva 22+000 - 24+900	2.900	80	750

-----

Obviamente 750 l/s de agua de infiltración representa la cantidad total de agua que se puede encontrar en el trazado del túnel en una excavación teórica, sin tomar en cuenta la capacidad de drenaje del mismo, en sus distintos tramos. De acuerdo con las soluciones que se adoptarán en relación con el perfil altimétrico del túnel, la cantidad de agua puede ser descargada proporcionalmente a las contribuciones de los diferentes tramos de la excavación.

#### Gas

La posibilidad de encontrar gas durante la excavación es pequeña en las rocas volcánicas, es decir por la gran mayoría del recorrido del túnel. Solamente hacia el final del mismo, cuando la excavación atraviesa rocas de la formación sedimentaria Hollín, puede encontrarse bolsas de gas, especialmente CO y CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, relacionadas con las capas asfálticas de esta formación.

4.3.5 Ventana de acceso intermedio (Planos 0209-G-1183 y 0209-G-1184) Esta excavación, que tiene 2 km de longitud aproximada, atraviesa en la primera mitad bajo los depósitos sueltos de la avalancha del Volcán Paleoreventador. Se trata de materiales caóticamente mezclados, de composición y granulometría muy variables, dentro de los cuales pueden encontrarse bloques de lava de varios metros cúbicos y fragmentos diversos en una matriz areno-limosa bastante porosa y permeable. La otra mitad de la excavación se desarrolla en las rocas de la formación Misahuallí, en litotipos que han sido encontrados en el sondeo ST2 (véase párrafo 4.3.2).

4.3.6 Características constructivas Se discuten en términos generales aspectos mecánicos de las rocas en el proceso de excavación; necesidad de revestimiento del túnel; forma de desagüe de las aguas de infiltración, tecnología de excavación. En relación con dichos aspectos hay que añadir que en este informe no se llega a conclusiones definitivas puesto que las mismas necesitan de mayores investigaciones y, además, son materia de mecánica de rocas y de conceptos de ingeniería, que son elaborados e ilustrados en sendos informes.

#### a. Aspectos mecánicos

Las rocas Misahuallí son medianamente duras y poco abrasivas. Su excavación será fácil y, previsiblemente, reducido el desgaste de utensilios. La estabilidad de las paredes excavadas será buena en general, exceptuando los pocos tramos donde la roca ha sufrido importantes trastornos tectónicos (fallas, contactos con el intrusivo, etc). Raramente se necesitarán soportes pesados; soportes medianos se necesitarán en ciertos tramos más fracturados pero la gran mayoría del recorrido podrá excavarse sin soportes. El tramo final del túnel, de unos 3 km de longitud, será excavado en rocas sedimentarias de la Hollín, las cuales son compactas aunque algo blandas y friables. Aquí las condiciones de estabilidad serán peores, especialmente considerando el hecho que las lutitas muestran la tendencia a deshacerse una vez en contacto con la atmósfera, y la disposición subhorizontal de las capas.

Aquí abajo se consideran las cantidades de los diferentes tipos de roca a encontrarse, tomando en consideración que:

- La roca del tipo A: buena, no necesita soporte
- La roca del tipo B: mediocre, necesita soportes livianos
- La roca del tipo C: mala, necesita soportes pesados y operaciones de estabilización

La roca del tipo A se estima en un 70%

La roca del tipo B se estima en un 20%

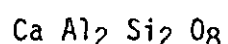
La roca del tipo C se estima en un 10%

#### b. Revestimiento

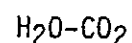
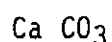
Hallándose la casi totalidad de la excavación del túnel dentro de rocas volcánicas, se considera correcto enfrentar el problema del revestimiento del túnel en dos aspectos: el mecánico y el químico (mineralógico).

Desde el punto de vista mecánico se puede tomar como guía, en el aspecto del revestimiento, las conclusiones a las que se ha llegado aquí arriba, examinando dichos aspectos mecánicos. Se podría entonces concluir que la mayoría del trazado del túnel podría quedar sin revestimiento pesado de concreto, necesitándose tan sólo una capa protectora de algunos centímetros de concreto rociado. Sin embargo, haciendo ingresar en el cálculo los aspectos geoquímicos, relacionados con la estabilidad química, y por lo tanto estructural, de las rocas volcánicas, el cuadro sufre un notable cambio en sentido negativo. Es bien conocido, de hecho, que ciertas rocas volcánicas sufren procesos de alteración química, diferente de los procesos de meteorización e independiente de ellos. Uno de los principales procesos es el que se refiere a la evolución mineralógica de la plagioclasa tanto sódica (albita), como cálcica (anortita), componente esencial de las rocas andesíticas. Por ejemplo, la plagioclasa cálcica, en el proceso de silicificación, desarrolla calcita, la que se materializa en vetas y vetillas que rellenan fisuras o también en forma microscópica, quedando distribuida en micromasas dentro de la masa rocosa (pruebas con HCl ejecutadas sobre testigos de andesita de los sondeos ST1 y ST2, han confirmado dichas formas de presencia).

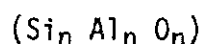
Por otro lado, las aguas de infiltración en el interior del macizo son ácidas, recargadas de CO<sub>2</sub>, producto del decaimiento de las materias vegetales de la cobertura forestal y por lo tanto altamente agresivas sobre la calcita, que logran disolver. Al disolverse la porción calcítica, la masa rocosa pierde su consistencia y se quiebra. La desintegración de la masa rocosa por causa de este fenómeno puede tomar de 2 a 10 años. Este fenómeno se puede ilustrar como sigue:

Plagioclasio-anortitaAgua ácida

+

CalcitaRoca silicificadaAgua residual

+



+



Además, en rocas volcánicas básicas, como basalto y también andesitas básicas, se hallan frecuentemente segregaciones magmáticas de minerales cuya característica principal es la inestabilidad mineralógica. Estos minerales son las zeolitas, las nontronitas, el vidrio volcánico (obsidiana), el ópalo y otros. De hecho, estos minerales, al entrar en contacto con la atmósfera, con aguas de infiltración o con sales y gases disueltos en dichas aguas, tienden a expandirse, aumentando su volumen por la absorción de moléculas de agua o por tendencia a la cristalización y producen tensiones en la masa rocosa que se rompe y termina con desintegrarse.

Todas las consideraciones que se acaban de ilustrar deben conducir a un enfoque más conservativo del problema del revestimiento del túnel. Tentativamente se podría aceptar, en esta fase preliminar, un cuadro como el siguiente:

- Revestimiento con una capa de concreto rociado delgada, 30%
- Revestimiento con una capa de concreto rociado hasta 10 cm de espesor, 40%
- Revestimiento con concreto convencional (30-40 cm de espesor), 30%

Naturalmente, a menudo, en todo tipo de revestimiento, se va a necesitar anclajes y clavos de poca profundidad y red metálica.

c. Desagüe

La forma de desaguar los tramos del túnel de las aguas de infiltración, está relacionada con la metodología de excavación. De todas maneras será necesario prever la excavación de una canaleta de desagüe en el piso del túnel, cuya capacidad sea en un 50% superior al caudal previsto de desagües en cada sección (o portal).

d. Tecnología de excavación

La relativa uniformidad de los litotipos a ser excavados, pertenecientes en su gran mayoría a la formación volcánica Misahuallí, de dureza mediana y comparable entre una unidad y la otra, la longitud de los tramos de túnel, contando con la posibilidad de la ventana de acceso intermedio, todos son factores que sugieren la conveniencia de adoptar, para la excavación, máquinas rotativas.

e. Conclusiones

El túnel de conducción se excavará en condiciones litológicas uniformes y generalmente buenas. Pero las rocas presentan cierto

grado de fracturación, lo que tendrá una consecuencia también sobre aguas de infiltración que se prevén abundantes y por tramos diferenciados. Se calcula tentativamente un caudal de infiltración total de 750 l/s.

No se prevén grandes disturbios tectónicos en el trazado que logren demorar sustancialmente los tiempos de excavación.

#### 4.4 Obras del embalse compensador (Planos 0209-G-1210 y 0209-G-1211)

4.4.1 Investigaciones ejecutadas En este sitio se han realizado diferentes trabajos de exploración, como se especifica a continuación:

##### - Mapeo

El sitio, incluido en la quebrada Granadillas, ha sido mapeado en el terreno y por observaciones fotogeológicas en diferentes ocasiones.

##### - Perforaciones rotativas

Se han perforado cuatro sondeos rotativos verticales de las siguientes características:

Sondeo	Ubicación	Profundidad (m)	Cota terreno	Cota final
SC2	eje cierre derecho	60	1.234	1.174
SC4	eje cierre cauce río	80	1.145	1.065
SC6	eje cierre izquierdo	60	1.220	1.160
SC8	espolón de aguas arriba	115	1.242	1.124

Las perforaciones ubicadas en la parte alta (SC2, SC6 y SC8) atravesaron, después de 4-5 m de material suelto, terrenos residuales de la formación Napo, con espesores variables de 4 a 8 m. La formación Hollín ha sido encontrada en los sondeos a partir de la cota promedio 1.208 abajo, y 1.218 arriba, en SC8.

Las pruebas de permeabilidad realizadas en los sondeos arrojaron valores de permeabilidad muy altos en la parte superior de la formación Hollín, (40 a 110 lugeons). En los estratos inferiores se han registrado alrededor de 20 lugeons, llegando a valores casi nulos al fondo de los sondeos.

##### - Trincheras

Se excavaron seis trincheras, cuatro ubicadas en los estribos del supuesto eje de cierre de aguas abajo (TRC1 a TRC4), una (TR5), en el eje alternativo de aguas arriba, en la misma quebrada Grana-



dillas y una (TR6) en el otro eje de aguas arriba, en la quebrada Los Loros.

#### - Geofísica

En la zona de cierre se efectuaron cinco perfiles geosísmicos, mediante ocho bases de 110 m de largo, con un espaciamiento de 10 m, para alcanzar una longitud total de 880 m.

En la parte más alta de las laderas se efectuaron ocho sondeos eléctricos verticales (SEV), para comprobar la validez de las investigaciones sísmicas. Se utilizaron extendimientos de hasta 1.000 m.

### 4.4.2 Geología del sitio

#### a. Morfología

El embalse compensador ha sido ubicado en la quebrada Granadillas, una incisión bien marcada y de laderas abruptas, tallada dentro de una pequeña meseta subhorizontal que reproduce morfológicamente el edificio estructural superior del paquete sedimentario mesozoico. La quebrada Granadillas, en el sitio escogido, recibe un afluente de la izquierda, la quebrada Los Loros, de aspectos morfológicos similares.

#### b. Estratigrafía y litología

La secuencia estratigráfica expuesta en el área, es la siguiente:

1. Cobertura de materiales sueltos
2. Formación Napo, lutitas, areniscas, calizas y arcillitas (margas)
3. Formación Hollín, areniscas, lutitas, capas asfaltíferas
- (4. Formación Misahuallí, encontrada en las perforaciones profundas)

La cobertura actual está formada por materiales coluviales mezclados con productos volcánicos.

La formación Napo tiene aquí dos niveles (o miembros). El primer nivel está formado por lutitas, calizas conchíferas, margas y areniscas glauconíticas.

El segundo nivel está constituido por los mismos litotipos, pero dispuestos en arreglo y espesores diferentes.

La formación Napo, de acuerdo con los resultados de los sondeos, está limitada al nivel alto de todos los ejes alternativos,

y, habiendo sido erosionada en gran parte, se presenta con capas delgadas de rocas muy meteorizadas y hasta arcillificadas.

En el eje de aguas abajo, las rocas Napo están en contacto con la Hollín en la cota 1.210, en la margen izquierda y prácticamente en la misma cota, en la margen opuesta. En los ejes alternativos de aguas arriba, el contacto Napo-Hollín se encuentra en la cota 1.218.

En todos los sondeos que han atravesado esta formación, la roca se ha presentado totalmente alterada, reducida a menudo tan solo a una arcilla.

A la formación Hollín pertenecen las rocas dominantes en el sitio. Las perforaciones y los afloramientos en las laderas de la quebrada, muestran las características litológicas de esta formación, en todas sus variedades. Se trata de estratos poco potentes de arenisca blanca sacaroide, cuarzosa, alternando con lutitas igualmente estratificadas y poco potentes. Muy a menudo los dos litotipos se presentan en láminas interestratificadas, de espesor milimétricos, parecidos a veces a las páginas de un libro. Las lutitas y, aunque menos, también las areniscas, están impregnadas por hidrocarburos sólidos (asfalto). Capas asfáltíferas puras existen también dentro de la masa. En los horizontes de base la arenisca se vuelve de grano grueso, llegando hasta un micro-conglomerado.

Las rocas de la formación Misahuallí no afloran en el sitio. Solamente han sido atingidas por las perforaciones. El contacto entre la Hollín y la Misahuallí en el eje de aguas abajo, se ha hallado en la cota aproximada 1.120, es decir a unos 25 m desde el fondo del río. En el sitio de aguas arriba, por debajo del espollón, (SC8), la Misahuallí ha sido encontrada en la cota aproximada 1.130. El litotipo de esta formación atravesado por los sondeos ha sido únicamente el andesítico.

#### c. Rasgos estructurales

La estructura local es muy sencilla y, por lo menos por los resultados de las perforaciones, libre de anomalías y tectonismo importante. La estratificación de todas las unidades presentes en el área es subhorizontal con ángulos de buzamiento mínimos, entre 3° y 8°, orientadas principalmente al NE y SE.

El sistema de fallas observadas en el área tiene una dirección NNE-SSW o NNW-SSE, pero estas fallas están delimitando el bloque en el cual se incluye la quebrada Granadillas (meseta). Dentro de la propia meseta no ha aparecido ninguna falla importante.

4.4.3 Los ejes alternativos Se han localizado dos secciones donde ubicar los ejes de cierre:

La sección de aguas abajo, inmediatamente aguas abajo de la

confluencia Granadillas-Los Loros, donde el eje, llamado eje de aguas abajo, tiene la cota de fondo en la 1.145.

La sección de aguas arriba incluye las dos quebradas, Granadillas y Loros, que todavía no han confluído. Allí entonces, se presentan dos ejes de cierre, uno por cada quebrada, separados por el espolón donde se ha efectuado la perforación SC8.

El eje en la Granadillas tiene el fondo en la cota 1.162. El eje en la Los Loros tiene el fondo en la 1.172.

Cabe subrayar aquí, que los aspectos geomorfológicos de los tres ejes o de otros que se quieran ubicar en las mismas secciones, son similares.

4.4.4 Características constructivas Los ejes de cierre del embalse compensador en la quebrada Granadillas y en su afluente de la izquierda, quebrada Los Loros, tienen un acentuado dimorfismo. La parte inferior y mediana, formadas por las más consistentes capas rocosas Hollín, son empinadas; a veces abruptas, y de buenas condiciones mecánicas. La parte superior, que corresponde a la roca Napo y al recubrimiento de materiales sueltos, es de perfiles más suaves, más amplia, y de malas condiciones mecánicas.

El problema constructivo principal se localiza entonces sobre dicho aspecto geomorfológico. En otras palabras el problema se refiere al tipo de obra de cierre que las condiciones físicas locales permitan construir.

Observando la morfología del valle, y pensando en las buenas condiciones mecánicas de la formación Hollín, se había supuesto la conveniencia de construir una presa de hormigón, posiblemente en arco o arco-bóveda, remediando a las deficientes condiciones morfológicas y mecánicas de la parte alta, con machones de hormigón de gravedad. Sin embargo, a la luz de los resultados de las perforaciones, aquella posibilidad ha perdido totalmente su interés. En efecto los trabajos de excavación y de reconstrucción con estructuras de concreto de gravedad (machones) de la parte alta del eje, van a ser de alcance desproporcionado y económicamente inaceptable.

Una presa de enrocado con núcleo impermeable de arcilla compactada o, eventualmente, una presa en hormigón compactado parecen obras que mejor se adapten a las condiciones locales. El material de enrocado y los agregados para hormigón pueden ser obtenidos de la roca intrusiva granodiorítica que está aflorando a unos 3,5 km al NW del embalse compensador. El material del núcleo impermeable se podría conseguir de los materiales sueltos o de los remanentes de la formación cretácica superior Tena.

Las excavaciones para la cimentación serán mínimas en el fondo de la quebrada y en su parte mediana. En la parte superior, al contrario, dichas excavaciones serán de gran envergadura para llegar a un horizonte mecánicamente aceptable para la fundación.

La alta permeabilidad de las rocas Hollín y posiblemente de la Misahuallí, en el fondo de la sección (y de los contactos entre las diferentes formaciones) se podrá eliminar por medio de una cortina de inyecciones suficientemente extensa.

4.4.5 Area del embalse Las dimensiones del embalse compensador varían según la ubicación del eje de cierre y la altura de la presa. En todo caso, pero, la forma del embalse es siempre la misma, es decir angosta y profunda, de acuerdo con la morfología de la quebrada y de su afluente.

Las aguas embalsadas interesarán, en los niveles altos del vaso el tope de la formación Hollín, la formación Napo y ciertos sectores de las acumulaciones de material suelto.

Debido a las frecuentes oscilaciones a las cuales será sometido el nivel del embalse, la estabilidad de las partes altas de los flancos del vaso quedará sustancialmente comprometida.

Para evitar los deslizamientos se ha previsto una protección sistemática de toda la superficie de las laderas, desde el tope de la formación Hollín para arriba, y que se encuentra por debajo del nivel máximo del embalse. En esta fase de estudio se ha pensado obtener esta protección regularizando los taludes (alrededor de los 20°) y depositando sobre la superficie regularizada gaviones de 30 cm de espesor, separados de la roca por geotextil no tejido, apoyado sobre material drenante.

Por lo que se refiere a la estanqueidad del embalse, se puede decir que los sectores bajo y mediano de las laderas, en formación Hollín, no ofrecerán problemas. El sellado queda asegurado por la presencia de los horizontes de lutita dentro de dicha formación.

En el sector alto, en correspondencia de las rocas de la formación Napo y de los materiales sueltos de recubrimiento, podrán presentarse problemas de filtraciones puesto que también la topografía local podría considerarse favorable a fugas de agua desde el embalse.

#### 4.5 Obras en el sector Codo Sinclair (Planos 0209-G-1085-3 y 0209-G-1219)

4.5.1 Las obras En este sector, además del embalse compensador, se planean las siguientes obras relativas a la generación:

- Chimenea de equilibrio (en alternativa al embalse compensador)
- Tubería de presión
- Casa de máquinas
- Accesorios

4.5.2 Investigaciones efectuadas El sector del proyecto que corresponde al Codo Sinclair ha sido mapeado en el terreno y por medio del análisis fotogeológico.

Un sondeo rotativo, SCM2, ha sido perforado para llegar al interior del macizo, donde se ubicará la caverna de la casa de máquinas.

#### Sondeo SCM2

Profundidad	200,00 m
Cota inicial	820
Cota final	620

La única formación atravesada por esta perforación ha sido la Misahuallí, en una facies andesítica, que en el fondo, en los niveles que serán interesados por las excavaciones de la caverna, se presenta en general sana, muy dura y poco fracturada, con fracturas inclinadas y subverticales.

Las investigaciones geofísicas fueron como se detalla a continuación:

#### - Tubería de-presión

Se efectuaron dos perfiles (DD y EE) a través de cinco bases de 220 m de largo y un espaciamiento de 20 m, que alcanzaron una longitud total de 1.100 m.

Adicionalmente, se efectuaron dos SEV con un AB de hasta 500 m y seis SEV con un AB de hasta 1.500 m.

#### - Tubería de presión y túnel de restitución

#### Alternativa 1

A lo largo del eje de la Alternativa 1 (al exterior) posteriormente abandonada, se efectuaron las siguientes investigaciones geofísicas: un perfil longitudinal (FF) y tres perfiles transversales (GG, HH, II) utilizando trece bases de 110 m de largo, con un espaciamiento de 10 m, para alcanzar una longitud total de 1.430 m.

Debido a las dificultades topográficas existentes en esta zona, se pudo efectuar solamente uno de los dos SEV, con AB de hasta 200 m, previstos para ejecutarse en este sitio.

#### Alternativa 2

En la parte baja del eje de la Alternativa 2 (en subterráneo) se efectuaron tres perfiles que se describen a continuación: el perfil longitudinal JJ que está compuesto por dos bases de 220 m de largo, y los perfiles transversales KK y LL que fueron efectuados mediante cuatro bases de 110 m de largo.

En total se efectuaron seis bases con una longitud total de 880 m.

Adicionalmente se efectuaron dos SEV con un AB de hasta 200 m.

En total, en todo el sector del Codo Sinclair se efectuaron 4.290 m de perfiles sísmicos de refracción y once SEV. De estos, tres tuvieron un AB de hasta 200 m, dos un AB de hasta 500 m y seis un AB de hasta 1.000.

#### 4.5.3 Geología del sector

##### a. Morfología

El área del Codo Sinclair presenta una morfología caracterizada por una semicircunferencia donde el cauce del río Coca sufre un cambio de dirección cercano a los 180 grados, debido a accidentes tectónicos que controlan el drenaje.

Las partes altas del relieve, comprendidas entre las cotas 1.250 y 1.300, conforman en esta área una extensa semiplanicie que se encuentra limitada, hacia el este, por abruptas laderas que descienden hacia el cauce del río Coca, ubicado alrededor de la cota 600. Un rasgo característico lo constituyen las paredes verticales a subverticales que se observan en el tramo inferior de la formación Napo y por toda la formación Hollín.

A partir de la cota 1.100, hacia abajo, la pendiente va suavizándose ligeramente hasta alcanzar una planicie aluvial subhorizontal ubicada alrededor de la cota 650.

El drenaje sufre, a veces, cambios de dirección a lo largo de lineamientos que mantienen un rumbo original bien definido, de dirección N50E.

Las porciones media y baja de las laderas presentan una pendiente más ligera debido a la acumulación de materiales coluviales que se desprenden de los niveles superiores. Estos depósitos tienen un carácter dinámico que se evidencia por la existencia de árboles inclinados en la dirección del movimiento.

##### b. Estratigrafía y litología

La columna estratigráfica que se encuentra en el sector del Codo Sinclair es la misma que caracteriza a toda el área del Proyecto; es decir: un basamento constituido por las rocas volcánicas de la formación Misahuallí, sobre el que se asientan las formaciones sedimentarias cretácicas Hollín y Napo. La cobertura cuaternaria está compuesta por depósitos sueltos de terrazas aluviales, coluviones y escombros de talud.

La litofacies local de la Misahuallí es una toba lítica verde-oliva, en las partes bajas del sector, y brechas con intercalaciones de lavas andesíticas en las partes altas.

La formación Hollín se presenta con sus facies ya descritas (véase párrafo 4.4.2, dedicado al embalse compensador).

### c. Estructura y tectónica

El edificio estructural local en nada se diferencia del edificio estructural general, ya descrito en varias ocasiones.

El lineamiento tectónico local que se observa con mayor frecuencia es el que corresponde a la condición tectónica que controla el curso del río Coca entre el sector Malo-San Rafael, por el NW, y el río Machacuyacu, por el SE. Este lineamiento regional se manifiesta como un sistema de diaclasas de dirección variable entre N50E y N60E, y buzamiento vertical y subvertical.

No se ha evidenciado en el terreno la presencia de fallas de gran magnitud, sin embargo, no se descarta la posibilidad de sistemas mayores de fallamiento, como podría suponerse por la dirección del río Coca aguas bajo del Codo Sinclair.

Los derrumbes que se producen en las rocas Misahuallí por debajo de la cota 1.100, están controlados por las características estructurales del macizo, como se acaban de describir...

4.5.4 Chimenea de equilibrio No hay investigaciones específicas para esta obra, alternativa al embalse compensador. Su ubicación se encuentra cercana a la cota 1.300, por encima de una pequeña loma. Las rocas atravesadas serán:

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| - Materiales sueltos de recubrimiento | 40 m  |
| - Formación Napo                      | 75 m  |
| - Formación Hollín                    | fondo |

Con este cuadro estratigráfico, se puede concluir que la excavación de la chimenea ofrecerá serios problemas de estabilidad especialmente en la parte inicial, dentro de las masas de material suelto de cobertura y en los niveles bajos de la Napo, que están constituidos por lutitas fácilmente arcillificadas.

4.5.5 Tubería forzada Se ha considerado una obra completamente al interior del macizo, con recubrimientos que varían desde un mínimo de 50 m, en la parte superior, junto a la cámara de válvulas, hasta más de 200 m en la parte final, junto a la caverna de la casa de máquinas.

No han habido perforaciones de investigación para esta obra, así que las condiciones litológicas de los terrenos a ser atravesados no son directamente conocidas.

Los primeros 50 m, más o menos, del macizo dentro del cual transitará el pique de la tubería, están ocupados por la base de la formación Hollín. El resto del recorrido del pique, atravesará rocas de la formación volcánica Misahuallí, que han sido averiguadas frescas, duras y compactas desde niveles muy cercanos a la superficie.

Por otro lado, muy poco se conoce de la estructura del macizo, especialmente en lo que se relaciona con la existencia de fallas importantes. De hecho ha sido prospectada la posibilidad de una falla, enmascarada en superficie, que podría definir dos bloques fallados que serían atravesados por la tubería de presión.

4.5.6 Casa de máquinas Se encuentra enteramente dentro del macizo de rocas volcánicas Misahuallí, 500 m adentro de la superficie del terreno, en el Codo Sinclair.

El sondeo vertical SCM2, que ha llegado hasta el nivel de la caverna, ha indicado buenas condiciones litológicas, tanto desde el punto de vista de la uniformidad de la facies cuanto de sus características mecánicas. Se trata de una roca andesítica dura, escasamente fracturada y de rasgos estructurales que muy bien se enmarcan dentro del cuadro estructural general del área del Codo Sinclair. Como ya se ha dicho (véase párrafo 4.5.3), las diaclasas tienen una orientación principal entre N 50 E y N 60 E. El buzamiento es de vertical a subvertical. La geometría de la caverna a excavar se orientará tentativamente sobre estas características estructurales, las cuales, sin embargo, podrían cambiar en profundidad.

Al estado actual de los conocimientos no se puede excluir la presencia de fallas importantes en el macizo, que pueden acarrear dificultades en la excavación. Se piensa también que habrá presencia de cierta cantidad de agua de infiltración que puede llegar al sitio de la caverna, el cual se halla por debajo del nivel hidrostático local, a lo largo de fracturas y fallas. Esta presencia añadirá dificultades a las operaciones de excavación.

Las reales condiciones litoestructurales y entonces mecánicas e hidráulicas de esta obra solamente podrán conocerse después de realizarse allí las investigaciones previstas en los programas, entre las cuales sobresale por importancia la galería de exploración sobre el eje del túnel de acceso desde el codo hasta el interior del macizo.

4.5.7 Obras accesorias No han habido trabajos de exploración para estas obras (túnel de descarga, patios varios, otras excavaciones eventuales), sino tan solo observaciones de superficie.

El túnel de descarga atravesará por todo su recorrido las mismas rocas de la formación Misahuallí, siempre con un buen recubrimiento de 150 a 200 m por la mayor parte de su longitud). Desde el punto de vista puramente litológico no se predicen dificultades para su excavación, siempre que el trazado no tropiece con alguna estructura importante (falla), condición que todavía debe ser aclarada. Habrá presencia de relativamente abundante agua de infiltración, puesto que en esta excavación se estará drenando el macizo rocoso.

Para las demás obras accesorias (que todavía no se han ubicado



de manera definitiva) se predicen condiciones de cimentación dentro de un marco normal de dificultades.

#### 4.6 Alternativa en doble salto (Planos 0209-G-1011-1 y 0209-A-1218)

En el transcurso de los estudios se ha analizado la alternativa de aprovechamiento hidroeléctrico dividiendo la caída entre el sitio de Malo o Salado y el Codo Sinclair, en dos saltos.

Con este fin se realizó el levantamiento geológico a escala 1:10.000 de la margen derecha del valle del Coca, en un tramo de 7 km de longitud, a partir de la cascada de San Rafael, puesto que a lo largo de este tramo se podrían instalar las obras del primer salto.

La roca que ocupa el tramo estudiado es siempre la de la formación Misahuallí, recubierta, en los niveles altos, por la formación Hollín y por la Napo, según la bien conocida estratigrafía regional.

Todo el tramo considerado se encuentra dentro del área invadida por los depósitos de las avalanchas de escombros originadas por el colapso de los antiguos edificios volcánicos en las diferentes etapas evolutivas de El Reventador. En el sector aguas arriba se observa la presencia de derrames lávicos también pertenecientes a la actividad eruptiva del complejo volcánico El Reventador. Uno de estos derrames es el que ha formado la cascada de San Rafael.

Pequeñas fallas locales de diferente orientación, pero por lo general transversal al valle, afectan las rocas del sitio, y la fracturación no se sale de las condiciones generales de estas rocas, observadas en los otros sitios de obra.

El aspecto principal de la geología del sitio, sin embargo, se relaciona con la presencia del volcán El Reventador, inmediatamente aguas arriba del tramo escogido y con los efectos devastadores que pueden producirse por sus erupciones, como ya ha pasado en otros tiempos geológicos.

A continuación se recopilan las conclusiones a las que se ha llegado en los estudios, y que son parte de un informe específico "Estudio geológico del sector San Rafael".

Todas las obras civiles previstas para el Proyecto en doble salto resultan implantadas en las rocas de la formación Misahuallí cualquiera que sea la alternativa seleccionada.

Los litotipos que caracterizan esta formación en el sector considerado son sobre todo las riolitas que afloran en el lecho del río Coca y, en forma subordinada, algunos niveles de toba en las cotas más altas. En general estas rocas son macizas y presentan un elevado grado de dureza de manera que no se prevén problemas de excavación, especialmente en las zonas poco fracturadas.

La ubicación del túnel de restitución en diferentes alternativas a lo largo del tramo estudiado conlleva varios riesgos relacionados a la presencia de depósitos de la avalancha de escombros del Volcán Paleoreventador, sueltos e inestables, presentes sobre ambas márgenes.

La alternativa ubicada aguas arriba resulta ser más atractiva en vista de las condiciones geológicas e ingenieriles descritas, a pesar de las características estructurales observadas en superficie las cuales justificarían, la necesidad de investigaciones profundas para verificar las condiciones de la roca fallada y diaclasada.

Del punto de vista vulcanológico, es considerado improbable que las coladas de lava y los flujos de lahares de El Reventador lleguen hasta los sitios estudiados para las alternativas de doble salto.

Sin embargo, los problemas arriba indicados y relacionados con la inestabilidad de los depósitos de la avalancha de escombros podrían ser aún mayores, si se relacionan a eventos sísmicos de fuerte intensidad tales como lo ocurrido en el mes de marzo de 1987.

En base a estas consideraciones y a otros criterios ingenieriles y económicos la alternativa en doble salto no resultó tan atractiva como las otras estudiadas.

## 5. INVESTIGACIONES ADICIONALES

### 5.1 Generalidades

El programa detallado de estudios e investigaciones geológico-geotécnicas para el Proyecto se redactó la primera vez al comienzo de la presente Fase A de la Factibilidad, y fue incluido en el "Informe de Revisión de los Estudios y del Programa de Investigaciones de Campo", de mayo de 1986.

El evento sísmico de marzo de 1987, interrumpiendo los trabajos de campo que estaban en aquella época en pleno desarrollo y destruyendo una gran parte del material obtenido y muestreado, por ejemplo los testigos de las perforaciones del sitio Malo y del túnel de aducción, obligó a una revisión y a una reprogramación general de las investigaciones. La nueva campaña, actualizada y modificada, se ilustró en el informe "Reprogramación detallada de las Investigaciones para la terminación de la Fase A", de junio de 1987.

Comparada con el programa original de 1986, obviamente, dicha reprogramación resulta limitativa, puesto que algunas investigaciones que en origen habían sido programadas para la Fase A han sido postergadas para la Fase B.

El nuevo programa de la Fase A recién terminó en diciembre de 1987.

El cuadro de los conocimientos geológicos actuales y así mismo las investigaciones que aún se van a necesitar para completar dicho cuadro y cumplir cabalmente con el programa original, son objeto del presente capítulo.

### 5.2 Actualidad de los conocimientos geológicos

5.2.1 Obras de captación en el sitio Salado El paleocauce, aspecto geomorfológico dominante de este sitio, ha sido suficientemente investigado. En el cauce actual sobre la derecha, al contrario, el colchón aluvial debe ser aún reconocido en su espesor, composición litológica y condiciones hidráulicas. También es necesario reconocer la posible existencia de una falla longitudinal al río.

Una de las alternativas para el esquema de las obras accesorias de la presa, considera la obra del desarenador en caverna, ubicándolo en el flanco derecho de la sección, dentro del macizo granodiorítico. Se va a necesitar entonces un reconocimiento más profundizado de la situación lito-estructural de dicho macizo.

En el aspecto más relacionado con mecánica de suelos, se ha planteado, en fin, la necesidad de reconocer el comportamiento del agua freática en el área del paleocauce, para correlacionarlo con

las observaciones sismológicas que allí se van a efectuar, utilizando los acelerógrafos instalados.

5.2.2 Túnel de conducción Habiéndose adoptado el sitio Salado, la longitud del túnel ha sido sustancialmente aumentada (24.800 m). El tramo entre el Salado y el encuentro con el antiguo trazado, procedente del sitio Malo, tiene una longitud aproximada de 10.000 m y no ha sido investigado. Hace falta, entonces, reconocer sus características lito-estructurales e hidrogeológicas. El mismo reconocimiento se necesita para la ventana intermedia de acceso, donde el rasgo sobresaliente se indica en el tramo de unos 1.000 m en material suelto de avalancha volcánica y en el contacto entre este y la roca del tramo sucesivo.

A la salida del túnel, en la quebrada Granadillas, será importante reconocer las condiciones de la roca local, que se identifica con el sedimentario cretácico. Este reconocimiento se volverá útil también para los aspectos lito-estructurales de dicha quebrada en relación con las obras del embalse compensador.

5.2.3 Embalse compensador La situación litoestratigráfico-estructural del tramo de la quebrada Granadillas, y de su afluente Los Loros, donde se ubican estas obras, es bien sencilla y ha sido reconocida con las investigaciones precedentes. Es posible, sin embargo que, reconocidas las características locales que son, desde el punto de vista de la construcción, decididamente poco favorables, sea necesario buscar otros ejes de cierre, los cuales no podrían ubicarse más que aguas arriba, en la propia quebrada Granadillas o en la de Los Loros. Será entonces necesario llegar a un conocimiento de las condiciones lito-estructurales y de permeabilidad de estos nuevos ejes, por lo menos con el mismo nivel de detalle al cual se ha llegado en el sitio estudiado aguas abajo.

5.2.4 Tubería forzada y chimenea de equilibrio El macizo dentro del cual van a ubicarse estas obras, es muy poco conocido. Como investigación profunda sólo se tiene el sondeo SCM2. Hace falta reconocer las condiciones lito-estructurales en detalle, en relación con los diferentes sitios de obra, contando que estos sitios son conocidos solamente en parte, pues la alternativa definitiva del esquema del Proyecto en este sector aún no ha sido establecida. También las condiciones hidráulicas del macizo son para reconocerse para los fines prácticos de la excavación.

5.2.5 Casa de máquinas Las mismas necesidades de reconocimiento lito-estructural e hidráulico, indicados en el párrafo precedente, se van a necesitar para el sitio de la caverna de la casa de máquinas. Además, es de mayor importancia el relieve estadístico de las discontinuidades de la roca en profundidad con el fin de planear mejor la ubicación, la geometría y las operaciones de excavación de la caverna y de los túneles de acceso y de servicio.

### 5.3 Investigaciones recomendadas

5.3.1 Fotogeología y mapeo geológico Después del sismo de marzo de 1987, INCEC encargó una nueva serie de aerofotografías del valle del Coca por todo el tramo de interés del Proyecto. Las fotos, escala 1:30.000, fueron tomadas pero aún su análisis detallado no ha sido efectuado. Se trata entonces de planear un nuevo programa de fotoanálisis por medio del cual se podrá perfeccionar el conocimiento morfo-estructural del área y, además, observar los eventuales cambios y trastornos causados en la región por el sismo.

Mapeos geológicos de detalle se harán en todos los sitios de las obras, donde se llevarán a cabo trabajos de exploración. Especialmente se recomienda el levantamiento lito-estructural de las galerías de exploración, a ser completado inmediatamente a continuación de la excavación de cada tramo, para evitar que la roca, por razones de seguridad o por otras causas, sea recubierta o cambie su estructura superficial. Para este levantamiento se usarán gráficos de perfil de túneles, escala 1:200.

5.3.2 Perforaciones rotativas Se proponen las siguientes perforaciones adicionales, con recuperación de testigos y pruebas de permeabilidad convencionales. La ubicación de los sondeos se presenta en el Plano 0209-G-1230.

#### - Sitio Salado

4 perforaciones en la garganta del cauce actual del río, de los cuales:

SS1 margen derecha, cota 1.280, aguas arriba del eje, profundidad 80 m, inclinado hacia el río 45°\*.

SS2 margen derecha, cota 1.280, aguas abajo del eje, inclinado hacia el río 45°\*, profundidad 80 m.

SS3 margen izquierda, cota 1.280, aguas arriba del eje, frente a SS1, profundidad 80 m, inclinado hacia el río 45°\*.

SS4 margen izquierda, cota 1.280, aguas abajo del eje, frente a SS2, profundidad 80 m, inclinado hacia el río 45°\*.

3 perforaciones verticales de 60 m de profundidad, de las cuales:

SS5 en el centro de la zona geotécnica A

SS6 en el centro de la zona geotécnica B

SS7 en el centro de la zona geotécnica C

-----  
\*: El grado de inclinación y el azimut serán establecidos con exactitud en el sitio, después de observar las características locales.

En estas perforaciones se instalarán piezómetros tipo Casagrande y eléctricos, para medir la presión de poros en concordancia con los registros de los acelerógrafos.

- Túnel de aducción (alternativa del sitio Salado)

4 perforaciones verticales, como a continuación:

ST5 Progresiva 0+375, cota 1.550, profundidad 290 m

ST6 Progresiva 3+625, cota 1.700, profundidad 460 m

ST7 Progresiva 5+875, cota 1.600, profundidad 370 m

ST8 Ventana de acceso intermedia, cota 1.350, profundidad 140 m

En estos sondeos las pruebas de permeabilidad se efectuarán solamente en los últimos 50 m de profundidad.

- Embalse compensador---

En el eje alternativo que se seleccionará en la quebrada Grana-dillas, aguas arriba de los ejes ya estudiados, se perforarán tres sondeos verticales, como se propone a continuación:

SC9 Estribo derecho, cota alta, profundidad 60 m

SC10 Estribo izquierdo, cota alta, profundidad 60 m

SC11 Fondo de la quebrada, profundidad 50 m

Igualmente en la quebrada Los Loros, inmediatamente aguas arriba de la confluencia de la pequeña quebrada Los Gallos, se perforarán tres sondeos, como se indica a continuación:

SC12 Estribo derecho, cota alta, profundidad 60 m

SC13 Estribo izquierdo, cota alta, profundidad 60 m

SC14 Fondo de la quebrada, profundidad 50 m

- Sector obras de generación

2 sondeos verticales:

SCE1 en correspondencia de un supuesto eje de la chimenea de equilibrio, cota 1.280, profundidad 300 m. Este sondeo, además de investigar la chimenea de equilibrio, investigará, en profundidad, un sector del macizo donde puede transitar, en ciertas alternativas, la tubería forzada

SCM3 sobre la ladera que baja al Codo Sinclair, en la cota aproximada 950, profundidad 360 m (llegando al nivel de la

casa de máquinas, a unos 200 m, más adentro de la caverna situada 500 m adentro en el macizo).

- Resumen de las perforaciones

<u>Sitio Salado</u>	<u>Profundidad</u>
SS1	80 m
SS2	80
SS3	80
SS4	80
SS5	60
SS6	60
SS7	<u>60</u>
	500 m

<u>Túnel de aducción</u>	<u>Profundidad</u>
ST5	290 m
ST6	460
ST7	370
ST8	<u>140</u>
	1.260 m

<u>Embalse Compensador</u>	<u>Profundidad</u>
SC9	60 m
SC10	60
SC11	50
SC12	60
SC13	60
SC14	<u>50</u>
	340 m

<u>Obras de generación</u>	<u>Profundidad</u>
SCE1	300 m
SCM3	<u>360</u>
	660 m

Total longitud perforaciones 2.760 m

En las perforaciones se llevarán a cabo ensayos y toma de muestras, como se detalla a continuación:

- Ensayos de permeabilidad

- . Por infiltración
- . Tipo Lugeon

Por hidrofracturamiento (en SCE1 y SCM3)

- Ensayos de penetración (SPT)
- Toma de muestras inalteradas (tipo Shelby)
- Piezómetros

5.3.3 Excavaciones a cielo abierto Pozos y trincheras se excavarán de acuerdo a las necesidades, tanto en los sitios de obra, como en las eventuales áreas de préstamo para materiales de construcción.

Los sitios de obras donde más fácilmente se van a necesitar trabajos de exploración de esta clase, se pueden indicar en el Salado (estribos de la presa), en el embalse compensador, en la ladera del Codo Sinclair.

5.3.4 Galerías de exploración Se recomienda la excavación de cuatro galerías de exploración, como sigue:--

<u>GT1</u>	sitio Salado, macizo plutónico de la derecha, aguas abajo del eje, orientación W-E, longitud	100 m
<u>GT3</u>	salida del tunel quebrada Granadillas, longitud	100
<u>GTP1</u>	ladera Codo Sinclair, cota aproximada 880, longitud	150
<u>GCM1</u>	acceso casa de máquinas, cota aproximada 610, longitud	<u>500</u>
	Total longitud galerías	850 m

La galería de la casa de máquinas, de 500 m de longitud, deberá estar orientada de acuerdo con la estructura local (fracturamiento) y será entonces replanteada sobre el terreno después de una cuidadosa observación de este rasgo estructural. También se debe prever la conveniencia de abrir, sobre el trazado principal de la excavación, ramales en toda dirección, con el fin de seguir e interpretar estructuras no previstas que la excavación vaya descubriendo en su desarrollo. Cámaras más amplias para llevar a cabo los ensayos de mecánica de rocas in-situ, serán también excavadas en los sitios y en las dimensiones que serán oportunamente indicadas.

El diámetro de las galerías será el mínimo para permitir las operaciones de excavación. Las galerías serán ligeramente inclinadas hacia afuera por necesidad de drenaje. Las galerías serán mapeadas por el geólogo, cuidando de la litología, la estructura, las avenidas de agua, etc; las formas para ilustrar este mapeo serán de escala 1:200.



5.3.5 Geofísica Se propone una investigación sísmica de refracción integrada por sondeos eléctricos verticales, en dos sitios de obra, como a continuación se especifica.

- Ventana de acceso al túnel de aducción

2 perfiles longitudinales, paralelos al trazado de la ventana, y sobre ambos lados, ubicados oportunamente para abarcar tanto el previsto tramo del túnel en materiales sueltos de la avalancha de escombros, como el tramo en roca. La longitud de los perfiles propuestos es:

$$2 \times 1.000 = 2.000 \text{ m}$$

4 perfiles transversales a los precedentes ubicados cada 500 m de distancia, de 500 m de longitud:

$$500 \times 4 = 2.000 \text{ m}$$

Total de los perfiles sísmicos con espaciamiento entre los geófonos hasta 10 m	4.000 m.
--------------------------------------------------------------------------------	----------

Eventuales líneas sísmicas con espaciamiento entre los geófonos mayor a 10 m	1.000 m
------------------------------------------------------------------------------	---------

En los puntos de cruce entre los perfiles longitudinales y transversales, y eventualmente en otros puntos típicos, se efectuarán sondeos eléctricos verticales (SVE).

- Codo Sinclair. Obras de generación y restitución

En el sitio de las obras de generación y restitución sobre la margen derecha del río, en los niveles bajos, entre las cotas 600 y 750, donde existen grandes acumulaciones de materiales sueltos coluviales y aluviales, se sugiere completar la malla de perfiles sísmicos ya realizados, mediante dos perfiles longitudinales paralelos al río, y tres perfiles transversales. Los dos perfiles longitudinales tendrán 600 m de longitud cada uno, y los tres transversales, distanciados unos 200 m entre sí, tendrán una longitud de 500, 400 y 400 m, respectivamente. La longitud total de los perfiles sísmicos, con espaciamiento entre los geófonos hasta 10 m, propuestos en este sitio, resulta entonces de 2.500 m. Eventualmente podrían necesitar líneas sísmicas con espaciamiento entre los geófonos mayor a 10 m por un total 500 m.

En los puntos de cruce de los perfiles se harán sondeos eléctricos verticales (SEV).

5.3.6 Mecánica de rocas y mecánica de suelos El programa de estas investigaciones, tanto in-situ como en laboratorio, aparece detallado en los anexos específicos. Los ensayos de mecánica de rocas in-situ se ejecutarán dentro de las galerías de exploración, en lugar que serán seleccionados una vez concluidas las excavaciones.

En las galerías, además de las pruebas convencionales in-situ, se realizarán también investigaciones de microsísmica, según un programa que será oportunamente elaborado los expertos de geofísica.

## PLANOS

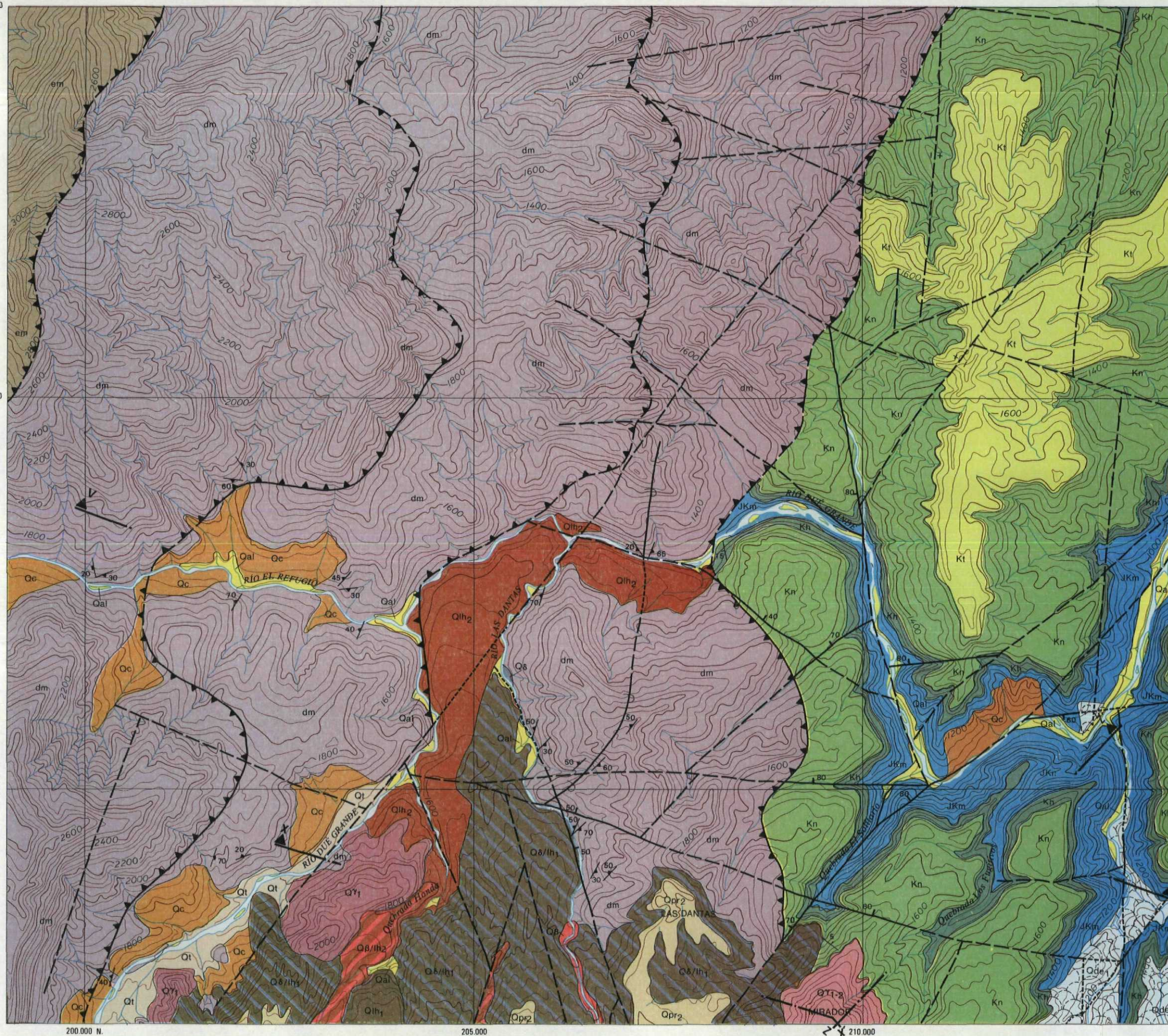
## ESTRUCTURA GENERAL Y MISCELANEA

SEPARACIÓN DE COLORES E IMPRESIÓN EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR - MAYO DE 1988









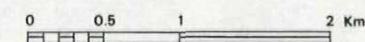
**NOTAS:**

- FUENTES DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA UTILIZADAS PARCIALMENTE:

- MAPA GEOLÓGICO GENERAL-ESC. 1:50.000  
PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-FASE DE INVENTARIO, 1976  
Instituto Ecuatoriano de Electrificación
- INFORME GEOLÓGICO  
PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA -CODO SINCLAIR, 1983  
Instituto Ecuatoriano de Electrificación
- MAPA GEOLÓGICO-ESC. 1:50.000  
PROYECTO FOSFATOS, 1984  
Dirección General de Geología y Minas

• LA LEYENDA Y LOS SÍMBOLOS GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1112-5

LOS CORTES GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO  
0209-G-1197-1



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE  
ELECTRIFICACIÓN

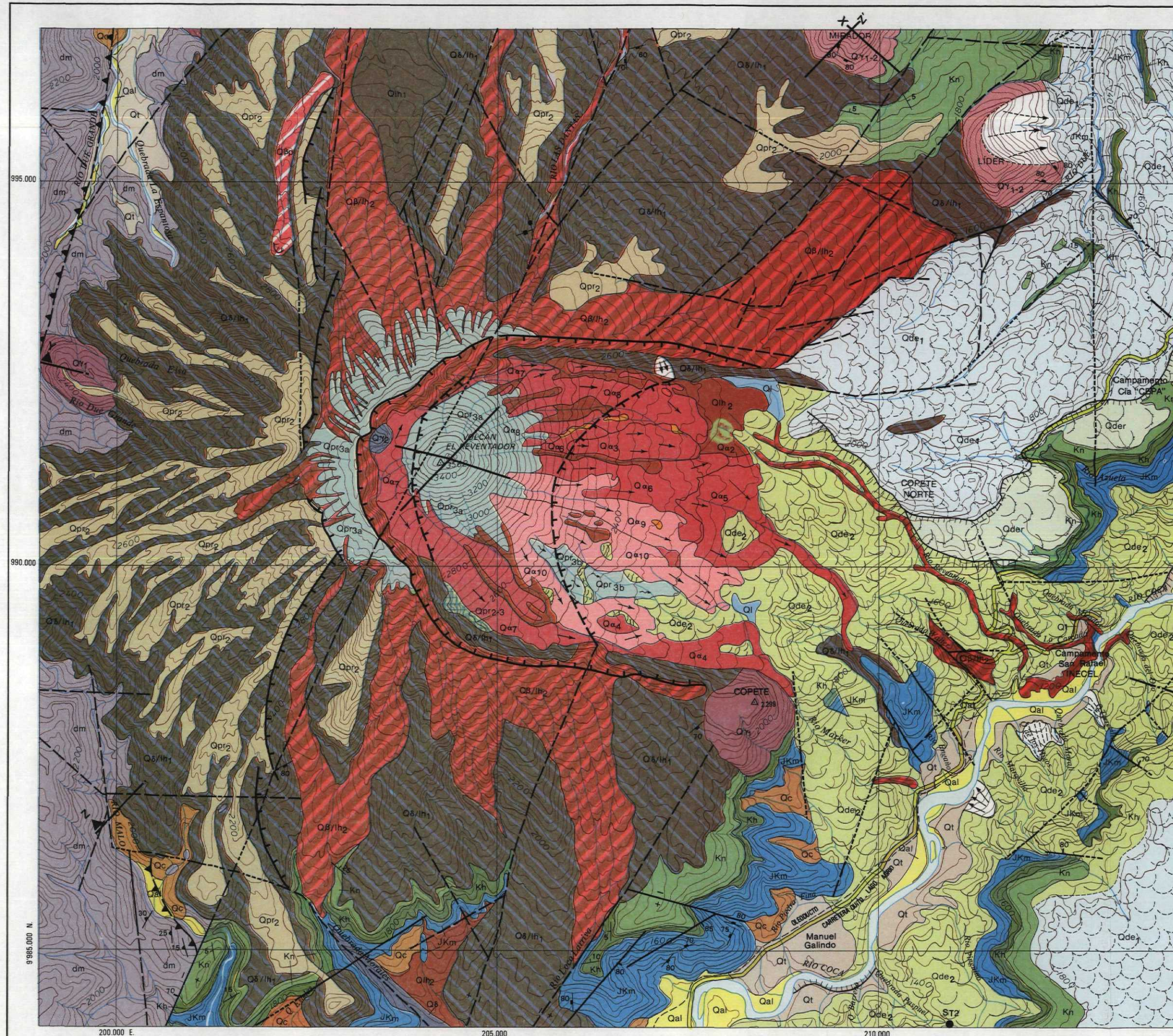
QUITO—ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
GEOLOGIA  
SECTOR RIO DUE GRANDE  
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA INDICADA

						DIBUJADO	R.A.A.V.H.A.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
2	MAR/86	REVISIONES DE INECEL	W.B.-M.T.			REVISADO	SAL	APROBADO	<i>[Signature]</i>
1	DIC/87	INTERPRETE E SISMOTECTONICAS	W.B.-M.F.						
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISIÓN	POR	VERIF.	APROB	FECHA	DICIEMBRE/87	REF	0209 - G - 1192-2

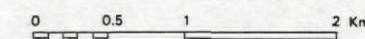




ALTO RÍO SALADO	RÍO DUE GRANDE	RÍO DUE CHICO
RÍO SALADO	VOLCÁN EL REVENTADOR	CODO SINCLAIR
LAS PALMAS	RÍO QUIJOS - COCA	RÍO MACHACUYACU

#### NOTAS:

- TOPOGRAFÍA COMPILADA EN BASE A RESTITUCIONES EN DIFERENTES ESCALAS, REALIZADAS POR el Instituto Geográfico Militar.
- FUENTES DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA UTILIZADAS PARCIALMENTE:
  - MAPA GEOLÓGICO GENERAL-ESC. 1:50.000 PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-FASE DE INVENTARIO, 1976 Instituto Ecuatoriano de Electrificación
  - INFORME GEOLÓGICO PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA - CODO SINCLAIR, 1983 Instituto Ecuatoriano de Electrificación
  - MAPA GEOLÓGICO-ESC. 1:50.000 PROYECTO FOSFATOS, 1984 Dirección General de Geología y Minas
- LA LEGENDA Y LOS SÍMBOLOS GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1112-5
- LOS CORTES GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1197-1



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



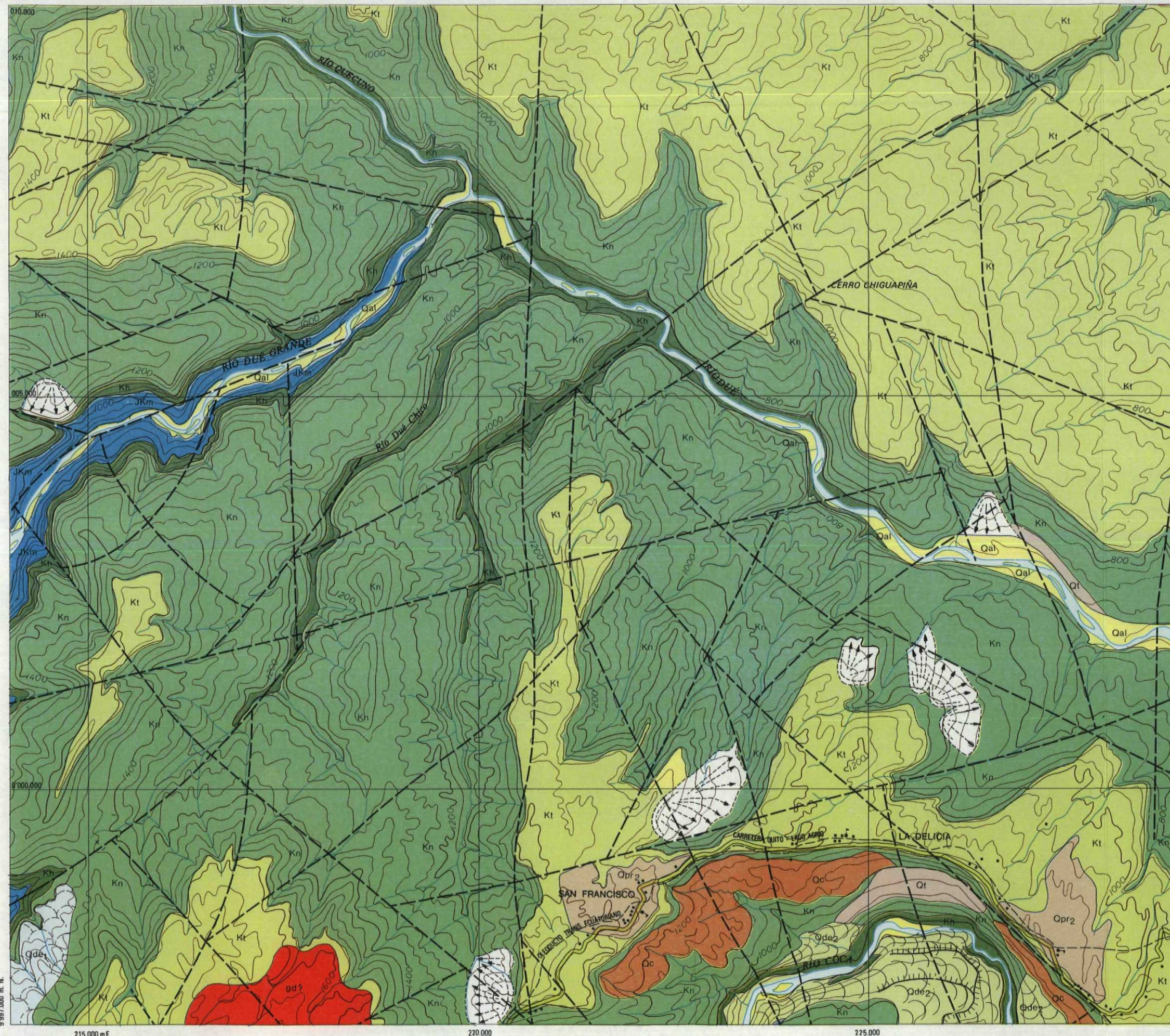
INSTITUTO ECUATORIANO DE  
ELECTRIFICACIÓN  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
GEOLOGÍA  
SECTOR VOLCÁN EL REVENTADOR  
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA INDICADA

DISEÑADO	M. F. - W.B. - P.L. - E.A.	RECOMENDADO	
DIBUJADO	R. A. A. - V. H. A.	APROBADO	
REVISADO		FECHA	DICIEMBRE/87
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISIÓN	POR VERIF. APROB.
2	MAR/88	REVISIONES DE INECEL	W.B.-M.T.
1	DIC/87	ACTUALIZACIÓN	W.B.-M.F.
REF.	0209-G-1196-2		





# ÍNDICE DE HOJAS

ALTO RÍO SALADO	RÍO DUE GRANDE	RÍO DUE CHICO
RÍO SALADO	VOLCÁN EL REVENTADOR	CODO SINCLAIR
LAS PALMAS	RÍO QUIJOS-COCA	RÍO MACHACUYACU

## NOTAS:

- TOPOGRAFÍA COMPILADA EN BASE A RESTITUCIONES EN DIFERENTES ESCALAS, REALIZADAS POR el Instituto Geográfico Militar.
- FUENTES DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA UTILIZADAS PARCIALMENTE:
  - MAPA GEOLÓGICO GENERAL ESC. 1:50.000 PROYECTO HIDROELECTRICO COCA - FASE DE INVENTARIO, 1976 Instituto Ecuatoriano de Electrificación
  - INFORME GEOLÓGICO PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR, 1983 Instituto Ecuatoriano de Electrificación
  - MAPA GEOLÓGICO ESC. 1:50.000 PROYECTO FOSFATOS, 1984 Dirección General de Geología y Minas
- LA LEGENDA Y LOS SÍMBOLOS GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1112-5

0 0.5 1 2 Km

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE  
ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

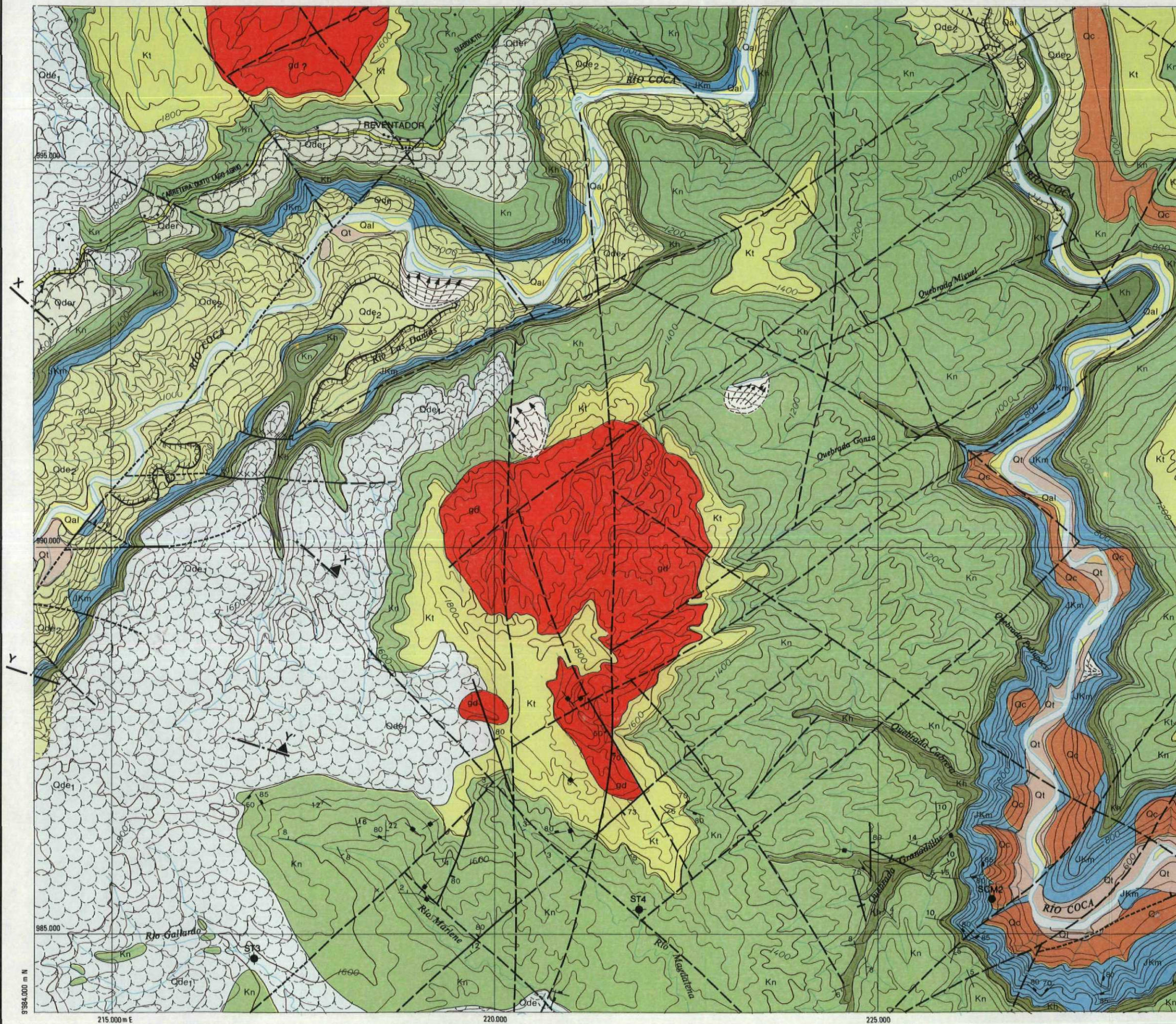
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
GEOLOGÍA  
SECTOR RÍO DUE CHICO  
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA INDICADA

DISEÑADO	W. B. M. F. P. L.	RECOMENDADO	
DIBUJADO	R. A. A.	APROBADO	
REVISADO	SAR	FECHA	DICIEMBRE/87
REV. N°	1	FECHA	DICIEMBRE/87
FECHA	MAR/88	FECHA	DICIEMBRE/87
NATURALEZA DE LA REVISIÓN	REVISIONES DE INECEL	FECHA	DICIEMBRE/87
W.B.-M.T.	24	VERIF.	710
POR		APROB.	
REF.	0209-G-1232-1		

SEPARACIÓN DE COLORES E IMPRESIÓN EN EL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR - MAYO DE 1988



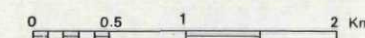


# ÍNDICE DE HOJAS

ALTORÍO SALADO	RÍO DUÉ GRANDE	RÍO DUÉ CHICO
RÍO SALADO	VOLCÁN EL REVENTADOR	CODO SINCLAIR
LAS PALMAS	RÍO QUIJOS-COCA	RÍO MACHACUYACU

## NOTAS:

- TOPOGRAFÍA COMPILADA EN BASE A RESTITUCIONES EN DIFERENTES ESCALAS, REALIZADAS POR el Instituto Geográfico Militar.
- FUENTES DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA UTILIZADAS PARCIALMENTE:
  - MAPA GEOLÓGICO GENERAL ESC. 1:50.000 PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA - FASE DE INVENTARIO, 1976 Instituto Ecuatoriano de Electrificación
  - INFORME GEOLÓGICO PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-CODO SINCLAIR, 1983 Instituto Ecuatoriano de Electrificación
  - MAPA GEOLÓGICO ESC. 1:50.000 PROYECTO FOSFATOS, 1984 Dirección General de Geología y Minas
- LA LEYENDA Y LOS SÍMBOLOS GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1112-5
- LOS CORTES GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1197-1



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

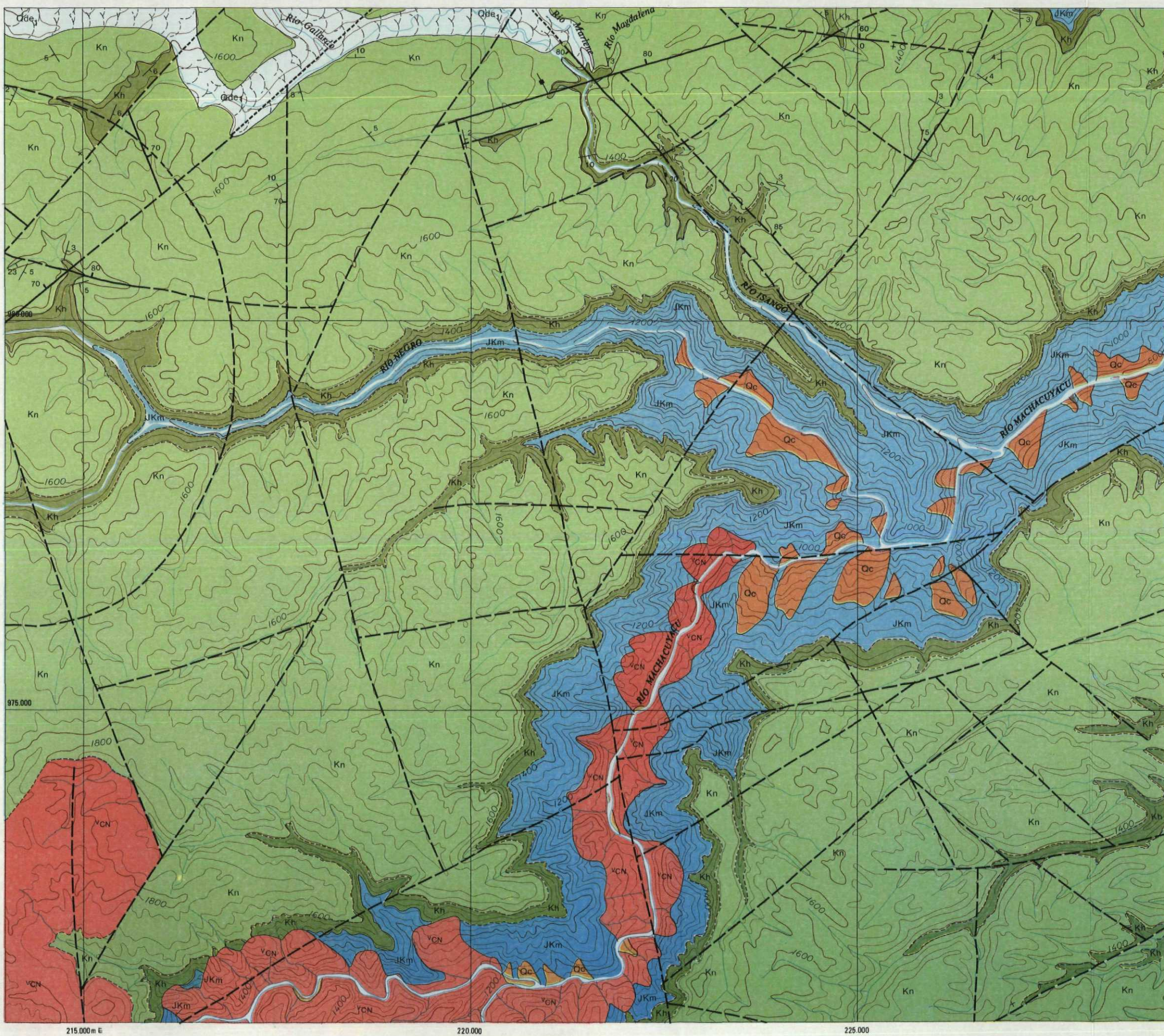
PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
GEOLÓGIA  
SECTOR CODO SINCLAIR  
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA INDICADA

DISEÑADO	W. B. - M.F. - P. L. - J. Ch. - H. S.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
DIBUJADO	R.A.A. - V. H. A.	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	SAC	FECHA	DICIEMBRE/87
REV. N°	1	FECHA	MAR/88
FECHA	MAR/88	REVISIONES DE INECEL	W. B. - M.T. SAC
NATURALEZA DE LA REVISIÓN	REVISIÓN	POR	VERIF. APROB.
REF.	0209-G-1233-1		

SEPARACIÓN DE COLORES E IMPRESIÓN EN EL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR - MAYO DE 1988



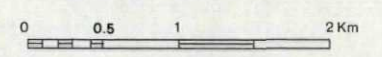


SEPARACIÓN DE COLORES E IMPRESIÓN EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR - MAYO DE 1988

ÍNDICE DE HOJAS

ALTORÍO SALADO	RÍO DUÉ GRANDE	RÍO DUÉ CHICO
RÍO SALADO	VOLCÁN EL REVENTADOR	CODO SINCLAIR
LAS PALMAS	RÍO QUIJOS-COCA	RÍO MACHACUYACU

- NOTAS:
- TOPOGRAFÍA COMPILADA EN BASE A RESTITUCIONES EN DIFERENTES ESCALAS, REALIZADAS POR el Instituto Geográfico Militar.
  - FUENTES DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA UTILIZADAS PARCIALMENTE:
    - MAPA GEOLÓGICO GENERAL. ESC. 1:50.000. PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA - FASE DE INVENTARIO. 1976. Instituto Ecuatoriano de Electrificación
    - INFORME GEOLÓGICO. PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-CODO SINCLAIR, 1983. Instituto Ecuatoriano de Electrificación
    - MAPA GEOLÓGICO. ESC. 1:50.000. PROYECTO FOSFATOS, 1984. Dirección General de Geología y Minas
  - LA LEGENDA Y LOS SÍMBOLOS GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1112-5



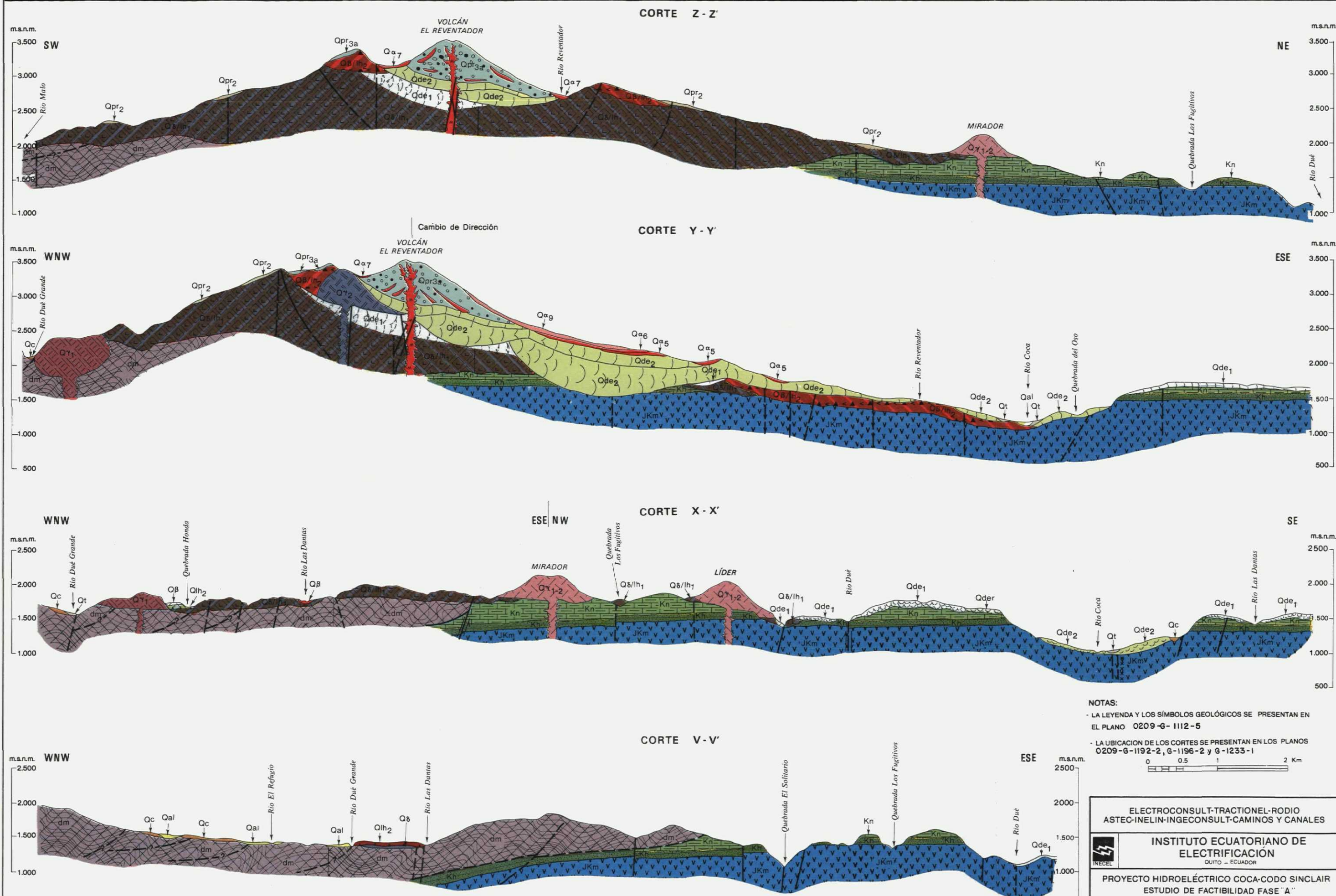
ELECTROCONSULT-TRACCIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO-ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
GEOLOGÍA  
SECTOR RÍO MACHACUYACU  
MAPA GEOLÓGICO

DISEÑADO	W. B. - M. F. - C. C.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
DIBUJADO	R. A. A.	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>	FECHA	DICIEMBRE/87
REV. N°	1	FECHA	MAR/88
NATURALEZA DE LA REVISIÓN	REVISIONES DE INECEL	POR	W.B.-M.T.
VERIF	<i>[Signature]</i>	APROB	<i>[Signature]</i>
REF	0209-G-1234-1		





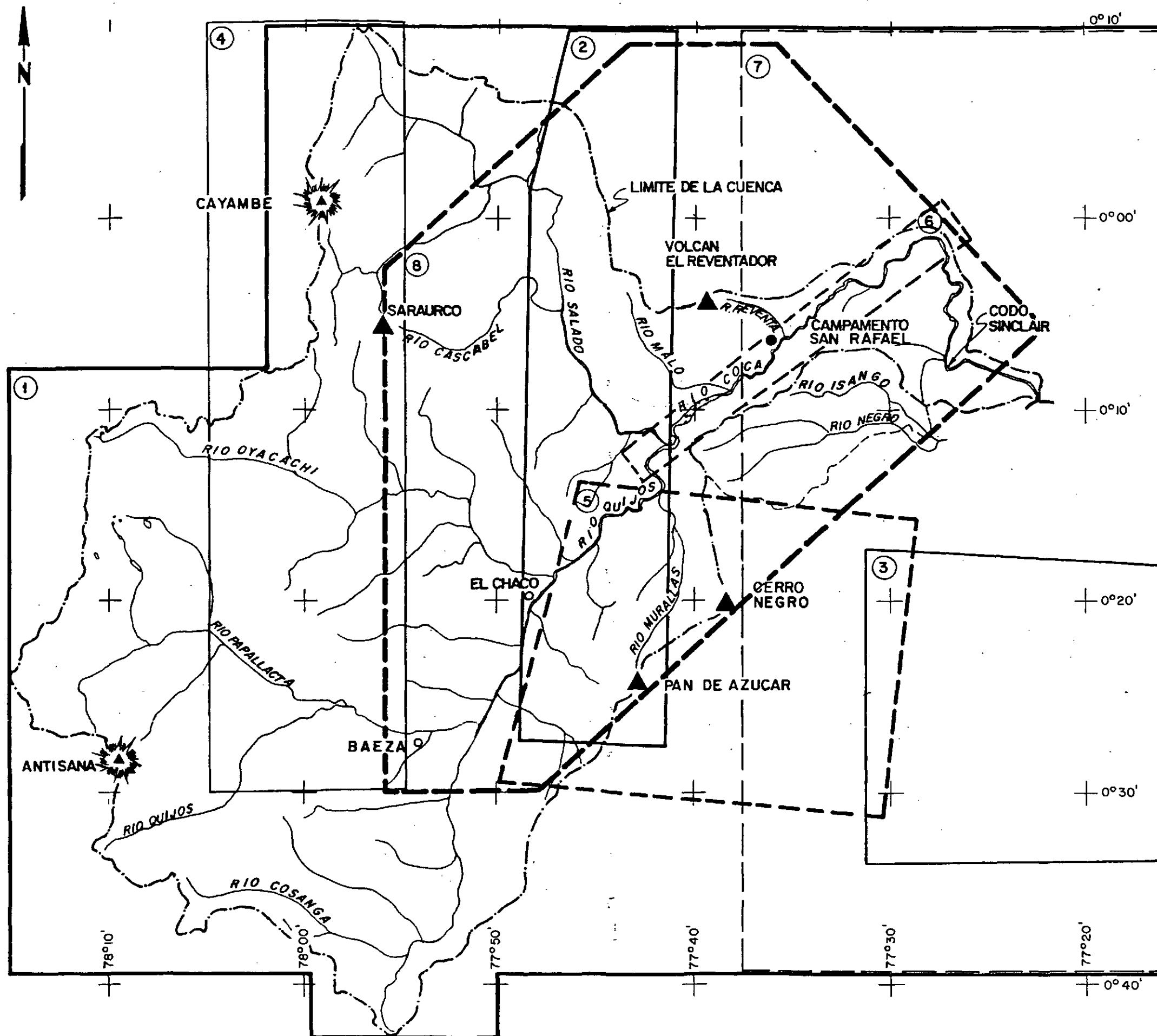
**NOTAS:**

- LA LEYENDA Y LOS SÍMBOLOS GEOLÓGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1112-5
- LA UBICACION DE LOS CORTES SE PRESENTAN EN LOS PLANOS 0209-G-1192-2, G-1196-2 y G-1233-1



SEPARACIÓN DE COLORES E IMPRESIÓN EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR - MAYO DE 1988

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RADIO ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACIÓN QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A" GEOLOGÍA VOLCÁN EL REVENTADOR CORTES GEOLÓGICOS			
DISEÑADO	M. F. - W.B.	RECOMENDADO	
DIBUJADO	R. A. A.	APROBADO	
REVISADO		FECHA	DICIEMBRE/87
REV. N°	FECHA	REVISIONES DE INECEL	WB-MT
		NATURALEZA DE LA REVISIÓN	POR
			VERIF.
			APROB.
		REF. 0209-G-1197-1	

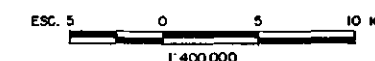


# LEYENDA:

- ① ——— ESC. 1:60.000 (I.G.M. 1979/1983)
- ② ——— ESC. 1:31.500 (I.G.M. 1974)
- ③ ——— ESC. 1:25.000 (I.G.M. 1973)
- ④ ——— ESC. 1:34.000 (USAF. 1973)
- ⑤ - - - - ESC. 1:31.000 (I.G.M. )
- ⑥ - - - - ESC. 1:25.000 (I.G.M. 1979)
- ⑦ ——— ESC. 1:40.000 (TEXACO 1965/1966)
- ⑧ - - - - ESC. 1:30.000 + 1:60.000 (I.G.M. 1987)

## SIMBOLOGIA GENERAL

- CABECERA CANTONAL
- ☼ NEVADO
- ▲ ELEVACION EN m.s.n.m.
- - - - LIMITE DE LA CUENCA



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

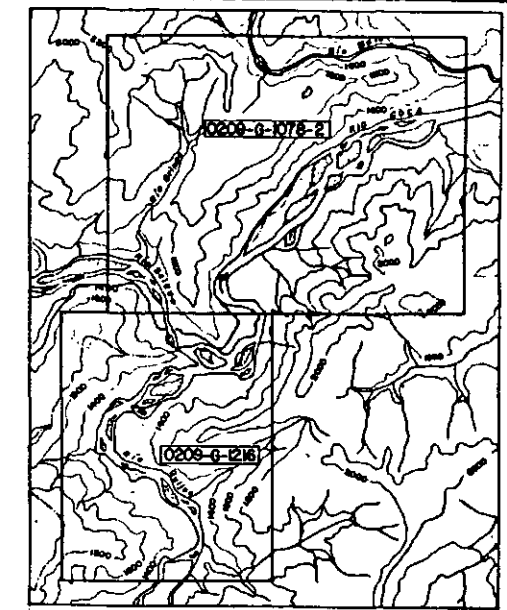
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE

**GEOLOGIA**  
MAPA INDICE  
DE LAS FOTOGRAFIAS AEREAS

REVISADO	SAL./L.S.L.	REVISADO	
DISEÑADO	SAL	APROBADO	
REVISADO	SAL	FECHA	MAR./88
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR
			VERIF. APROB.

0209-6-1235





MAPA DE UBICACION

LEYENDA

MATERIALES SUELTOS

- Qc DEPOSITOS COLUVIALES
- Qal DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES
- Ql DEPOSITOS FLUVIO-LACUSTRES
- Qf TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS

ROCAS VOLCANICAS

- QR/lh2 ALTERNANCIA DE LAVAS Y LAHARES DEL VOLCAN PALEOREVENTADOR
- Qh2 LAHARES
- Qh1 LAHARES
- Qs LAVAS
- Q5/h1 ALTERNANCIA DE LAVAS Y LAHARES DEL COMPLEJO VOLCANICO BASAL
- Vcm PRODUCTOS SIN DIFERENCIAR VOLCAN CERRO NEGRO

ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- gd INTRUSIVO GRANODIORITICO
- Kn Fm. NAPO
- Kh Fm. HOLLIN
- Jkm Fm. MISAHUALLI

- CONTACTO OBSERVADO E INFERIDO
- FALLA NORMAL + BLOQUE LEVANTADO
- FALLA INVERSA - BLOQUE HUNDIDO
- FALLA INFERIDA Y CUBIERTA
- ZONA DE BRECHA
- ESTRATIFICACION INCLINADA Y VERTICAL
- FRACTURA INCLINADA Y VERTICAL
- DESLIZAMIENTO ACTIVO, PARCIAL E INTENSO
- ESCARPE EROSIONAL
- CONO DE DEYECCION

NOTAS

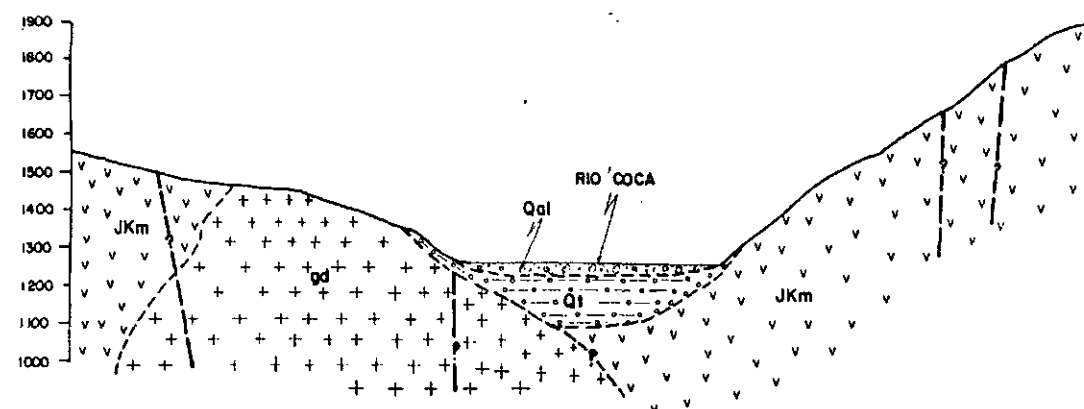
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO D209-6-1217
- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SIGMO DEL 8-3-1987 Y POSTERIORMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOGEOLOGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE

ESC. 0:1 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 KM

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
<b>INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION</b> QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
GEOLOGIA AREA DEL EMBALSE SALADO MAPA GEOLOGICO			
HOJA DE			
DISEÑADO	R.L. / A.O. / M.B.	RECOMENDADO	[Signature]
DIBUJADO	M.H.A. / R.A.S.	APROBADO	[Signature]
REVISADO	S.M.	FECHA	DIC / 1987
REVISIONES DE INECEL		REF 0209-G-1216-1	

MARGEN IZQUIERDA

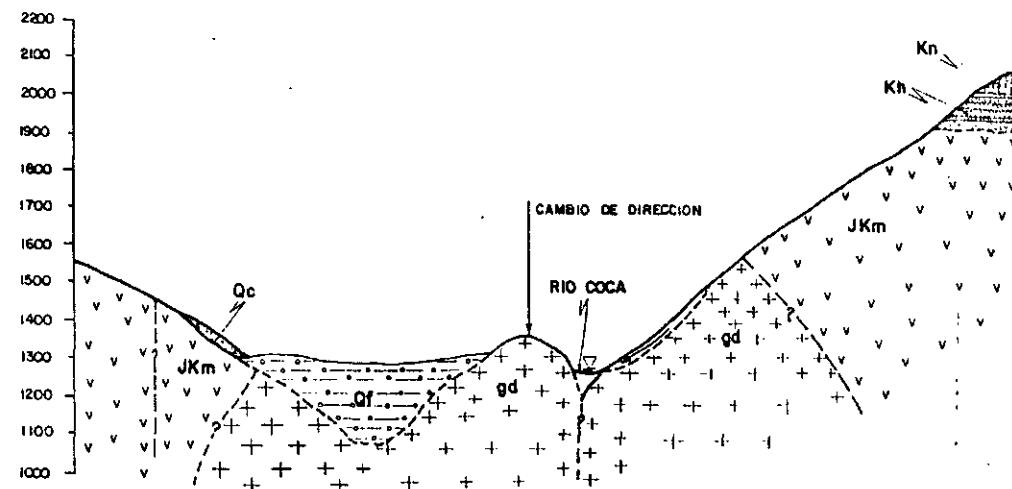
MARGEN DERECHA



CORTE C - C'

MARGEN IZQUIERDA

MARGEN DERECHA



CORTE D - D'

## LEYENDA

## MATERIALES SUELTOS

- DEPOSITOS COLUVIALES
- DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES (gravas, arenas, limos)
- TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS (gravas, arenas, limos)

## ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- INTRUSIVO GRANODIORITICO
- FORMACION NAPO (lutitas, areniscas, calizas, margas)
- FORMACION HOLLIN (areniscas)
- FORMACION MISAHUALLI (rocas volcanicas)

CONTACTO OBSERVADO

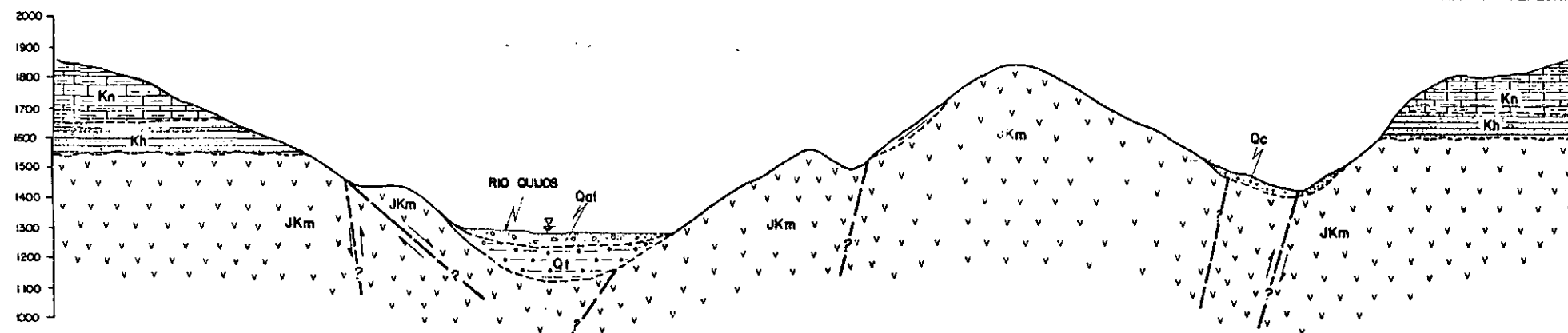
CONTACTO INFERIDO

FALLA

DESPLAZAMIENTO ACTIVO

MARGEN IZQUIERDA

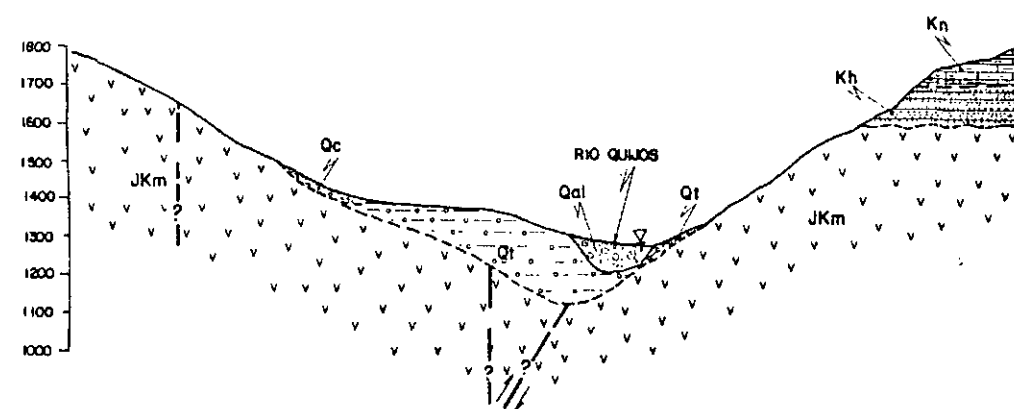
MARGEN DERECHA



CORTE B - B'

MARGEN IZQUIERDA

MARGEN DERECHA



CORTE A - A'

NOTAS: - LA UBICACION DE LOS CORTES SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1216

ESC. 0 200 400 800m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

GEOLOGIA  
AREA DEL EMBALSE BALADO  
CORTES GEOLOGICOS

HOJA DE EPC INDICADA

ELABORADO	W.B.	RECOMENDADO	W.B.
DISEÑADO	M.A.B./R.A.A.	APROBADO	W.B.
REVISADO	SA	FECHA	DICIEMBRE/1987
REV. N°	FECHA	NATURALIZADA EN LA REVISION	FECHA

REF 0209-G-1217-1

# LEYENDA

## MATERIALES SUELTOS

- Qc** DEPOSITOS COLUVIALES
- Qal** DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES (gravas, arenas, limos)
- Ql** DEPOSITOS FLUVIO-LACUSTRES (limos, limas, arcillosos o limosos con materiales granulares)
- Ql** TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS (gravas, arenas, limos)

## ROCAS VOLCANICAS

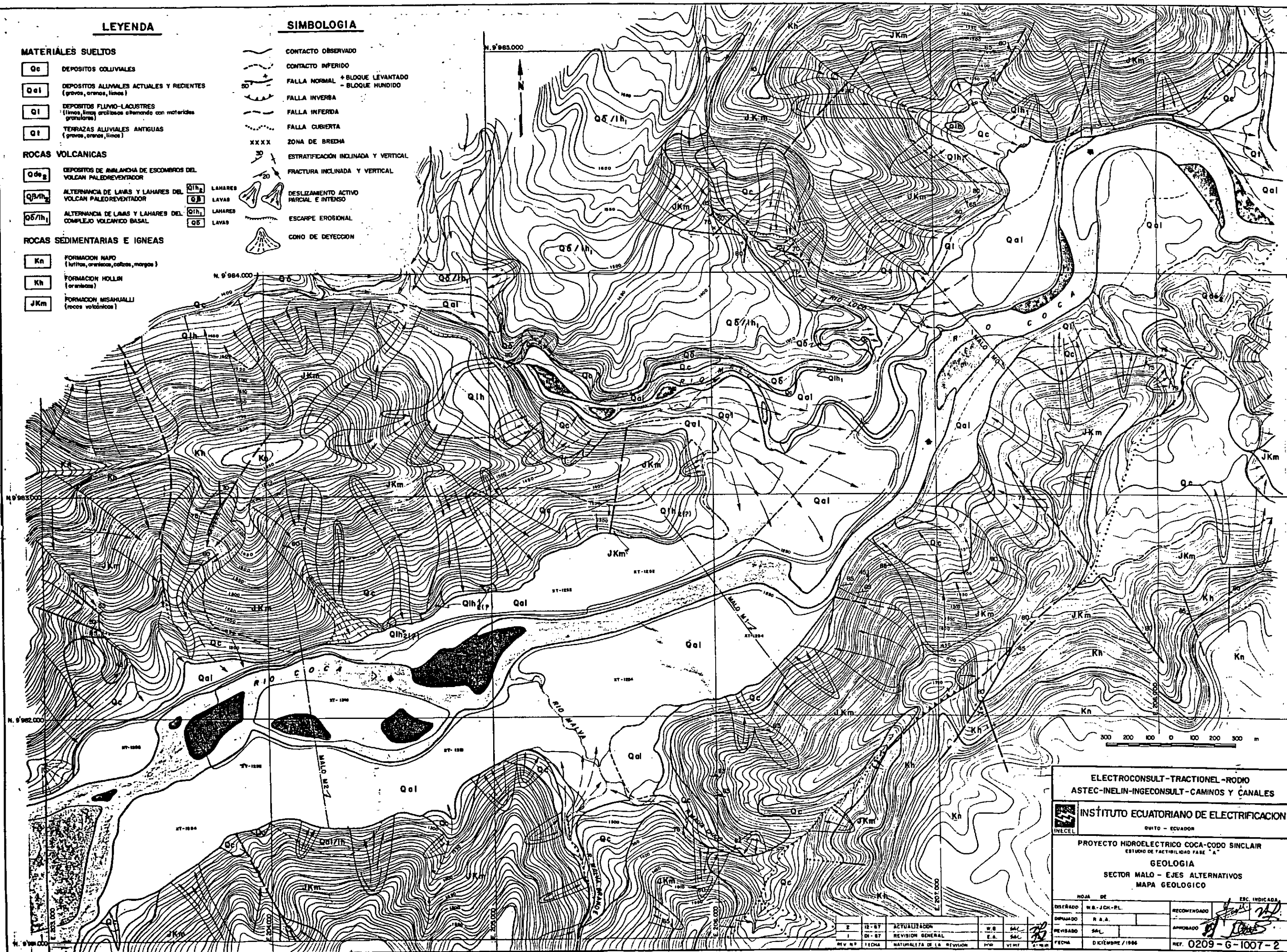
- Qds** DEPOSITOS DE ANILANCHA DE ESCOMBROS DEL VOLCAN PALEOEVENTADOR
- Qsh** ALTERNANCIA DE LARAS Y LAHARES DEL VOLCAN PALEOEVENTADOR
- Qsh** ALTERNANCIA DE LARAS Y LAHARES DEL COMPLEJO VOLCANICO BASAL

## ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- Kn** FORMACION NAPO (lutitos, areniscas, calizas, margas)
- Kh** FORMACION HOLLIN (areniscas)
- JKm** FORMACION MISAHUALLI (rocas volcanicas)

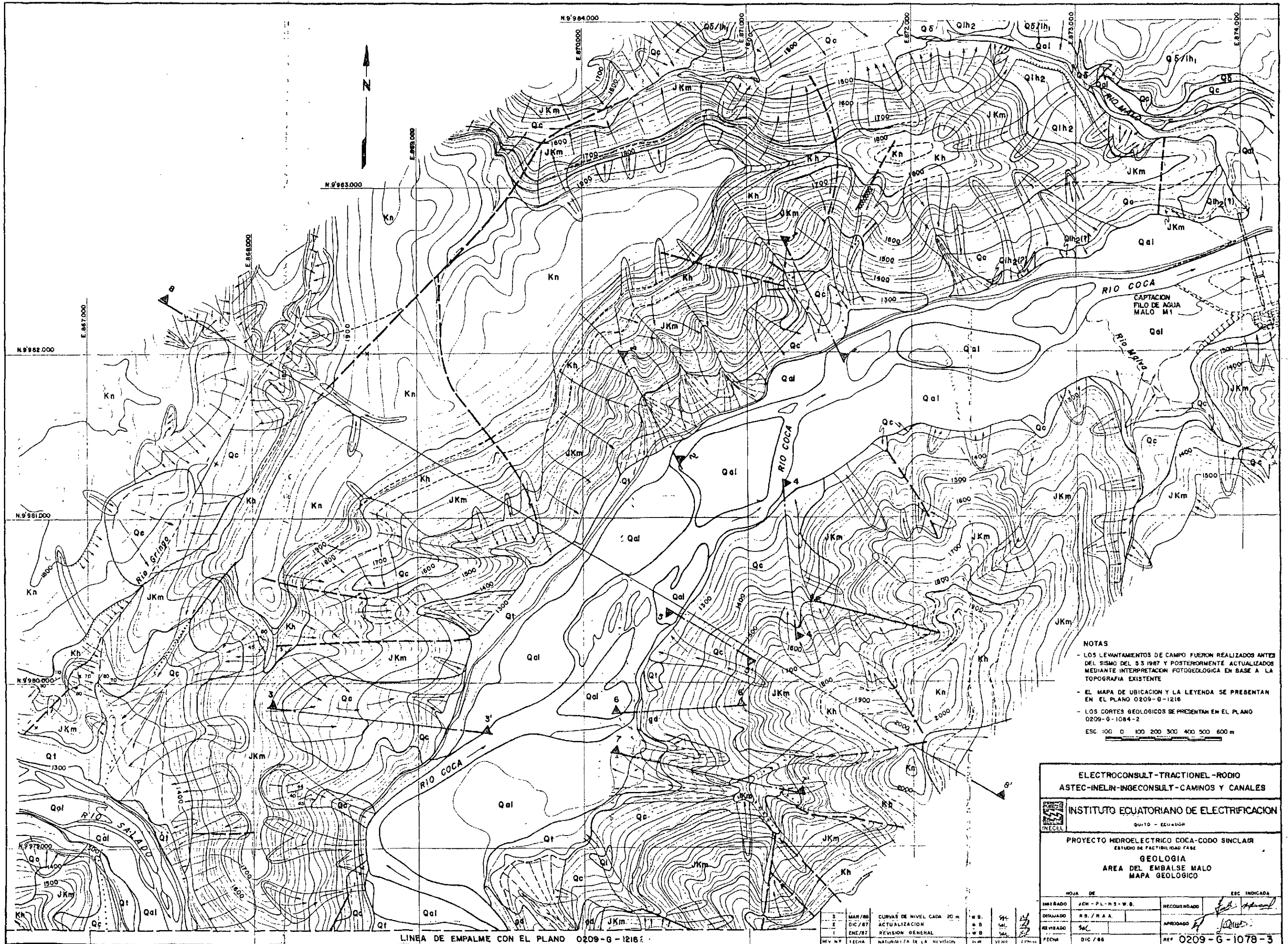
# SIMBOLOGIA

- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- FALLA NORMAL + BLOQUE LEVANTADO - BLOQUE HUNDIDO
- FALLA INVERSA
- FALLA INFERIDA
- FALLA CUBIERTA
- XXXX ZONA DE BRECHA
- ESTRATIFICACION INCLINADA Y VERTICAL
- FRACTURA INCLINADA Y VERTICAL
- DESPLAZAMIENTO ACTIVO PARCIAL E INTENSO
- ESCARPE EROSIONAL
- CONO DE DEYECCION



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RADIO			
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
GEOLOGIA			
SECTOR MALO - EJES ALTERNATIVOS			
MAPA GEOLOGICO			
HOJA DE	DESEÑADO	W.B. JCH-PL.	RECOMENDADO
IMPUGNADO	R.A.A.		
REVISADO	SAL		APROBADO
FECHA	DICIEMBRE / 1986	REV. 0209 - G-1007 - 2	





NOTAS

- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SISMO DEL 5.3.1987 Y POSTERIOREMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOGEOLOGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE
- EL MAPA DE UBICACION Y LA LEYENDA SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1216
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1084-2

ESC. 1:100 0 100 200 300 400 500 600 m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE

**GEOLOGIA**  
AREA DEL EMBALSE MALO  
MAPA GEOLOGICO

HOJA DE		EBC INDICADA	
EMBRADO	JCH - PL - HS - W.B.	RECOMENDADO	<i>[Signature]</i>
DISEÑADO	R.B. / R.A.A.	APROBADO	<i>[Signature]</i>
REVISADO	<i>[Signature]</i>	FECHA	DIC / 88
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	FECHA
3	MAR/88	CURVAS DE NIVEL CADA 20 m	W.B.
2	DIC/87	ACTUALIZACION	W.B.
1	ENE/87	REVISION GENERAL	W.B.
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	FECHA

LINEA DE EMPALME CON EL PLANO 0209-G-1216



## MARGEN IZQUIERDA

## MARGEN DERECHA

### LEYENDA

#### MATERIALES SUELTOS

- DEPOSITOS COLUVIALES
- DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES (gravas, arenas, limos)
- TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS (gravas, arenas, limos)

#### ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- INTRUSIVO GRANODIORITICO
- FORMACION NAPO (lutitas, areniscas, calizas, margas)
- FORMACION HOLLIN (areniscas)
- FORMACION MISAHUALLI (rocas volcánicas)

- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- FALLA
- DESLIZAMIENTO ACTIVO

CORTE 1-1'

CORTE 2-2'

CORTE 3-3'

CORTE 8-8'

CORTE 4-4'

CORTE 5-5'

CORTE 6-6'

CORTE 7-7'

NOTAS: - LA UBICACION DE LOS CORTES SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1078-2

ESC 0 100 200 400m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL -RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

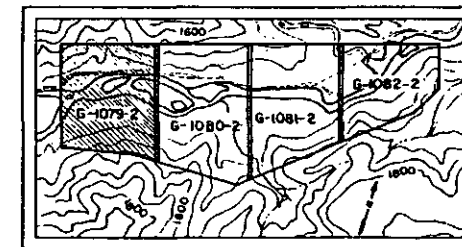
GEOLOGIA  
AREA DEL EMBALSE MALO  
CORTES GEOLOGICOS

HOJA DE ESC INDICADAS

USADO	P.L./W.B.	RECOMENDADO	
DESARROLLADO	M.A.S./R.A.A.	APROBADO	
REVISADO	S.M.	FECHA	DICIEMBRE/1988
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	REF 0209-G-1084-3

3	03-88	REVISIONES DE INECEL	W.B.	S.M.	25/12/88
2	12-87	ACTUALIZACION	W.B.	S.M.	25/12/88
1	01-87	REVISION GENERAL	E.A.	S.M.	25/12/88
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	MIN	VERU	25/12/88

ESC 100 0 500m



# MAPA DE UBICACION

## LEYENDA

### MATERIALES SUELTOS

- Qps** PANTANOS Y SUELOS VEGETALES (COBERTURA DE MATERIALES DIVERSOS)
- Qc** DEPOSITOS COLUVIALES
- Qal** DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES (GRAVA, ARENAS, LIMOS)
- Ql** DEPOSITOS FLUVIO-LACUSTRES (LIMOS ARCILLOSOS ALTERNANDO CON MATERIALES GRANULARES)
- Qal/lh** DEPOSITOS SIN DIFERENCIAR (MATERIALES LAHARITICOS Y ALUVIAL REDEPOSITADO Y SEMICONSOLIDADO)

### ROCAS VOLCANICAS

- Qlh2** LAHARES Y AGLOMERADOS DEL VOLCAN PALEOREVENTADOR
- Qlh1** LAHARES Y AGLOMERADOS DEL COMPLEJO VOLCANICO BASAL

### ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- JKm** FORMACION MISAHUALI (ROCAS VOLCANICAS)

- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- FALLA NORMAL + BLOQUE LEVANTADO
- BLOQUE UNIDO
- FALLA INFERIDA
- ESTRATIFICACION INCLINADA, VERTICAL
- FRACTURA INCLINADA, VERTICAL
- ZONA DE ROCA MUY FRACTURADA
- DESLIZAMIENTO ACTIVO, PARCIAL E INTENSO
- CONO DE DEYECCION
- POZO DE INVESTIGACION
- PERFORACION ROTATIVA
- PERFIL SISMICO

## NOTAS

- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1220
- LOS PERFILES SISMOESTRATIGRAFICOS SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209-G-1064, 0209-G-1065 Y 0209-G-1068
- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SISMO DEL 5.3.1987 Y POSTERIORMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOLOGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE

ESC. 50 0 50 100 m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

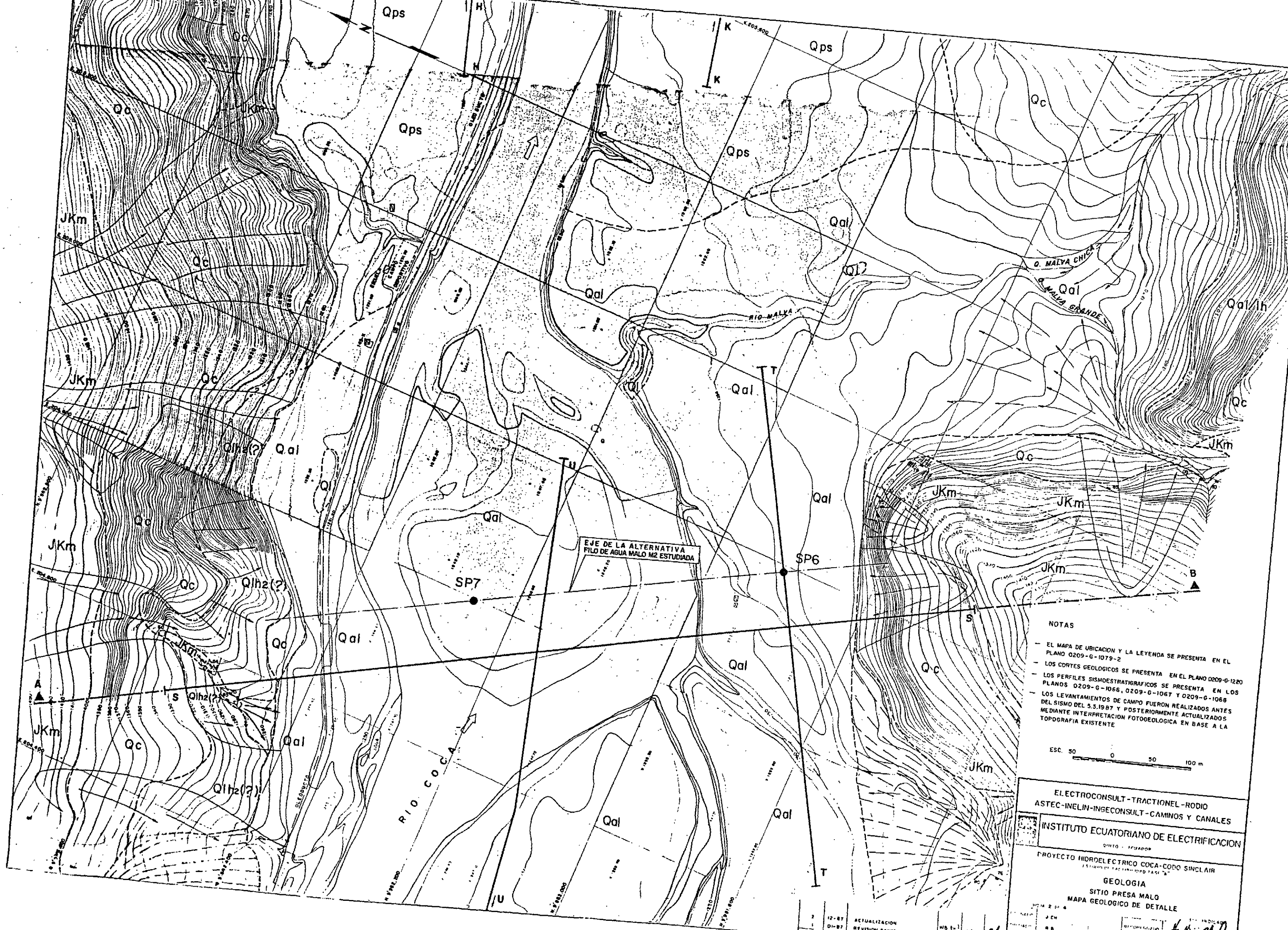
**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE

**GEOLOGIA**  
SITIO PRESA MALO  
MAPA GEOLOGICO DE DETALLE

ELABORADO	JCH	REVISADO	MB	APROBADO	MB
FECHA	12-87	FECHA	01-87	FECHA	02-87
ACTUALIZACION		REVISION GENERAL		REVISION GENERAL	
12-87		01-87		02-87	
FECHA		FECHA		FECHA	
12-87		01-87		02-87	
FECHA		FECHA		FECHA	
12-87		01-87		02-87	

0209-G-1079-2



#### NOTAS

- EL MAPA DE UBICACION Y LA LEYENDA SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1079-2
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1220
- LOS PERFILES SISMOESTRATIGRAFICOS SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209-G-1066, 0209-G-1067 Y 0209-G-1068
- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SISMO DEL 5.5.1987 Y POSTERIORMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOGEOLOGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE

ESC. 50 0 50 100 m

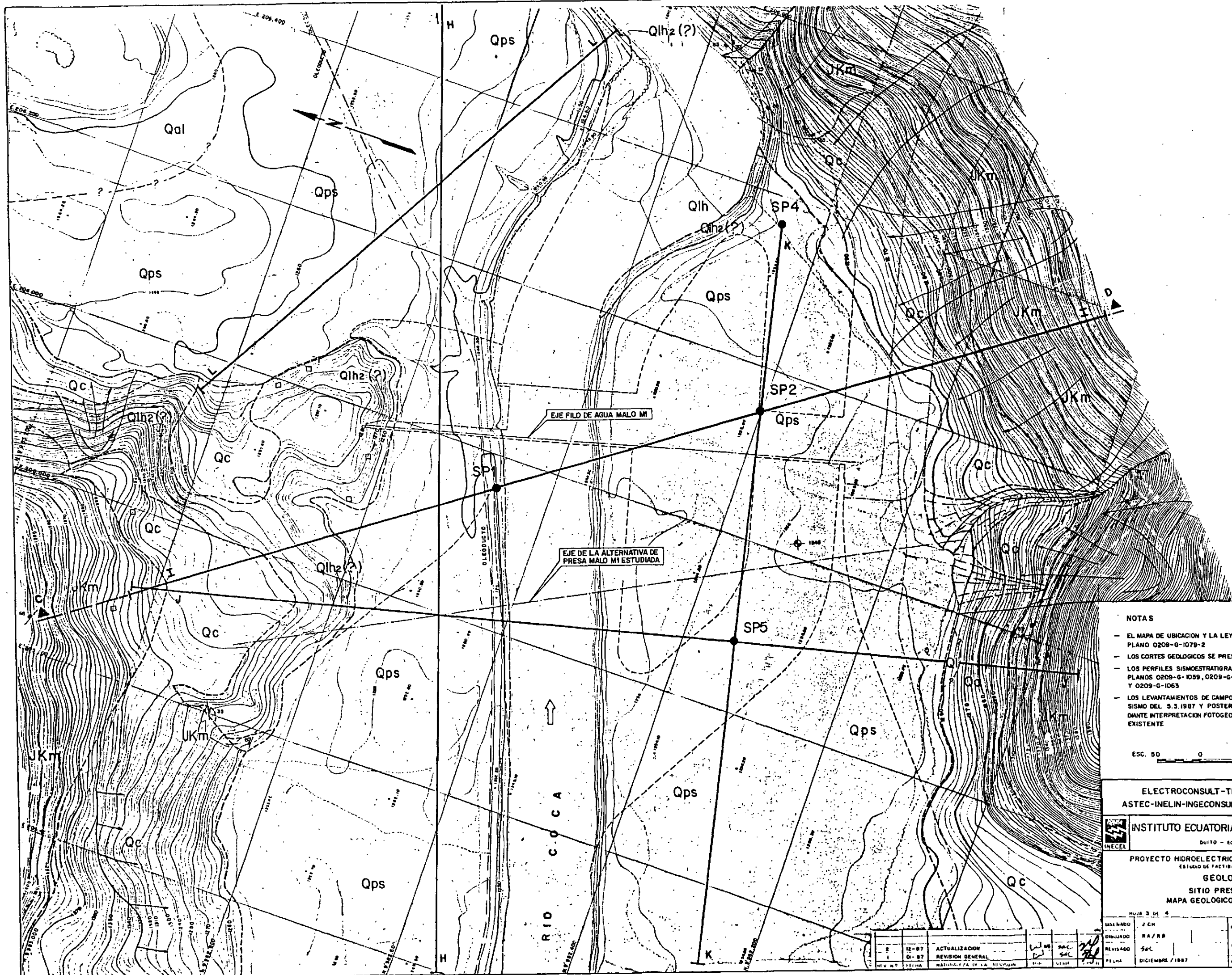
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE 2A

GEOLOGIA  
SITIO PRESA MALO  
MAPA GEOLOGICO DE DETALLE

12-87  
01-87  
ACTUALIZACION  
REVISION  
12-87  
01-87





#### NOTAS

- EL MAPA DE UBICACION Y LA LEYENDA SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1079-2
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1220
- LOS PERFILES SISMOESTRATIGRAFICOS SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209-G-1039, 0209-G-1060, 0209-G-1061, 0209-G-1062 Y 0209-G-1063
- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SISMO DEL 5.3.1987 Y POSTERIORMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOGEOLOGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE

ESC. 50 0 50 100m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODU SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

GEOLOGIA

SITIO PRESA MALO  
MAPA GEOLOGICO DE DETALLE

HOJA 3 DE 4

ELABORADO JCH  
DIBUJADO RA/RB  
REVISADO SCL  
FECHA DICIEMBRE / 1987

RECOMENDADO  
APROBADO

EST. INDICADA  
REF 0209-G-1081-2



# NOTAS

- EL MAPA DE UBICACION Y LA LEYENDA SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1078-E
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1220
- LOS PERFILES SISMOESTRATIGRAFICOS SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209-G-1088 Y 0209-G-1063
- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SISMO DEL 8.3.1987 Y POSTERIORMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOGEOLÓGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE

ESC. 50 0 50 100 m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
GEOLOGIA			
SITIO PRESA MALO MAPA GEOLOGICO DE DETALLE			
NO. 4 DE 4			
DISEÑADO	4 OK	RECOMENDADO	4 OK
DIBUJADO	R.A.A. / R.B.	APROBADO	4 OK
REVISO	4 OK	FECHA	DICIEMBRE / 1988
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	REF. 0209-G-1082-2



# NOTAS

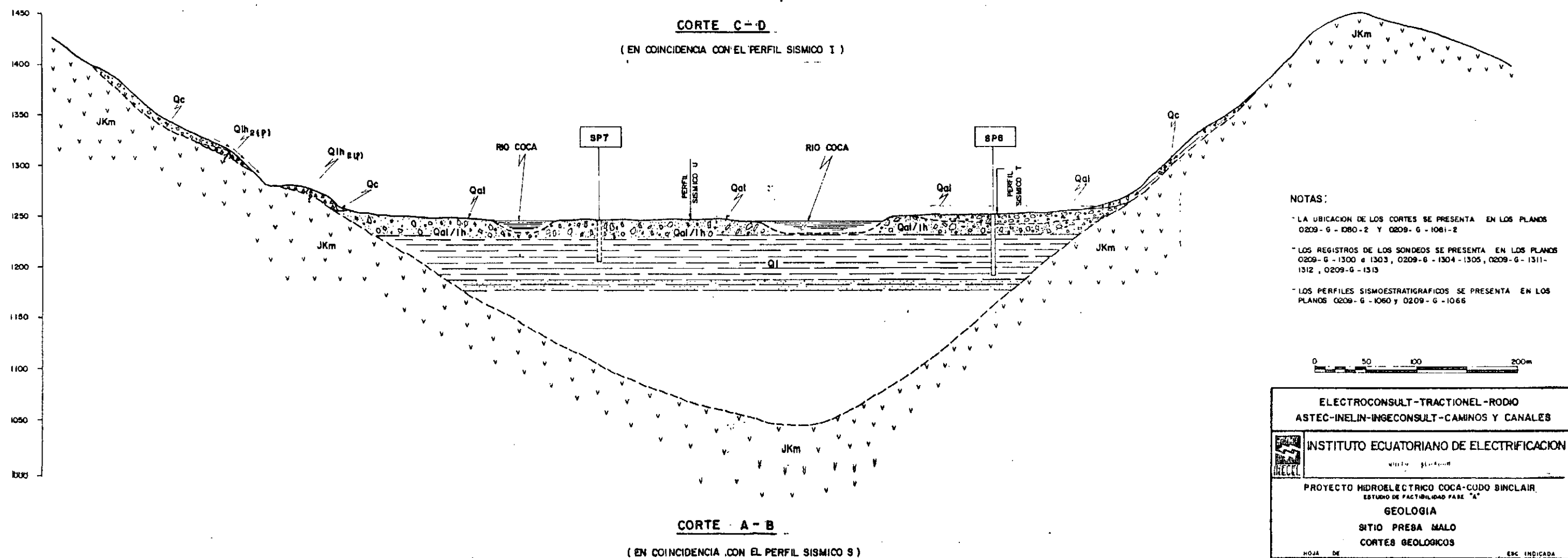
- EL MAPA DE UBICACION Y LA LEYENDA SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1079-2
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1220
- LOS PERFILES SISMOESTRATIGRAFICOS SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209-G-1089 Y 0209-G-1063
- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SISMO DEL 5.3.1987 Y POSTERIORMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOGEOLÓGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE

ESC. 50 0 50 100 m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION INECEL QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
GEOLOGIA			
SITIO PRESA MALO MAPA GEOLOGICO DE DETALLE			
NO. 4 DE 4			
DISEÑADO	A. CH.	RECOMENDADO	REVISADO
DIBUJADO	R. A. A. / R. S.	APROBADO	FECHA
REV. NO	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	FECHA
1	01-87	REVISION GENERAL	01-87
2	12-87	ACTUALIZACION	12-87
3	01-87	REVISION GENERAL	01-87
4	01-87	REVISION GENERAL	01-87
5	01-87	REVISION GENERAL	01-87
6	01-87	REVISION GENERAL	01-87
7	01-87	REVISION GENERAL	01-87
8	01-87	REVISION GENERAL	01-87
9	01-87	REVISION GENERAL	01-87
10	01-87	REVISION GENERAL	01-87
11	01-87	REVISION GENERAL	01-87
12	01-87	REVISION GENERAL	01-87
13	01-87	REVISION GENERAL	01-87
14	01-87	REVISION GENERAL	01-87
15	01-87	REVISION GENERAL	01-87
16	01-87	REVISION GENERAL	01-87
17	01-87	REVISION GENERAL	01-87
18	01-87	REVISION GENERAL	01-87
19	01-87	REVISION GENERAL	01-87
20	01-87	REVISION GENERAL	01-87
21	01-87	REVISION GENERAL	01-87
22	01-87	REVISION GENERAL	01-87
23	01-87	REVISION GENERAL	01-87
24	01-87	REVISION GENERAL	01-87
25	01-87	REVISION GENERAL	01-87
26	01-87	REVISION GENERAL	01-87
27	01-87	REVISION GENERAL	01-87
28	01-87	REVISION GENERAL	01-87
29	01-87	REVISION GENERAL	01-87
30	01-87	REVISION GENERAL	01-87
31	01-87	REVISION GENERAL	01-87
32	01-87	REVISION GENERAL	01-87
33	01-87	REVISION GENERAL	01-87
34	01-87	REVISION GENERAL	01-87
35	01-87	REVISION GENERAL	01-87
36	01-87	REVISION GENERAL	01-87
37	01-87	REVISION GENERAL	01-87
38	01-87	REVISION GENERAL	01-87
39	01-87	REVISION GENERAL	01-87
40	01-87	REVISION GENERAL	01-87
41	01-87	REVISION GENERAL	01-87
42	01-87	REVISION GENERAL	01-87
43	01-87	REVISION GENERAL	01-87
44	01-87	REVISION GENERAL	01-87
45	01-87	REVISION GENERAL	01-87
46	01-87	REVISION GENERAL	01-87
47	01-87	REVISION GENERAL	01-87
48	01-87	REVISION GENERAL	01-87
49	01-87	REVISION GENERAL	01-87
50	01-87	REVISION GENERAL	01-87
51	01-87	REVISION GENERAL	01-87
52	01-87	REVISION GENERAL	01-87
53	01-87	REVISION GENERAL	01-87
54	01-87	REVISION GENERAL	01-87
55	01-87	REVISION GENERAL	01-87
56	01-87	REVISION GENERAL	01-87
57	01-87	REVISION GENERAL	01-87
58	01-87	REVISION GENERAL	01-87
59	01-87	REVISION GENERAL	01-87
60	01-87	REVISION GENERAL	01-87
61	01-87	REVISION GENERAL	01-87
62	01-87	REVISION GENERAL	01-87
63	01-87	REVISION GENERAL	01-87
64	01-87	REVISION GENERAL	01-87
65	01-87	REVISION GENERAL	01-87
66	01-87	REVISION GENERAL	01-87
67	01-87	REVISION GENERAL	01-87
68	01-87	REVISION GENERAL	01-87
69	01-87	REVISION GENERAL	01-87
70	01-87	REVISION GENERAL	01-87
71	01-87	REVISION GENERAL	01-87
72	01-87	REVISION GENERAL	01-87
73	01-87	REVISION GENERAL	01-87
74	01-87	REVISION GENERAL	01-87
75	01-87	REVISION GENERAL	01-87
76	01-87	REVISION GENERAL	01-87
77	01-87	REVISION GENERAL	01-87
78	01-87	REVISION GENERAL	01-87
79	01-87	REVISION GENERAL	01-87
80	01-87	REVISION GENERAL	01-87
81	01-87	REVISION GENERAL	01-87
82	01-87	REVISION GENERAL	01-87
83	01-87	REVISION GENERAL	01-87
84	01-87	REVISION GENERAL	01-87
85	01-87	REVISION GENERAL	01-87
86	01-87	REVISION GENERAL	01-87
87	01-87	REVISION GENERAL	01-87
88	01-87	REVISION GENERAL	01-87
89	01-87	REVISION GENERAL	01-87
90	01-87	REVISION GENERAL	01-87
91	01-87	REVISION GENERAL	01-87
92	01-87	REVISION GENERAL	01-87
93	01-87	REVISION GENERAL	01-87
94	01-87	REVISION GENERAL	01-87
95	01-87	REVISION GENERAL	01-87
96	01-87	REVISION GENERAL	01-87
97	01-87	REVISION GENERAL	01-87
98	01-87	REVISION GENERAL	01-87
99	01-87	REVISION GENERAL	01-87
100	01-87	REVISION GENERAL	01-87



MARGEN DERECHA



( EN COINCIDENCIA CON EL PERFIL SISMICO S )

**NOTAS:**

- LA UBICACION DE LOS CORTES SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209 - G - 1080-2 Y 0209- G - 1081-2
- LOS REGISTROS DE LOS SONDEOS SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209 - G - 1300 a 1303, 0209-6 - 1304 - 1305, 0209- G - 1311- 1312, 0209- G - 1313
- LOS PERFILES SISMOESTRATIGRAFICOS SE PRESENTA EN LOS PLANOS 0209- G - 1080 Y 0209- G - 1066



ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RADIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CUDO SINCLAIR.  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

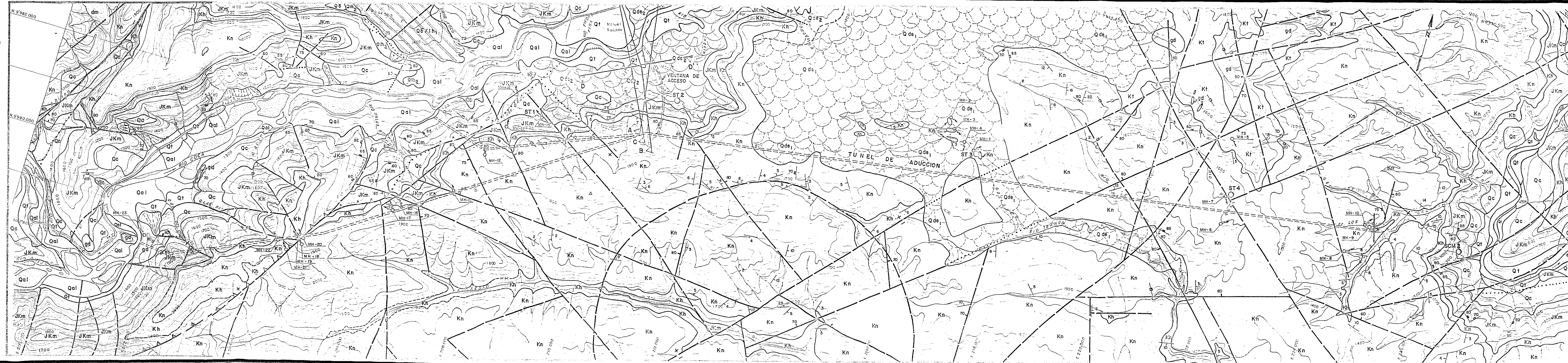
## GEOLOGIA

SITIO PRESA MALO

### CORTES GEOLOGICOS

HOJA	DE	ENC. INDICADA
------	----	---------------

						DISEÑADO RL - E.A. - 100 DIBUJADO M.A.S. REVISADO <i>SA</i> FECHA DICIEMBRE / 1967	RECOMENDADO <i>[Signature]</i> APROBADO <i>[Signature]</i> R.F. 0209-G-1220
REV. N°	FECHA	NACIONALIZA. DE LA REVISION	EDICION	VERIFIC.	APROB.		



### LEYENDA

MATERIALES SUELTOS		ROCAS VOLCANICAS	
Qc	DEPOSITOS COLUVIALES	Qde2	DEPOSITOS DE AVALANCHA DE ESCOMBROS DEL VOLCAN PALEOVENTADOR
Qal	DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES	Qb/lh2	ALTERNANCIA DE LAVAS, LAHARES Y ASLOMERADOS VOLCANICOS DEL VOLCAN PALEOVENTADOR
Ql	DEPOSITOS FLUVIO-LACUSTRES	Qde1	DEPOSITO DE AVALANCHA DE ESCOMBROS DEL COMPLEJO VOLCANICO BASAL
Qt	TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS	Qb/lh1	ALTERNANCIA DE LAVAS Y LAHARES CON ASLOMERADOS VOLCANICOS DEL COMPLEJO VOLCANICO BASAL
gd	INTRUSIVO GRANODIORITICO	Qh2	LAHARES Y ASLOMERADOS
Kt	FORMACION TENA (Arcillas rojas)	Qb	LAVAS
Kn	FORMACION NAPO (Lutitas, areniscas, calizas y margas)	Qh1	LAHARES Y ASLOMERADOS
Kh	FORMACION HOLLIN (Areniscas)	Q6	LAVAS
JKm	FORMACION MISAHUALLI (Rocas volcanicas)		

### SIMBOLOGIA

	CONTACTO OBSERVADO		CONTACTO INFERIDO
	FALLA NORMAL		FALLA INVERSA
	FALLA INFERIDA		FALLA CUBIERTA
	ESTRATIFICACION INCLINADA, VERTICAL		PUNTO DE AGUA
	DESPLAZAMIENTOS ANTIGUOS		CONO DE DEYECCION

### NOTAS

- LOS CORTES GEOLOGICOS DEL TUNEL DE ADUCCION SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1166

- LOS CORTES GEOLOGICOS DE LA VENTANA DE ACCESO SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1184.50

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL - ROD-C

ASTEC-INELIN - INAGCONSULT - CAMINOS Y CAÑALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRICIDAD

PROYECTO DE INVESTIGACION GEOLOGICA Y GEOTECNICA

ESTUDIO DE LA ZONA DEL TUNEL DE ADUCCION

HIPOGEOLOGIA

TUNEL DE ADUCCION

MAPA GEOLOGICO

ESCALA: 1:50,000

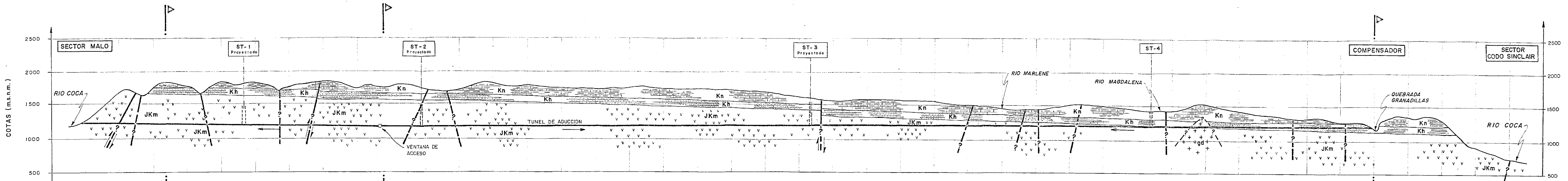
FECHA: 1984

ELABORADO POR: J. M. GARCIA

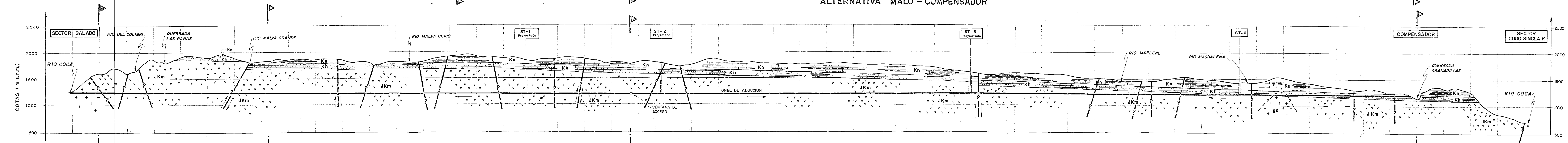
REVISADO POR: J. M. GARCIA

APROBADO POR: J. M. GARCIA





ALTERNATIVA MALO - COMPENSADOR



ALTERNATIVA SALADO - COMPENSADOR

LEYENDA

- |      |     |                                                          |
|------|-----|----------------------------------------------------------|
| ++++ | gd  | INTRUSIVO GRANODIORITICO                                 |
| Kn   | Kn  | FORMACION NAPO<br>(Lutitas, areniscas, calizas y margas) |
| Kh   | Kh  | FORMACION HOLLIN<br>(Areniscas)                          |
| JKm  | JKm | FORMACION MISAHUALLI<br>(Rocas volcánicas)               |

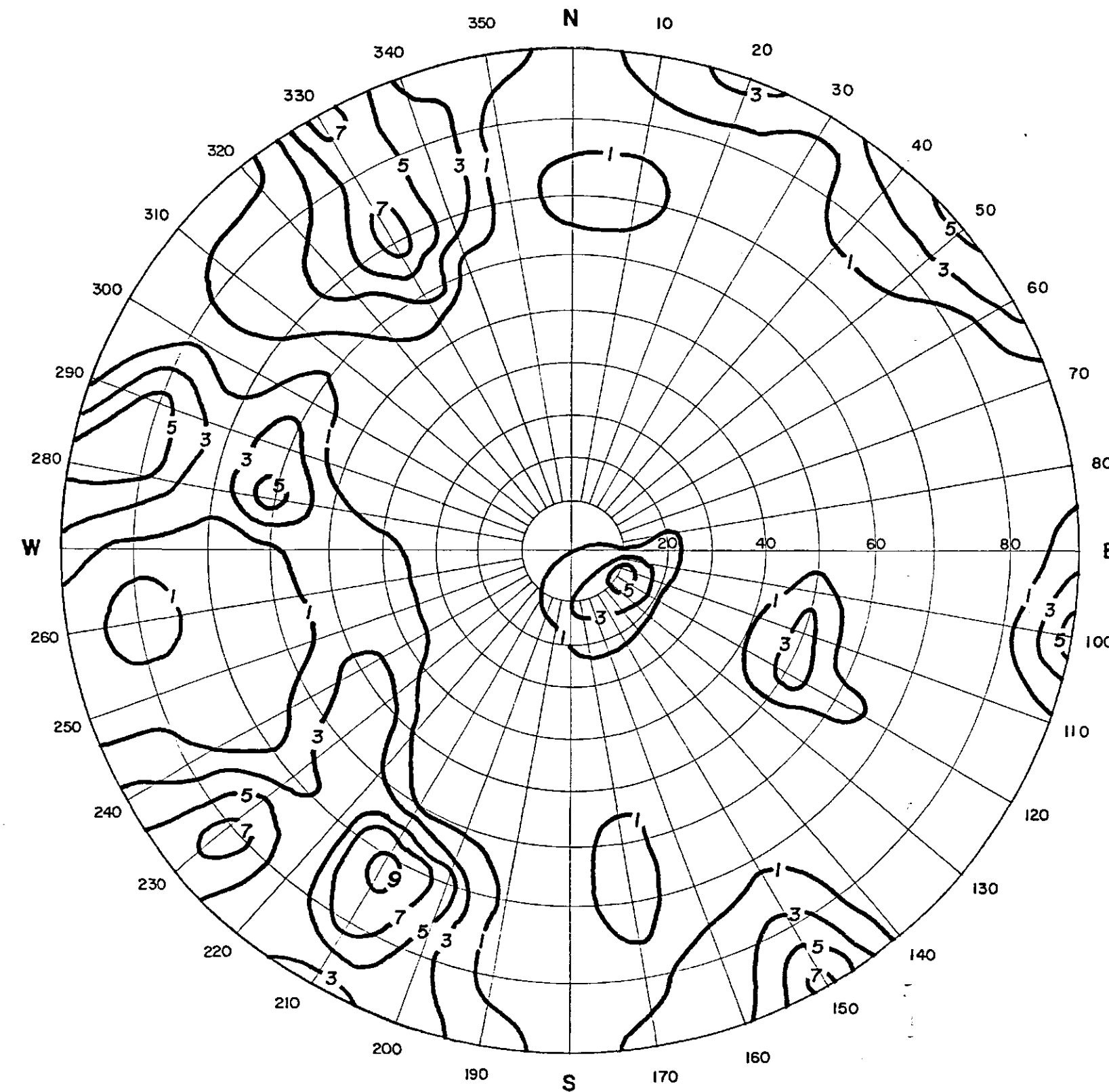
SIMBOLOGIA

- |       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| —     | CONTACTO OBSERVADO               |
| - - - | CONTACTO INFERIDO                |
| - - - | FALLA INFERIDA                   |
| ST-2  | PERFORACION ROTATIVA             |
| —     | CAMBIO DE DIRECCION EN EL PERFIL |

NOTA  
- LA UBICACION DE LOS CORTES SE PRESENTA  
EN EL PLANO 0209-G-1165

ELECTROCONSULT TRACCIONEL - RODIO	
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARTE 2	
HIDROGEOLOGIA	
TUNEL DE ADUCCION	
CORTES GEOLOGICOS DE LAS ALTERNATIVAS	
HOJA DE	1 DE 2
ELABORADO P.S./P.L.	REVISADO
REVISADO M.M.I./B.A.A./V.M.A.	APROBADO
REVISADO J.G.C.	APROBADO
PLAN 0209-G-1165	

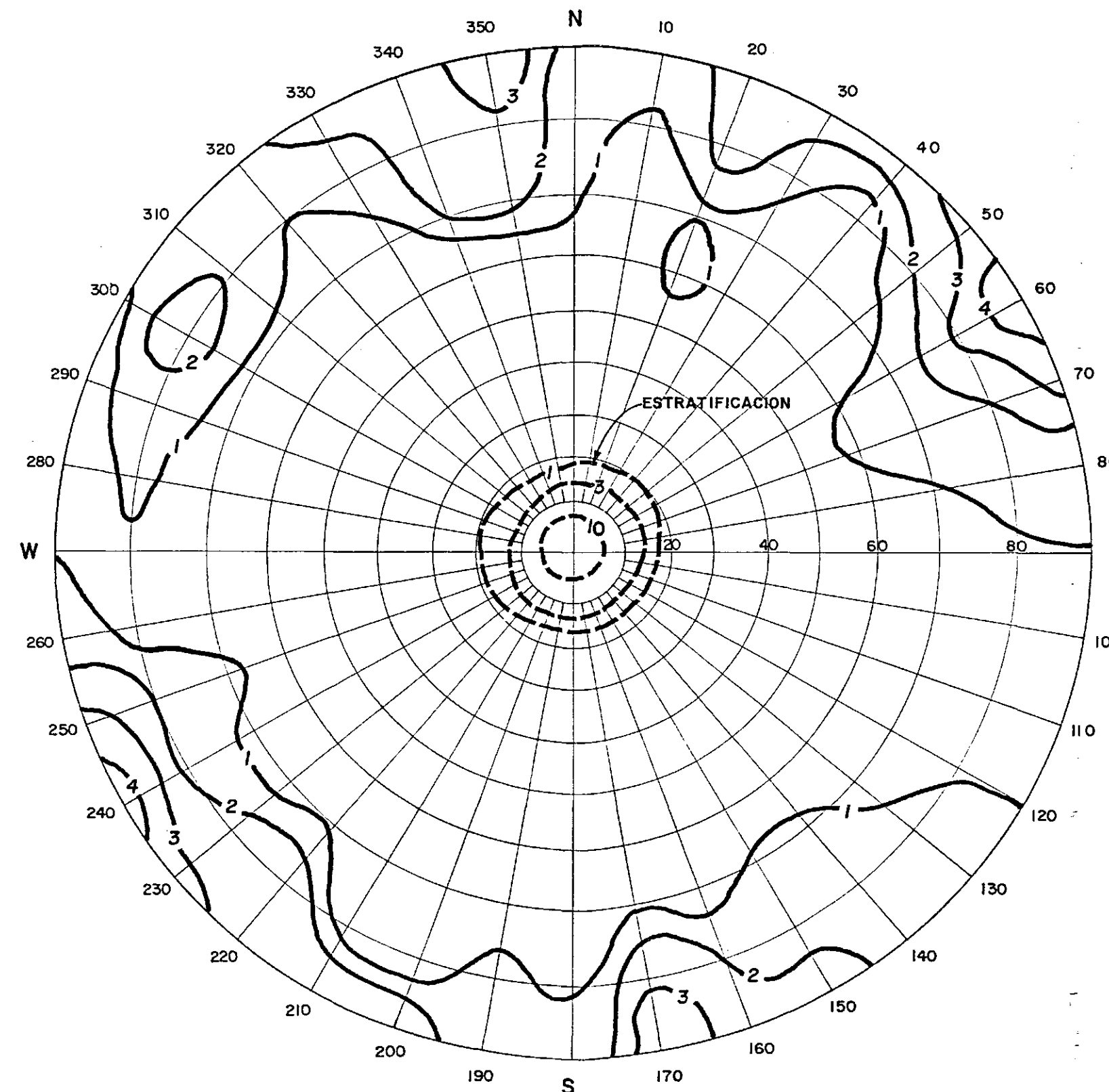
ESTEREOGRAMA DEL FRACTURAMIENTO  
EN EL INTRUSIVO DEL SALADO



NUMERO DE PUNTOS REGISTRADOS : 51

PROYECCION POLAR EQUIAREAL DE BILLINGS  
REPRESENTACION EN EL HEMISFERIO SUPERIOR

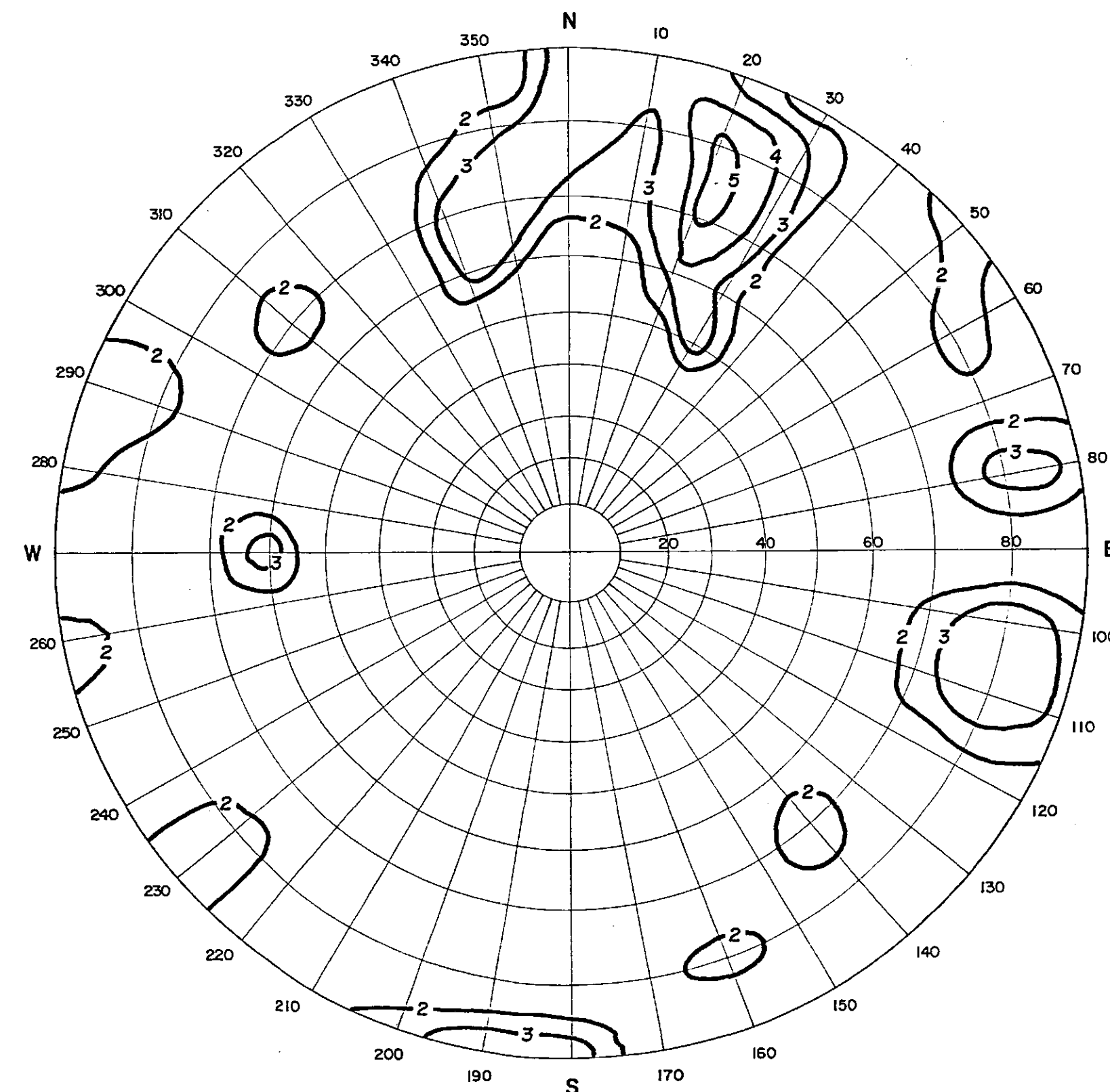
ESTEREOGRAMA DE LAS DISCONTINUIDADES  
EN LAS FORMACIONES HOLLIN Y NAPO  
EN EL SECTOR MALO M1 - VENTANA DE ACCESO



NUMERO DE PUNTOS REGISTRADOS : 305

PROYECCION POLAR EQUIAREAL DE BILLINGS  
REPRESENTACION EN EL HEMISFERIO SUPERIOR

ESTEREOGRAMA DEL FRACTURAMIENTO  
EN LA FORMACION MISAHUALLI  
EN EL SECTOR MALO M1 - VENTANA DE ACCESO



NUMERO DE PUNTOS REGISTRADOS : 78

PROYECCION POLAR EQUIAREAL DE BILLINGS  
REPRESENTACION EN EL HEMISFERIO SUPERIOR

ELECTROCONSULT TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC - NELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA - COCO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
HIDROGEOLOGIA  
TUNEL DE ADUCCION  
ESTEREOGRAMAS DE DISCONTINUIDADES

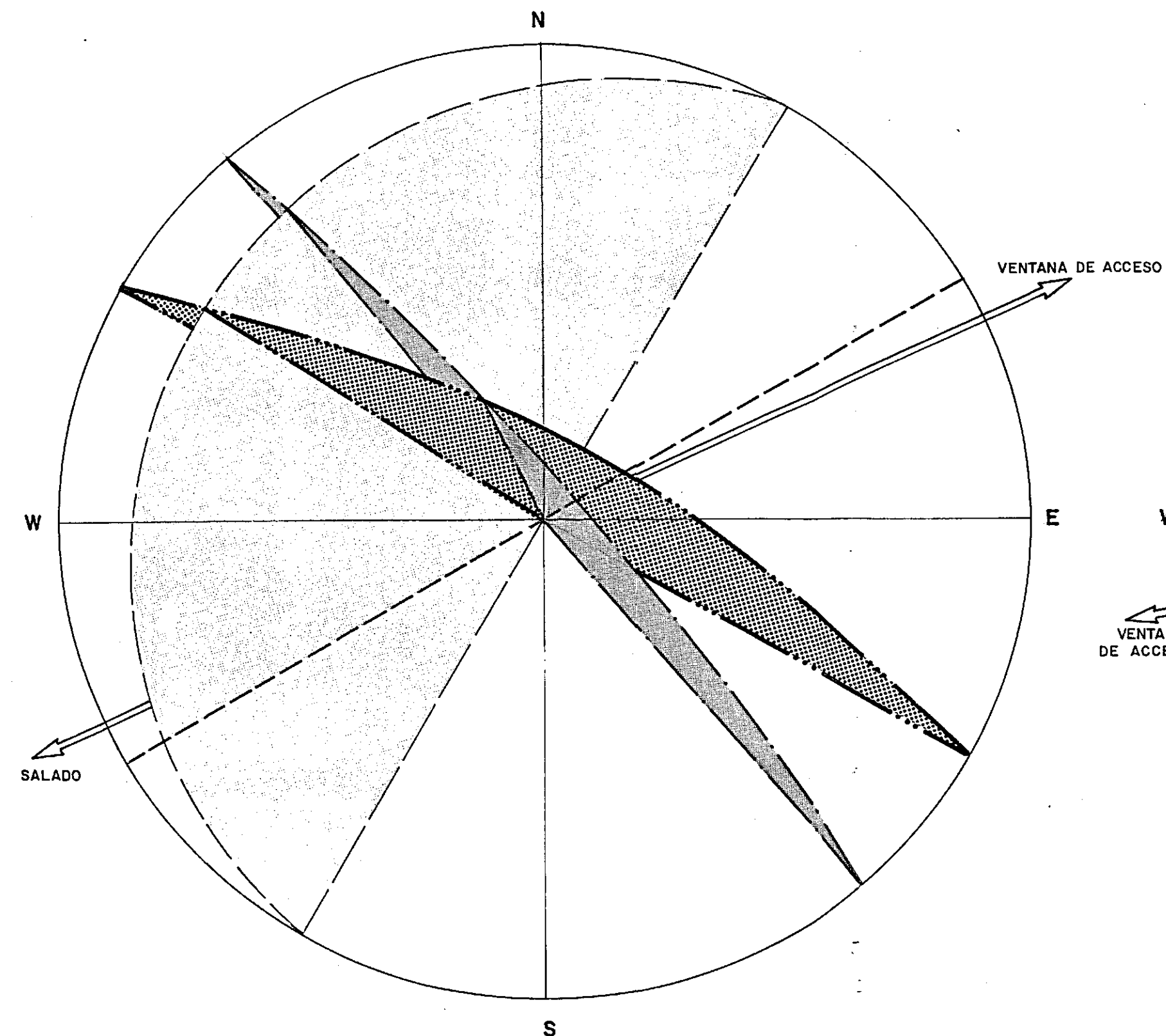
HOJA 1 DE 2  
DISEÑADO P.L. / H.S.  
RECOMENDADO  
REVISADO M.M.I.  
APROBADO  
FECHA JULIO/87  
REV. N° FECHA NATURALEZA DE LA REVISION POR VERIF. MPMO. FECHA

PLF. 0209 - G - 1167

					HOJA 2 DE 2		RESG.	
					DISEÑADO P. L. / H. S.		RECOMENDADO <i>R</i>	
					ELABORADO M. M. I.		APROBADO <i>BT</i> <i>Planta</i>	
					REVISADO SAC		JULIO / 1967	
REV. Nº					FECHA		NATURALEZA DE LA REVISIÓN	
POR					VERIF.		APRO.	
					FECHA		REF 0209 - 6 - 1168	



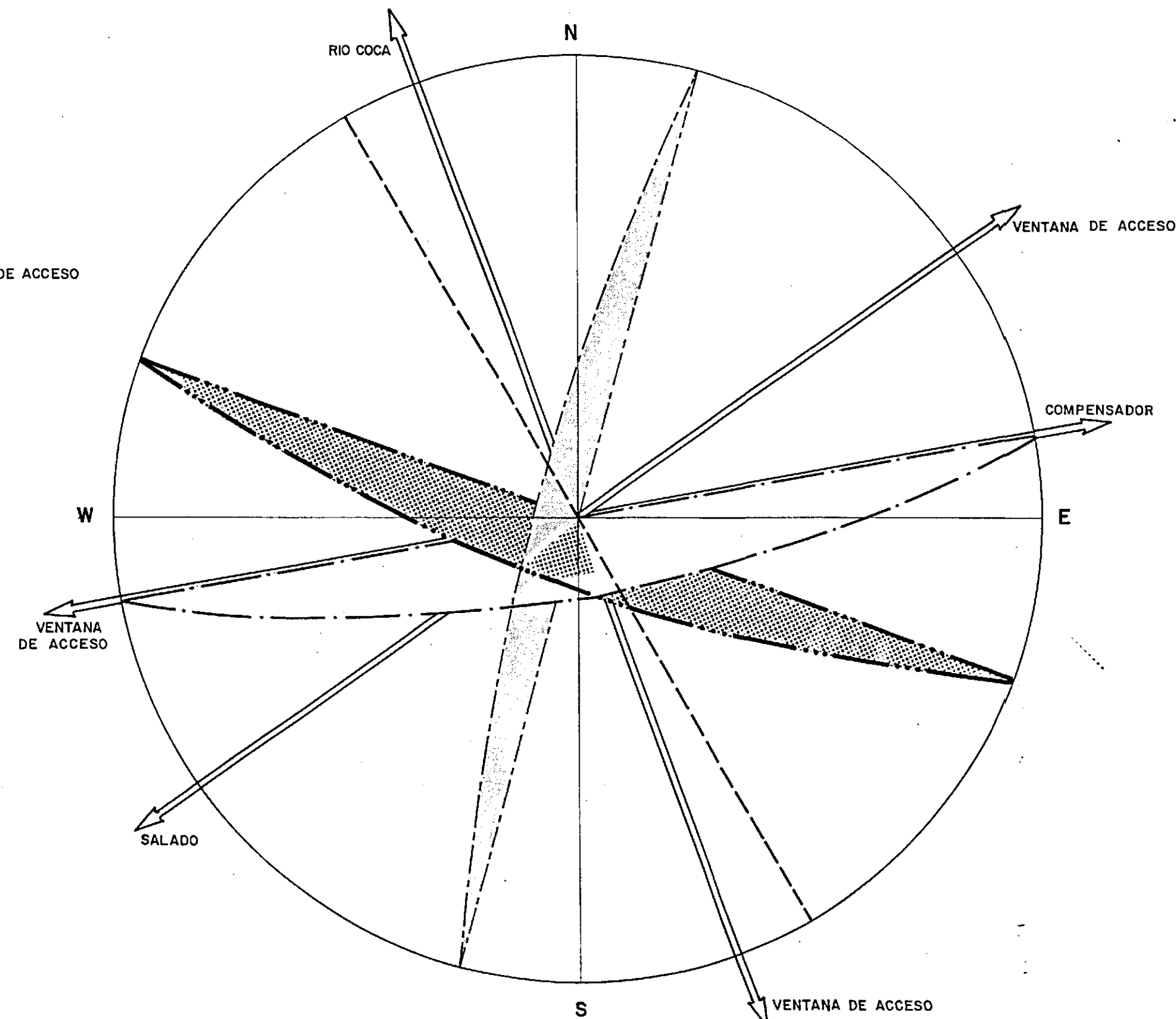
DIRECCION Y FRECUENCIA DE LA FRACTURACION  
EN EL CUERPO INTRUSIVO (Sector Salado)



DATOS ESTRUCTURALES MEDIDOS : 300  
PROYECCION POLAR EQUIAREAL DE BILLINGS  
REPRESENTACION EN EL HEMISFERIO SUPERIOR

FIGURA 1

DIRECCION Y FRECUENCIA DE LA FRACTURACION  
EN LA FORMACION MISAHUALLI (Sector Salado - Ventana de Acceso - Río Isango)



DATOS ESTRUCTURALES MEDIDOS: 51  
PROYECCION POLAR EQUIAREAL DE BILLINGS  
REPRESENTACION EN EL HEMISFERIO SUPERIOR

FIGURA 2

SIMBOLOGIA

FIGURA 1

		DATOS ESTRUCTURALES	
		%	DIRECCION
	— · · —	30	N. 120° E. 70° S.S.W.
	— · —	20	N. 140° E. 80° S.W.
	— — —	20	N. 60° E. VERTICAL
	— · · —	10	N. 30° E. 15° E.S.E.

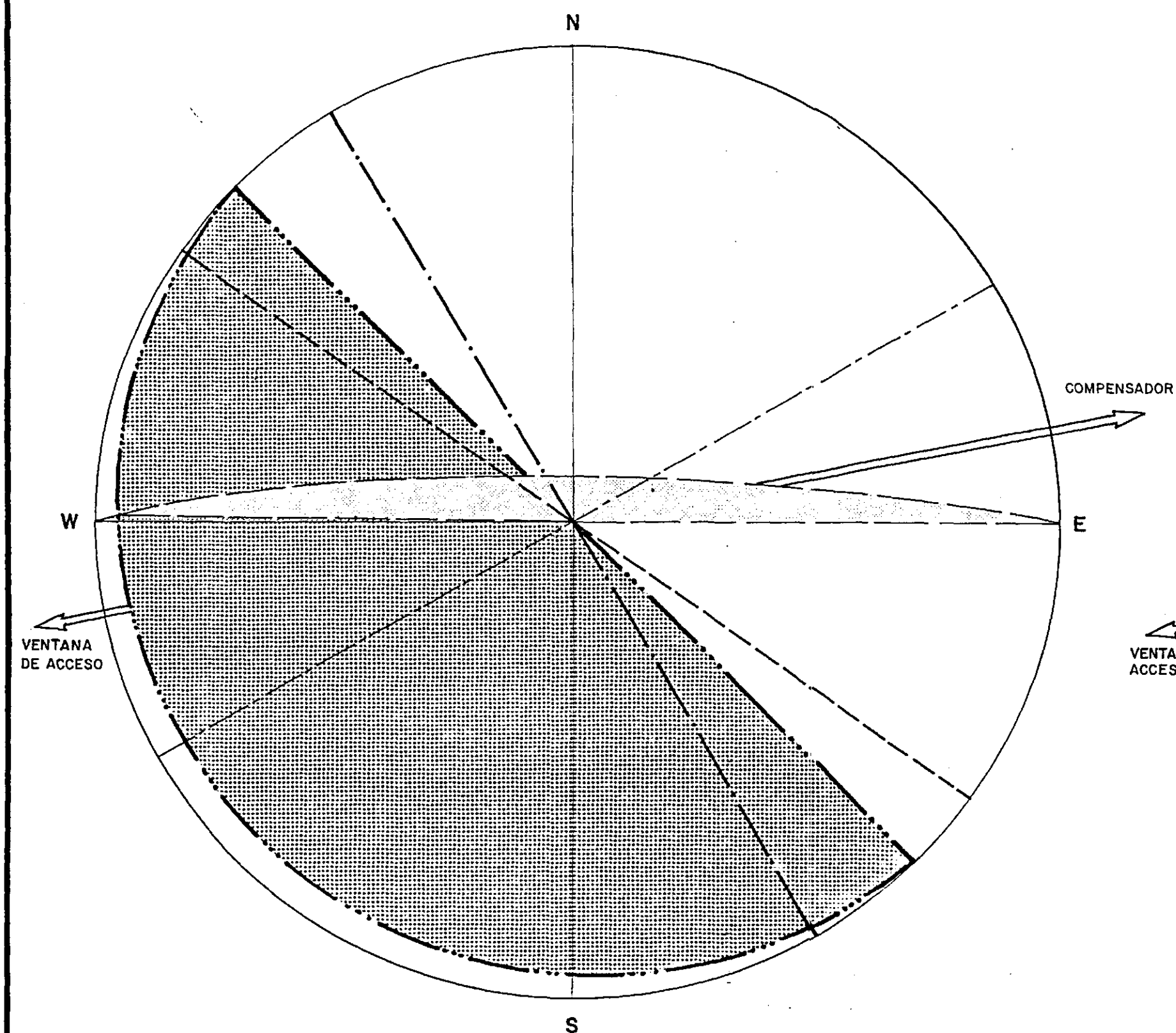
FIGURA 2

		DATOS ESTRUCTURALES	
		%	DIRECCION
	— · · —	30	N. 110° E. 75° N.N.E.
	— · —	20	N. 80° E. 70° N.
	— — —	20	N. 150° E. VERTICAL
	— · · —	10	N. 15° E. 80° E.

→ DIRECCION DEL TUNEL

ELECTROCONSULT TRACCIONEL - RODIO			
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
HIDROGEOLOGIA			
TUNEL DE ADUCCION			
DISTRIBUCION DE DATOS ESTRUCTURALES			
HOJA 1 DE 2			
DISEÑADO	P.L. / M.S.	RECOMENDADO	ESC.
DIBUJADO	M.M.I.	APROBADO	
REVISADO	SAL		
REV. N°	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR VERIF. APRO
	JULIO / 87		
REF. 0209-G-1169			

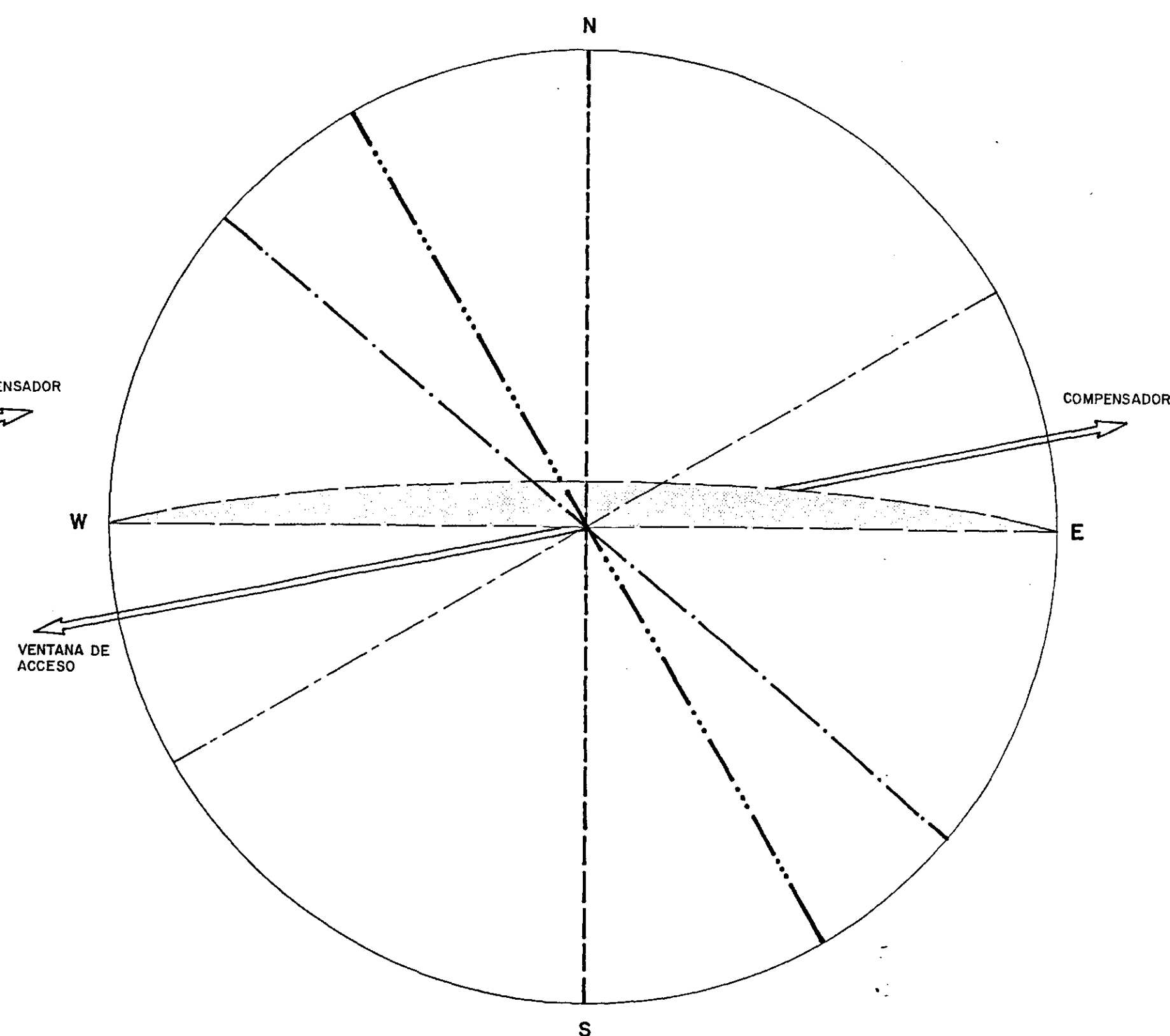
DIRECCION Y FRECUENCIA DE LAS DISCONTINUIDADES  
EN LA FORMACION HOLLIN (Sector Compensador)



DATOS ESTRUCTURALES MEDIDOS : 170  
PROYECCION POLAR EQUIAREAL DE BILLINGS  
REPRESENTACION EN EL HEMISFERIO SUPERIOR

FIGURA 3

DIRECCION Y FRECUENCIA DE LA FRACTURACION  
EN LA FORMACION MISAHUALLI (Sector Río Isango - Compensador)



DATOS ESTRUCTURALES MEDIDOS : 180  
PROYECCION POLAR EQUIAREAL DE BILLINGS  
REPRESENTACION EN EL HEMISFERIO SUPERIOR

FIGURA 4

SIMBOLOGIA.—

FIGURA 3

DATOS ESTRUCTURALES	
%	DIRECCION
60	N.135° E. 5° N.E.
20	N.150° E. VERTICAL
15	N.125° E. VERTICAL
2	N. 60° E. VERTICAL
2	N. 90° E. 80° S.

FIGURA 4

DATOS ESTRUCTURALES	
%	DIRECCION
35	N.150° E. VERTICAL
15	N.130° E. VERTICAL
15	N. — S VERTICAL
15	N. 60° E. VERTICAL
10	N. 90° E. 80° S.

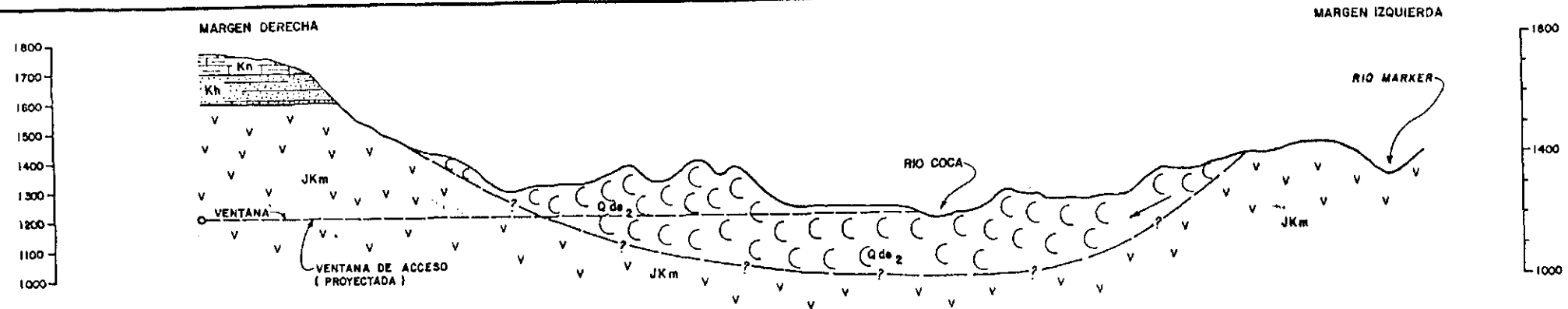
DIRECCION DEL TUNEL

ELECTROCONSULT TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

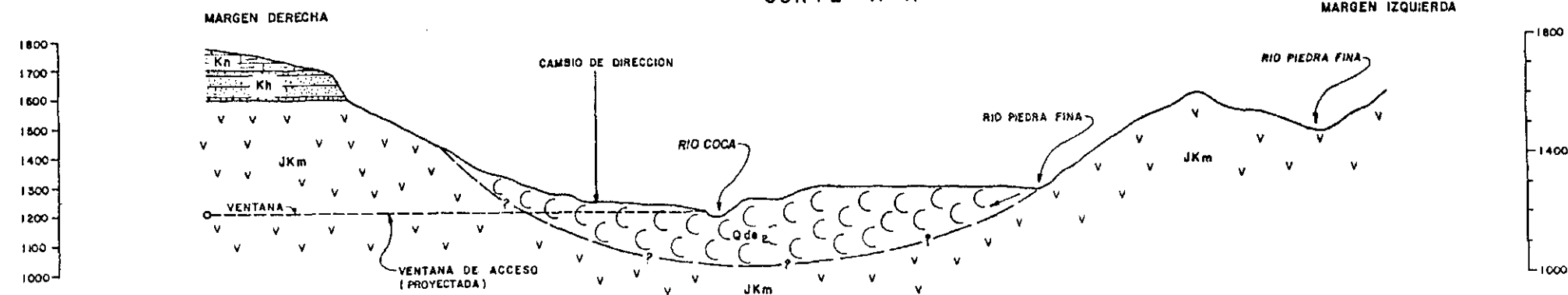
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
HIDROGEOLOGIA  
TUNEL DE ADUCCION  
DISTRIBUCION DE DATOS ESTRUCTURALES  
HOJA 2 DE 2

DISENADO P.L. / H.S. RECOMENDADO  
DIBUJADO M.M.I. APROBADO  
REVISADO S.M. FECHA JULIO/87 REF. 0209-G-1170

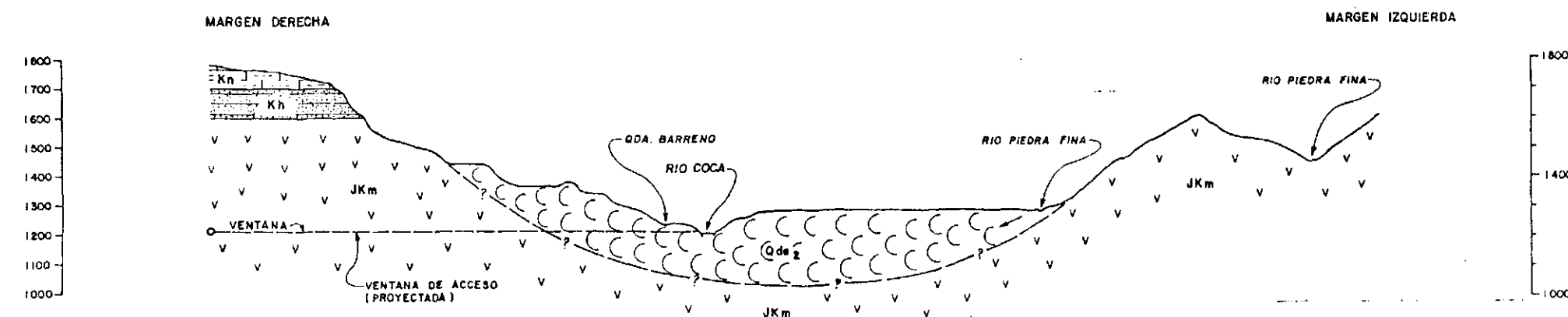




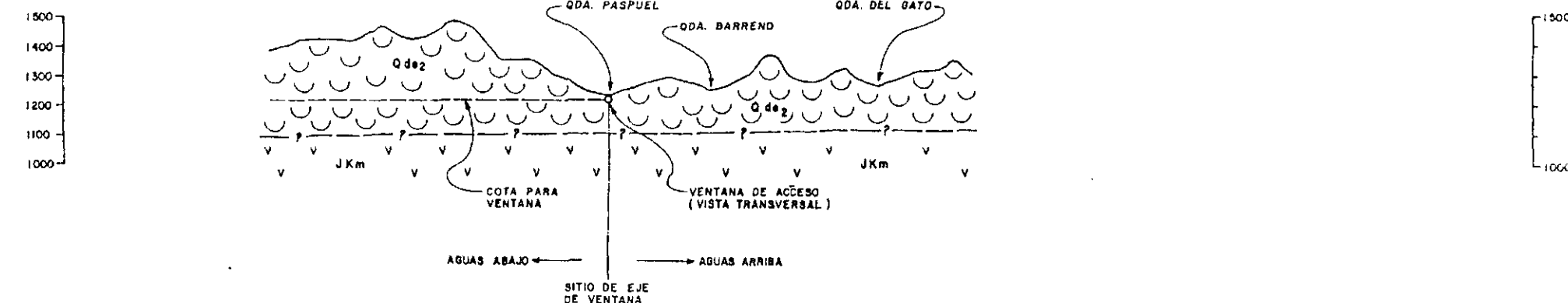
CORTE A-A'



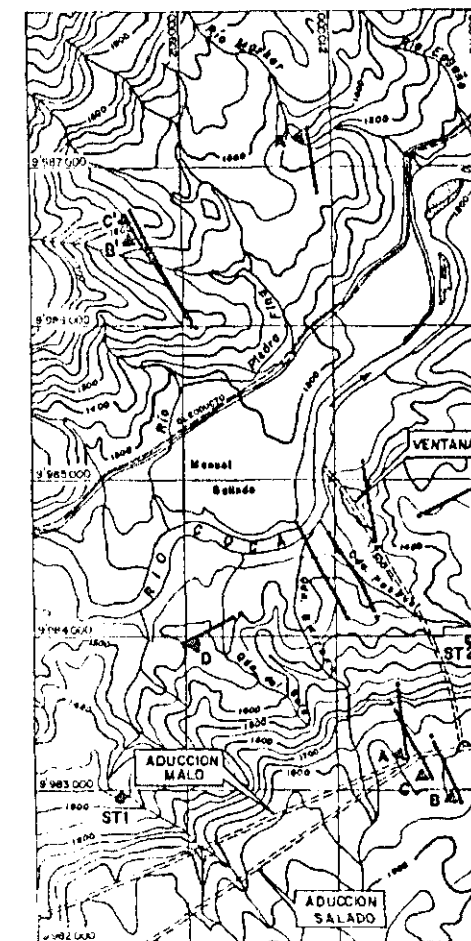
CORTE B-B'  
(VENTANA)



CORTE C-C'  
(TRANSVERSAL)



CORTE D-D'



MAPA INDICE

ESC. 0 0.5 1 1.5 Km

# LEYENDA

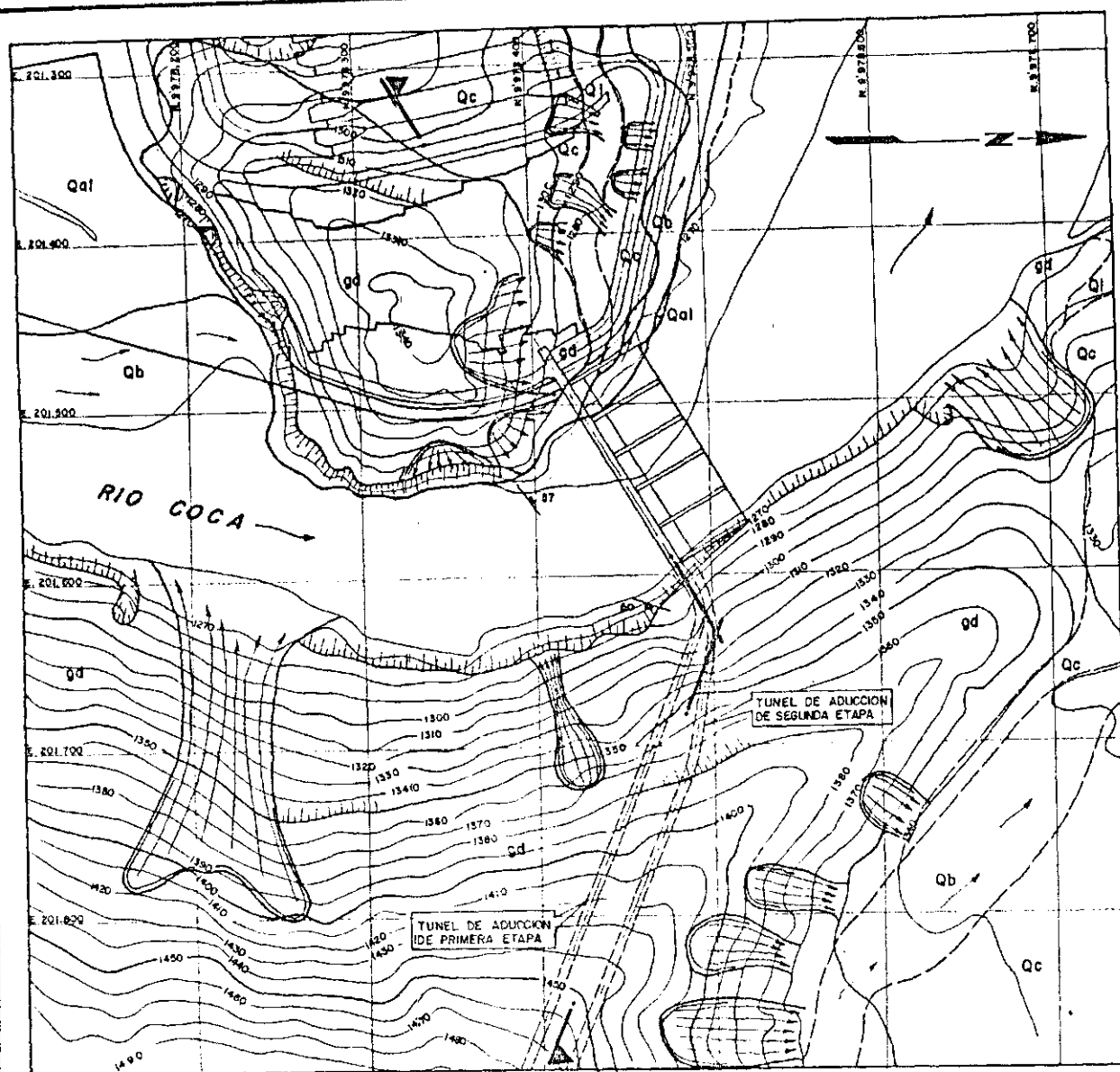
- Qda2: DEPÓSITOS DE AVALANCHA DE ESCOMBROS DEL VOLCAN PALEOREVENTADOR
- Kn, Kh, JKm: FORMACION NAPO (Lutitas, areniscas, calizas, margas)
- Kh: FORMACION HOLLIN (Areniscas)
- JKm: FORMACION MISAHUALI (Rocas volcánicas)

NOTA:  
LA UBICACION DE LOS CORTES SE PRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1165

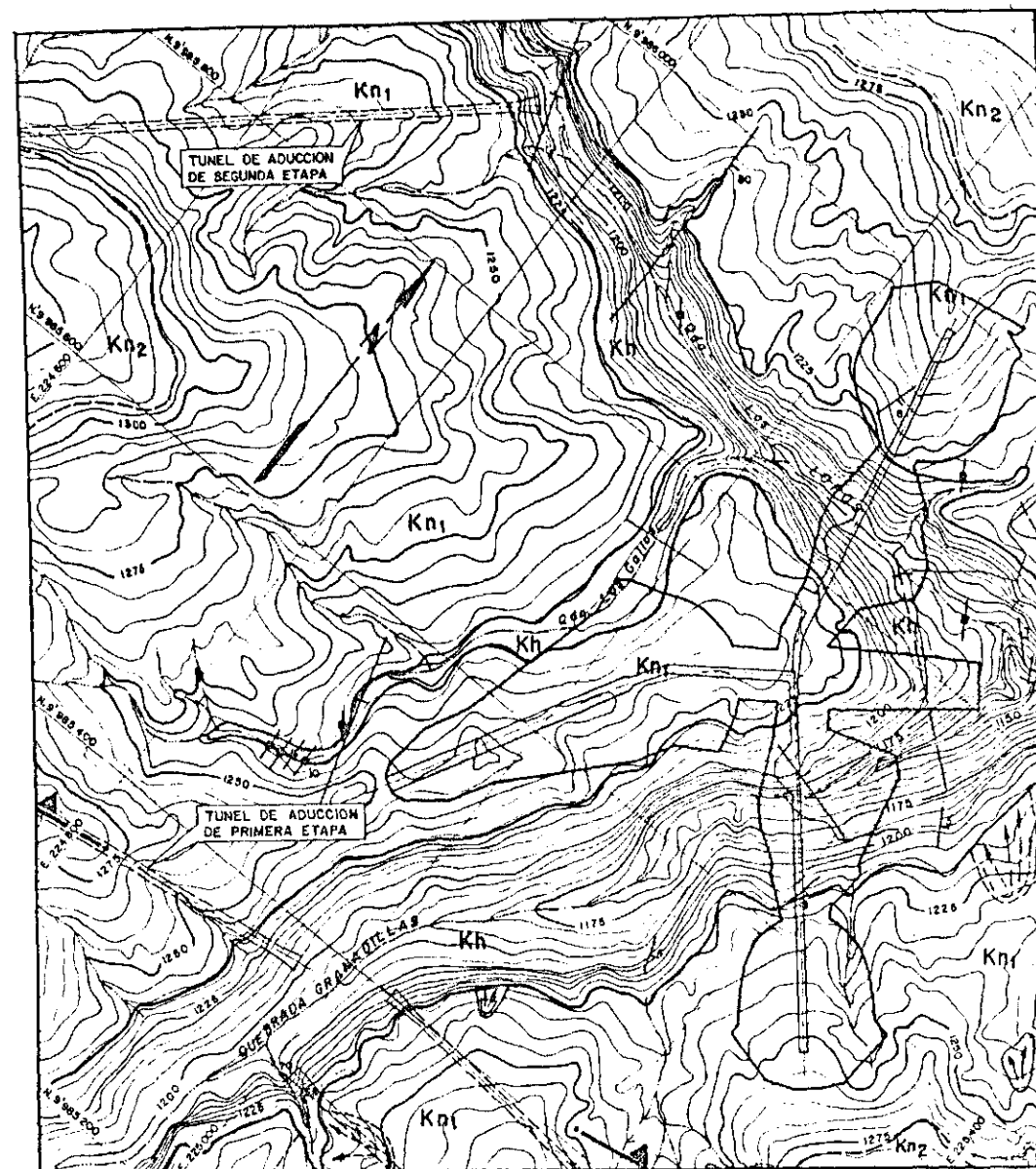
ESC. 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 Km

ELECTROCONSULT-TRACCIONEL-RODIO	
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES	
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION	
QUITO - ECUADOR	
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"	
HIDROGEOLOGIA	
TUNEL DE ADUCCION-VENTANA	
CORTES GEOLOGICOS	

ELABORADO	H.S. / P.L.	RECOMENDADO	
DIBUJADO	V.M.A.	APROBADO	
REVISADO	S.A.	FECHA	AGOSTO - 87
REF. 0209 - G - 1184			



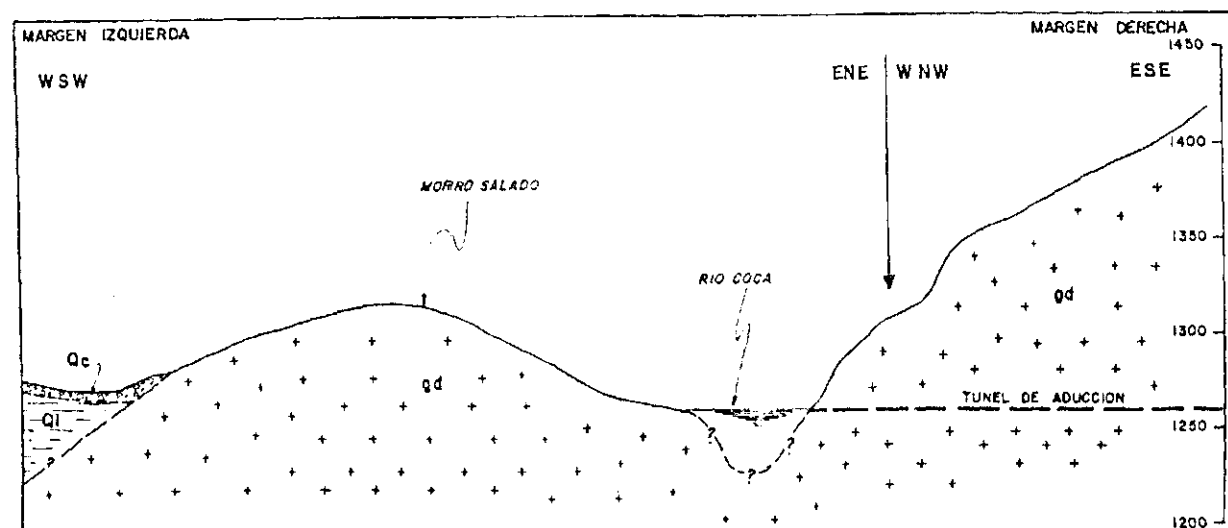
SITIO SALADO - ENTRADA DEL TUNEL  
MAPA GEOLOGICO  
ESCALA 1:2.000



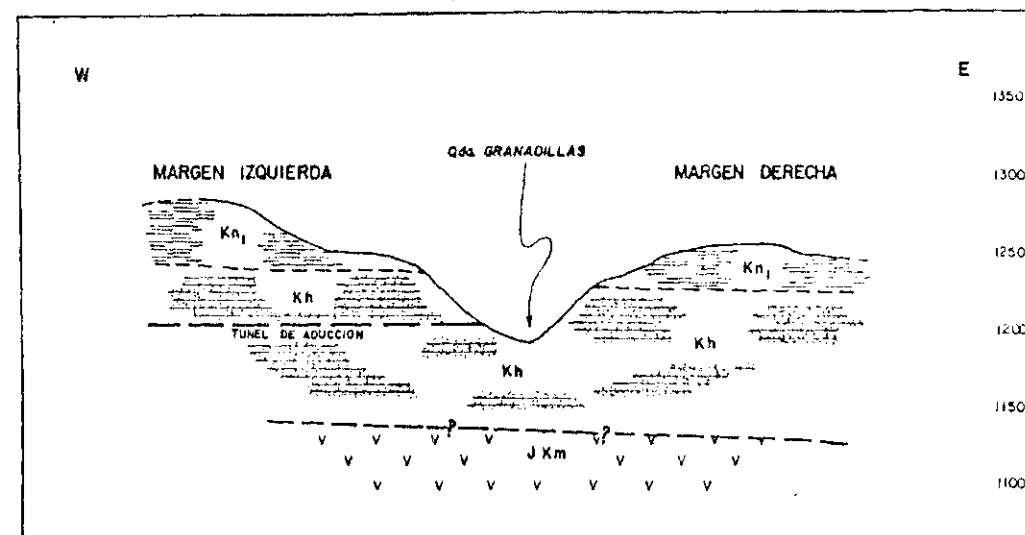
SITIO COMPENSADOR - SALIDA DEL TUNEL  
MAPA GEOLOGICO  
ESCALA 1:2.500

- LEYENDA**
- Qb** CORRIENTES BORROSAS
  - Qc** DEPOSITOS COLUVIALES
  - Qal** DEPOSITOS ALUVIALES
  - Ql** DEPOSITOS FLUVIO-LACUSTRES
  - Qd** INTRUSIVO GRANODIORITICO
  - Kn2** MIEMBRO MEDIO (Margas, calizas y lujas)
  - Kn1** FORMACION NAPO MIEMBRO INFERIOR (Lutitas, calizas y areniscas glauconiticas)
  - Kh** FORMACION HOLLEN (ARENISCAS CON INTERCALACIONES DE LUTITA Y ASFALTO)
  - JKm** FORMACION MISAHUALLI (ROCAS VOLCANICAS)

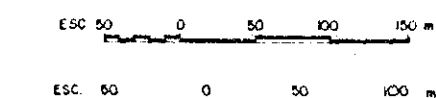
- SIMBOLOGIA**
- CONTACTO OBSERVADO
  - CONTACTO INFERIDO
  - FALLA NORMAL + BLOQUE LEVANTADO - BLOQUE HUNDIDO
  - FALLA INFERIDA
  - ESTRATIFICACION INCLINADA
  - FRACTURA INCLINADA Y VERTICAL
  - DESLIZAMIENTO ACTIVO
  - ESCARPE DE DESLIZAMIENTO



SITIO SALADO - ENTRADA DEL TUNEL  
CORTE TIPICO



SITIO COMPENSADOR - SALIDA DEL TUNEL  
CORTE TIPICO



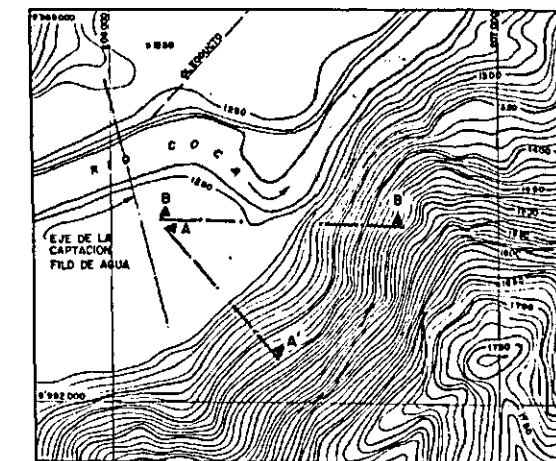
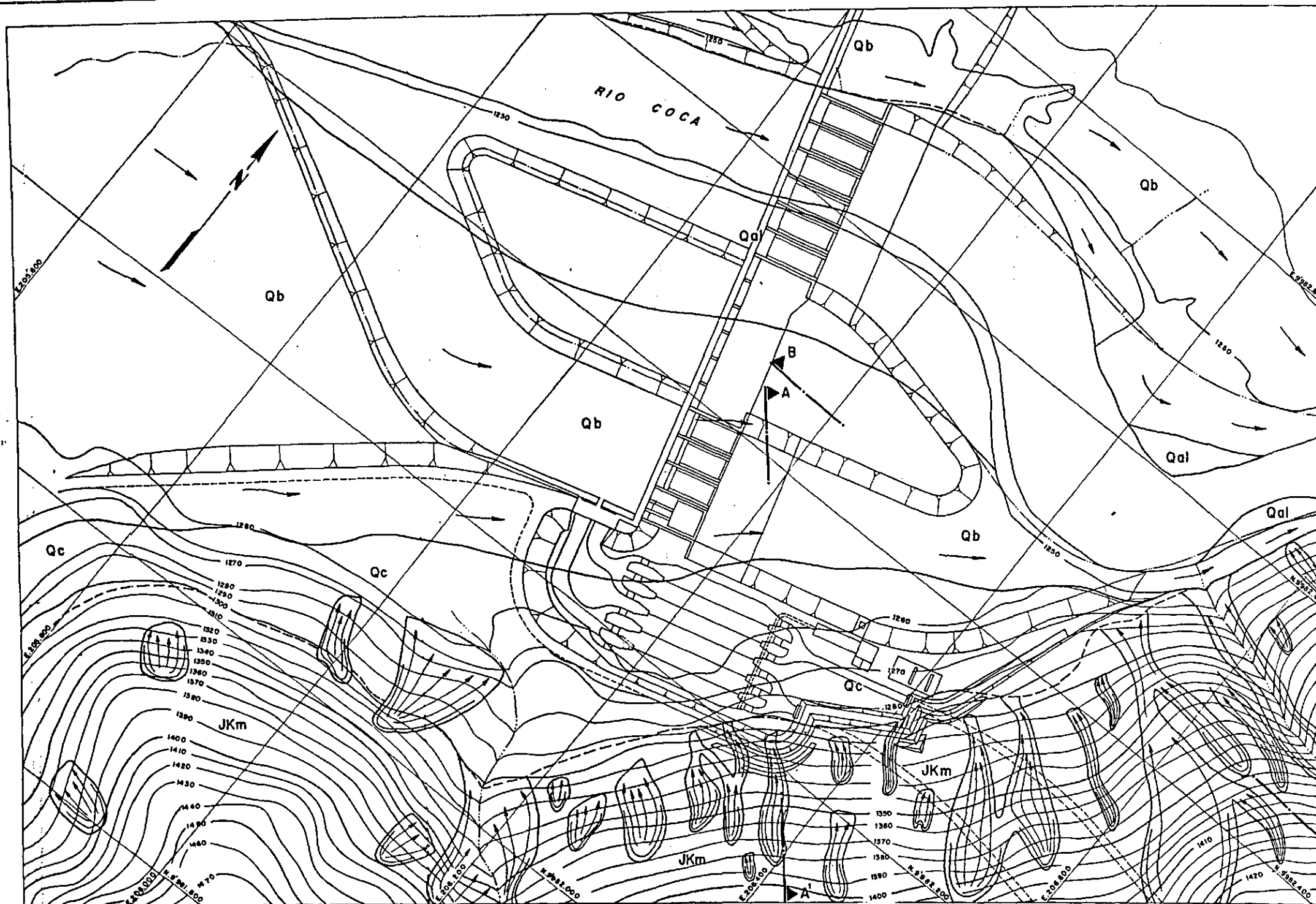
ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
HIDROGEOLOGIA  
TUNEL DE ADUCCION - ACCESOS  
MAPAS GEOLOGICOS DE DETALLE  
Y CORTE TIPICOS

HOJA DE	ENCUADRO	RECOMENDADO	FECHA
ENCUADRO	M. B. / W. B.	RECOMENDADO	
DISEÑADO	M. U. / R. A. A.	APROBADO	
REVISADO	S. A. C.	FECHA	12/19/87





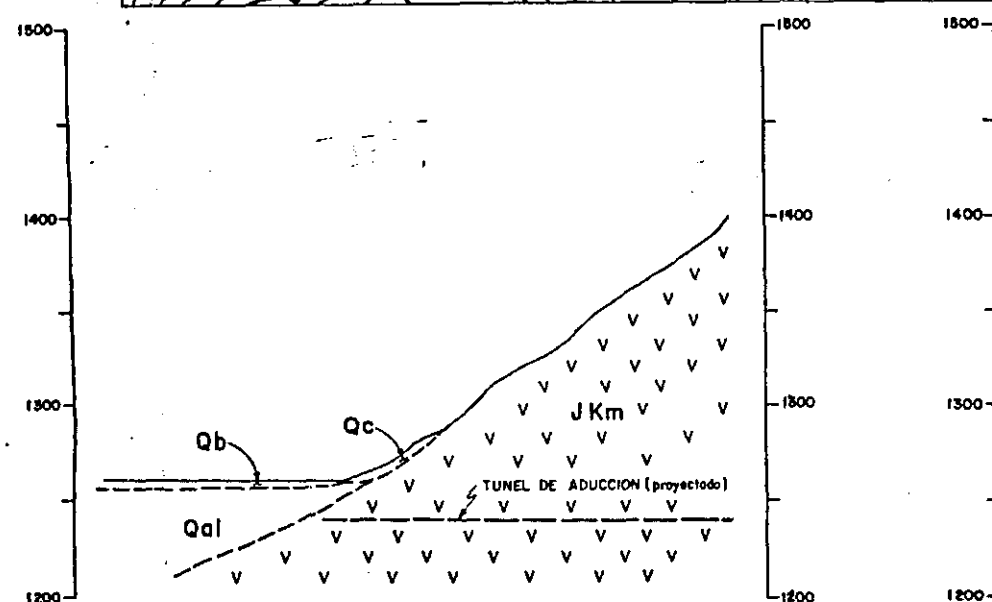
MAPA DE UBICACION  
ESCALA 1:10000

### LEYENDA

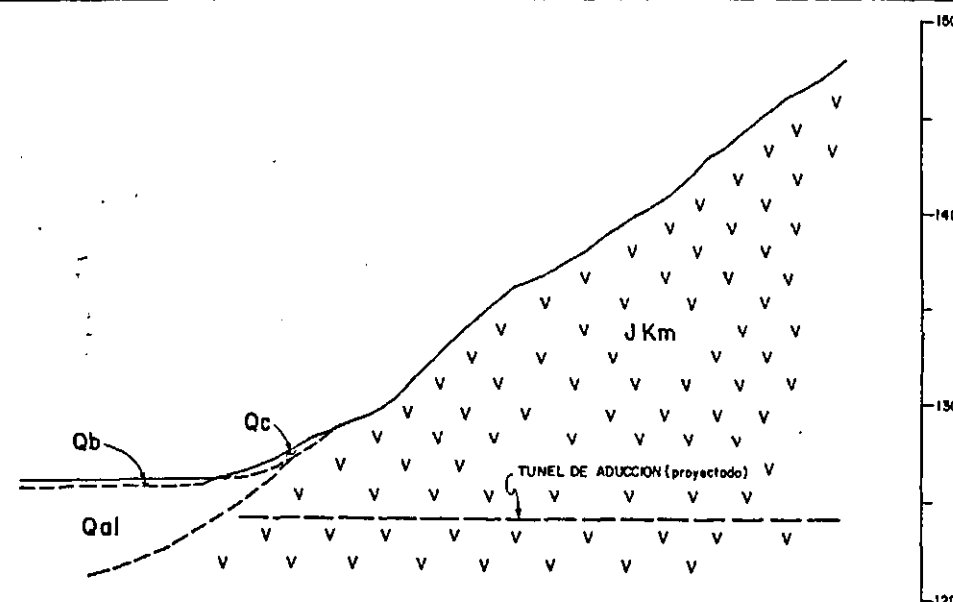
- Qb** CORRIENTE BARROSA
- Qc** DEPOSITOS COLUVIALES
- Qal** DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES
- JKm** FORMACION MISAHUALLI

### SIMBOLOGIA

- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- DESLIZAMIENTO ACTIVO



SITIO MALO M1- MARGEN DERECHA  
CORTE TIPICO A-A'



SITIO MALO M1- MARGEN DERECHA  
CORTE TIPICO B-B'

ESC. 0 50 100 150 200

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE  
**HIDROGEOLOGIA**  
TUNEL DE ADUCCION-TOMA MALO  
MAPA GEOLOGICO DE DETALLE Y CORTES TIPICOS

HOJA	DE	ESC. INDICADA
DISEÑADO	H.S.	RECOMENDADO
DIBUJADO	R.B./V.N.A.	APROBADO
REVISADO	S.C.	
FECHA	DICIEMBRE - 1987	REF 0209-G-1215



# LEYENDA

## MATERIALES SUELTOS

- Qc** DEPOSITOS COLUVIALES
- Qal** DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES (gravas, arenas, limos)
- Qt** TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS (gravas, arenas, limos)

## ROCAS VOLCANICAS

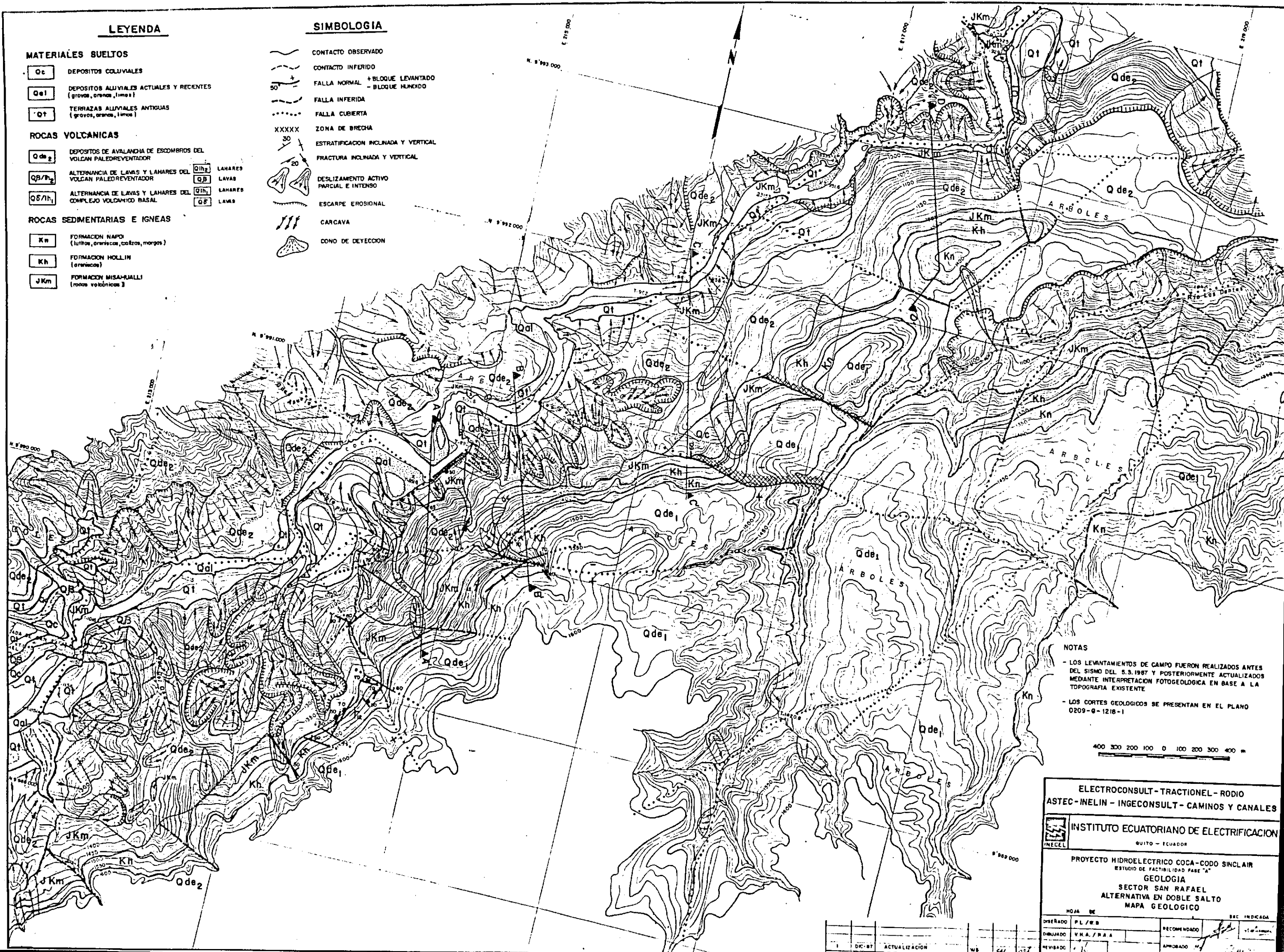
- Qde<sub>2</sub>** DEPOSITOS DE AVALANCHA DE ESCOMBROS DEL VOLCAN PALEOREVENTADOR
- Qb/h<sub>2</sub>** ALTERNANCIA DE LAVAS Y LAHARES DEL VOLCAN PALEOREVENTADOR
- Qb/h<sub>1</sub>** ALTERNANCIA DE LAVAS Y LAHARES DEL COMPLEJO VOLCANICO BASAL
- Qh<sub>2</sub>** LAHARES
- Qb** LAVAS
- Qh<sub>1</sub>** LAHARES
- Qb** LAVAS

## ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- Kn** FORMACION NAPOI (lutitos, areniscos, calizas, margas)
- Kh** FORMACION HOLLIN (areniscos)
- JKm** FORMACION MISAHUALLI (rocas volcanicas)

# SIMBOLOGIA

- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- FALLA NORMAL + BLOQUE LEVANTADO - BLOQUE HUNDIDO
- FALLA INFERIDA
- FALLA CUBIERTA
- XXXXX ZONA DE BRECHA
- ESTRATIFICACION INCLINADA Y VERTICAL
- FRACTURA INCLINADA Y VERTICAL
- DESPLAZAMIENTO ACTIVO PARCIAL E INTENSO
- ESCARPE EROSIONAL
- CARCAVA
- CONO DE DEYECCION



## NOTAS

- LOS LEVANTAMIENTOS DE CAMPO FUERON REALIZADOS ANTES DEL SISMO DEL 5.5.1987 Y POSTERIORMENTE ACTUALIZADOS MEDIANTE INTERPRETACION FOTOGEOLOGICA EN BASE A LA TOPOGRAFIA EXISTENTE
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-9-1218-1

400 300 200 100 0 100 200 300 400 m

ELECTROCONSULT - TRACCIONEL - RODIO  
ASTEC - INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"  
GEOLOGIA  
SECTOR SAN RAFAEL  
ALTERNATIVA EN DOBLE SALTO  
MAPA GEOLOGICO

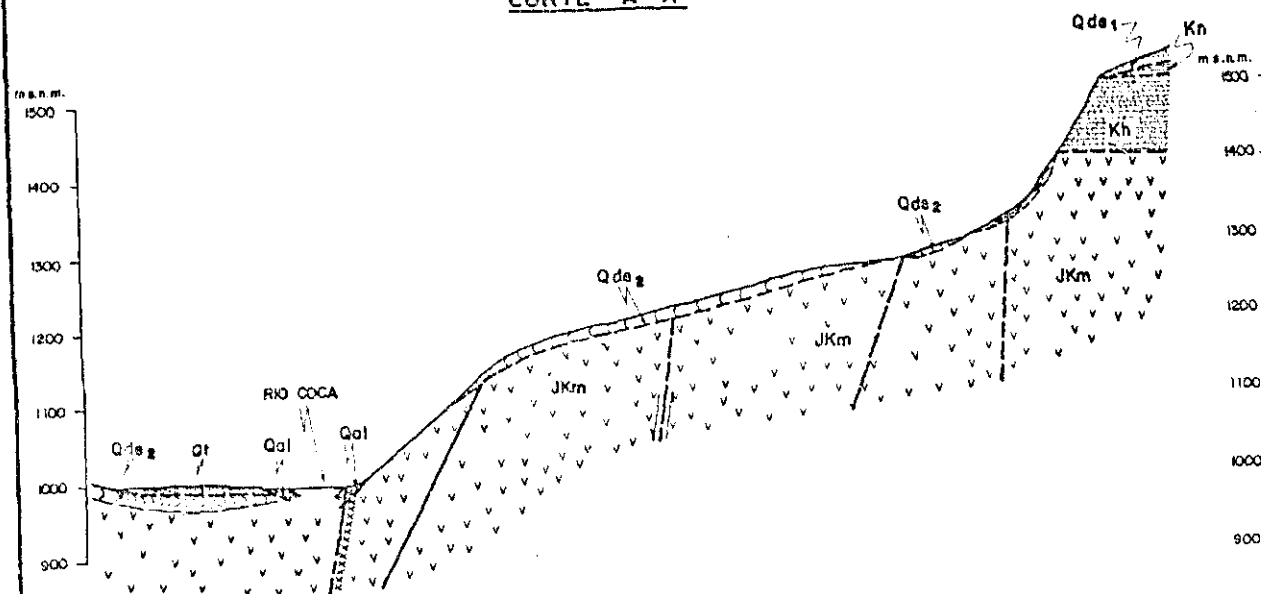
HOJA DE

DISEÑADO	PL/MB	RECOMENDADO	REC. INDICADA
DIBUJADO	V.H.A./R.A.A.	APROBADO	
REVISADO			
FECHA	02/03/88		

1	DC-BT	ACTUALIZACION	MB	SAL	237
REV. N°	1				
FECHA	02/03/88				

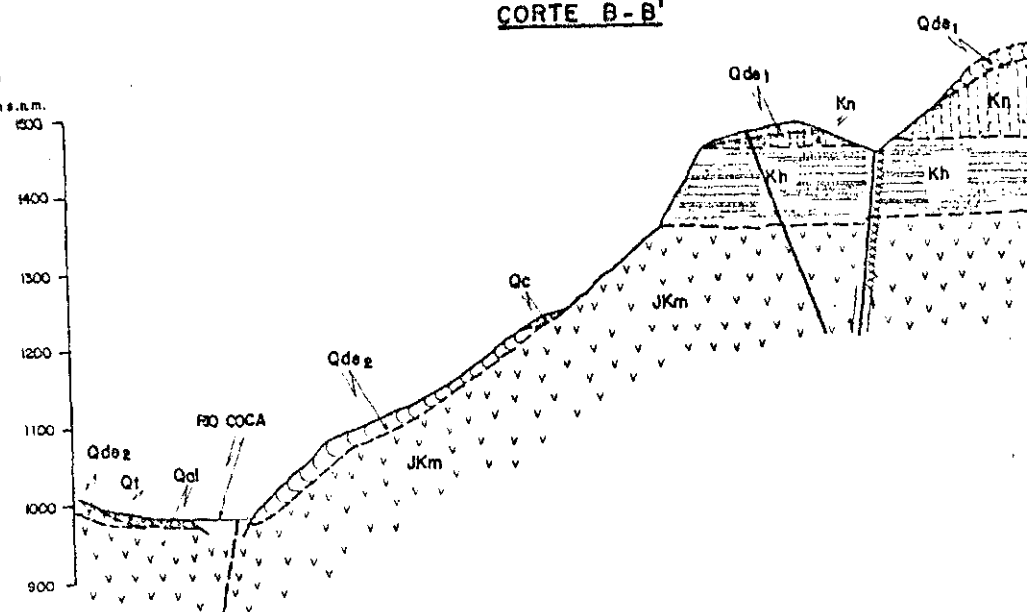
## MARGEN DERECHA

CORTE A-A'

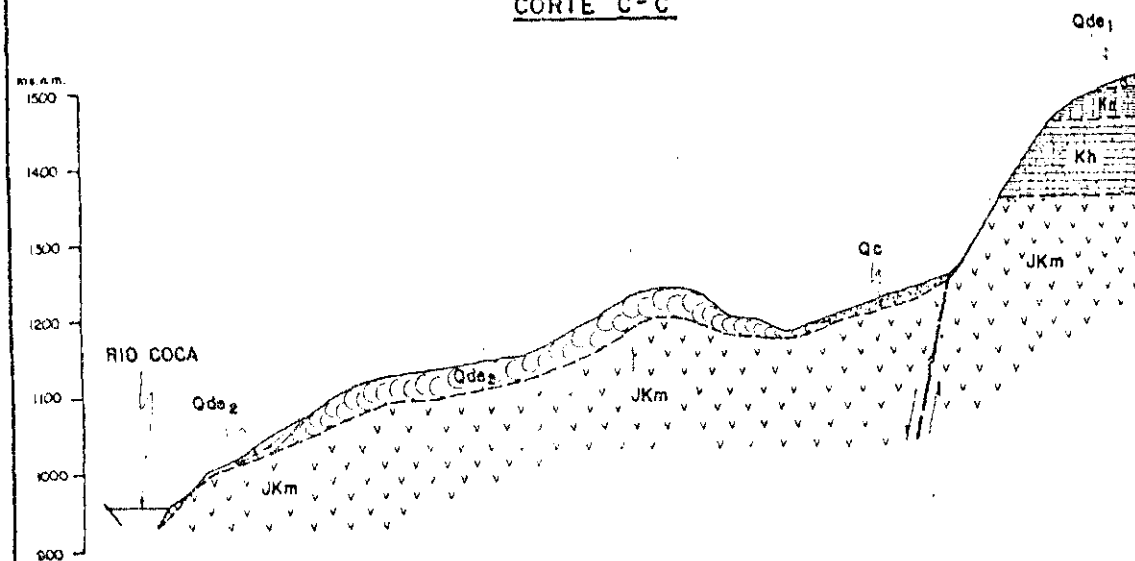


## MARGEN DERECHA

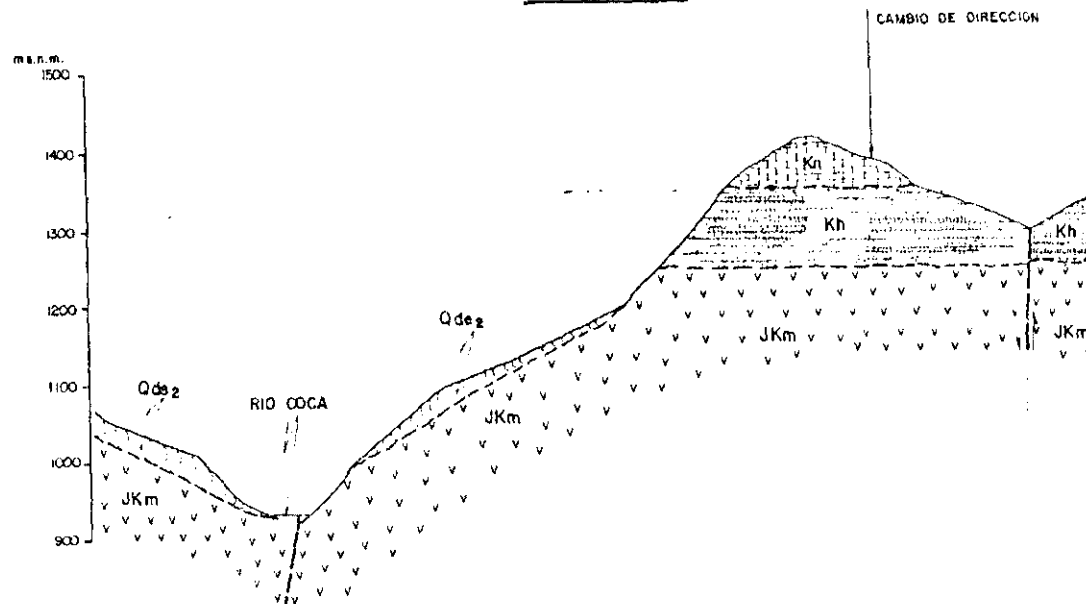
CORTE B-B'



CORTE C-C'



CORTE D-D'



## LEYENDA

### MATERIALES SUELTOS

- DEPOSITOS COLUVIALES
- DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES (gravas, arenas, limos)
- TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS (gravas, arenas, limos)

### ROCAS VOLCANICAS

- DEPOSITOS DE AVALANCHA DE ESCOMBROS DEL VOLCAN PALEOEVENTADOR
- DEPOSITOS DE AVALANCHA DE ESCOMBROS DEL COMPLEJO VOLCANICO BASAL

### ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- FORMACION NAPO (lutitas, areniscas, calizas, margas)
- FORMACION HOLLIN (areniscas)
- FORMACION MISAHUALLI (rocas volcanicas)

- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- FALLA
- DESLIZAMIENTO ACTIVO
- ZONA DE BRECHA

NOTAS: - LA UBICACION DE LOS CORTES SE REPRESENTA EN EL PLANO 0209-G-1011-1

ESC 0 100 200 400 m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RUDIO  
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

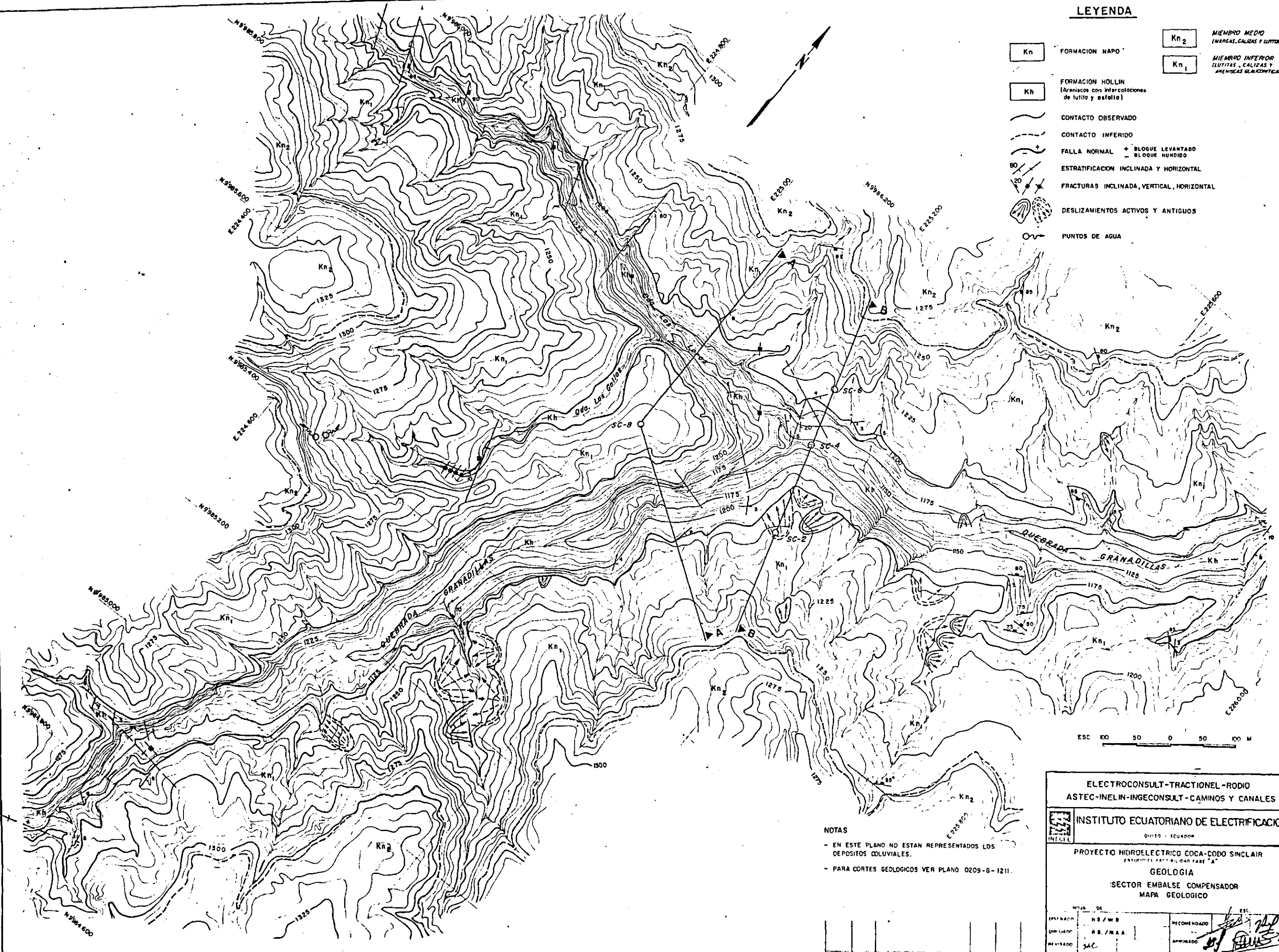
GEOLOGIA  
SECTOR SAN RAFAEL - ALTERNATIVA EN DOBLE SALTO  
CORTES GEOLOGICOS

HOJA DE		ESC GRAFICA	
ELABORADO	P.L. / W.B.	RECOMENDADO	
REVISADO	M.A.E./V.N.A.	APROBADO	
FECHA	DICIEMBRE / 1987	REF	0209-G-1218



# LEYENDA

- Kn FORMACION NAPO
  - Kn<sub>2</sub> MIEMBRO MEDIO (MARGAS, CALIZAS Y LUTITAS)
  - Kn<sub>1</sub> MIEMBRO INFERIOR (LUTITAS, CALIZAS Y ARENISCAS GLAUCONITAS)
- Kh FORMACION HOLLIN (Areniscos con intercalaciones de lutita y esfalo)
- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- FALLA NORMAL + BLOQUE LEVANTADO - BLOQUE HUNDIDO
- ESTRATIFICACION INCLINADA Y HORIZONTAL
- FRACTURAS INCLINADA, VERTICAL, HORIZONTAL
- DESPLAZAMIENTOS ACTIVOS Y ANTIGUOS
- PUNTOS DE AGUA

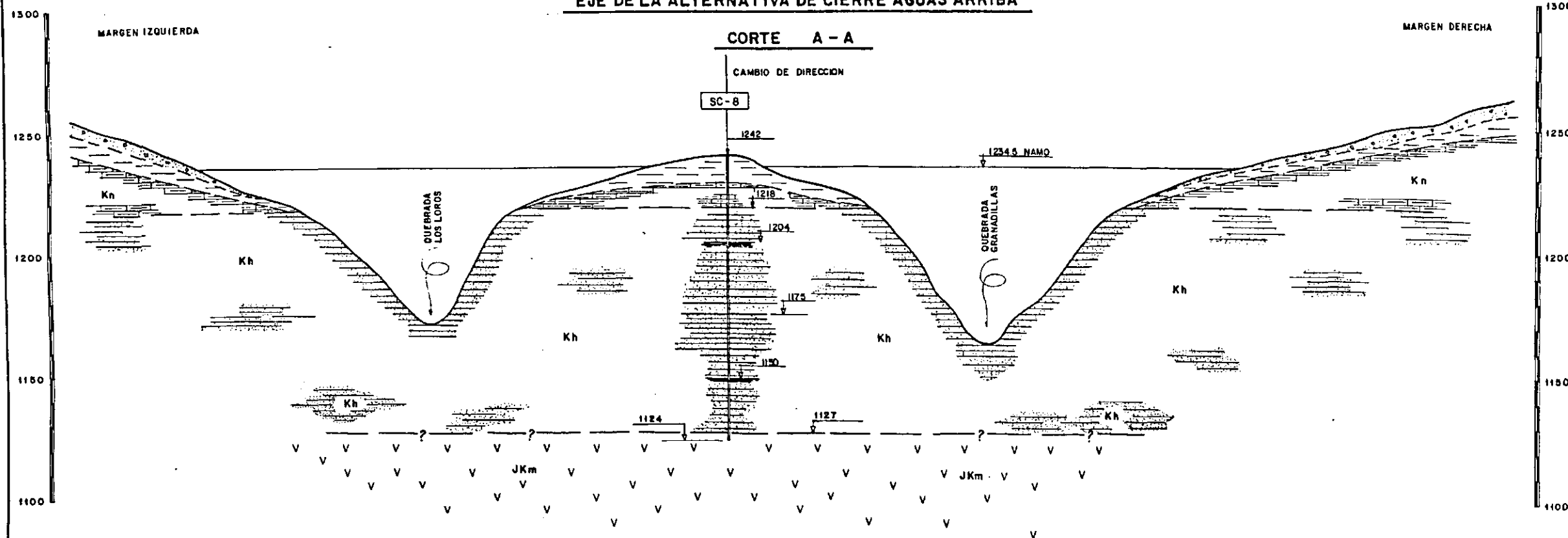


NOTAS

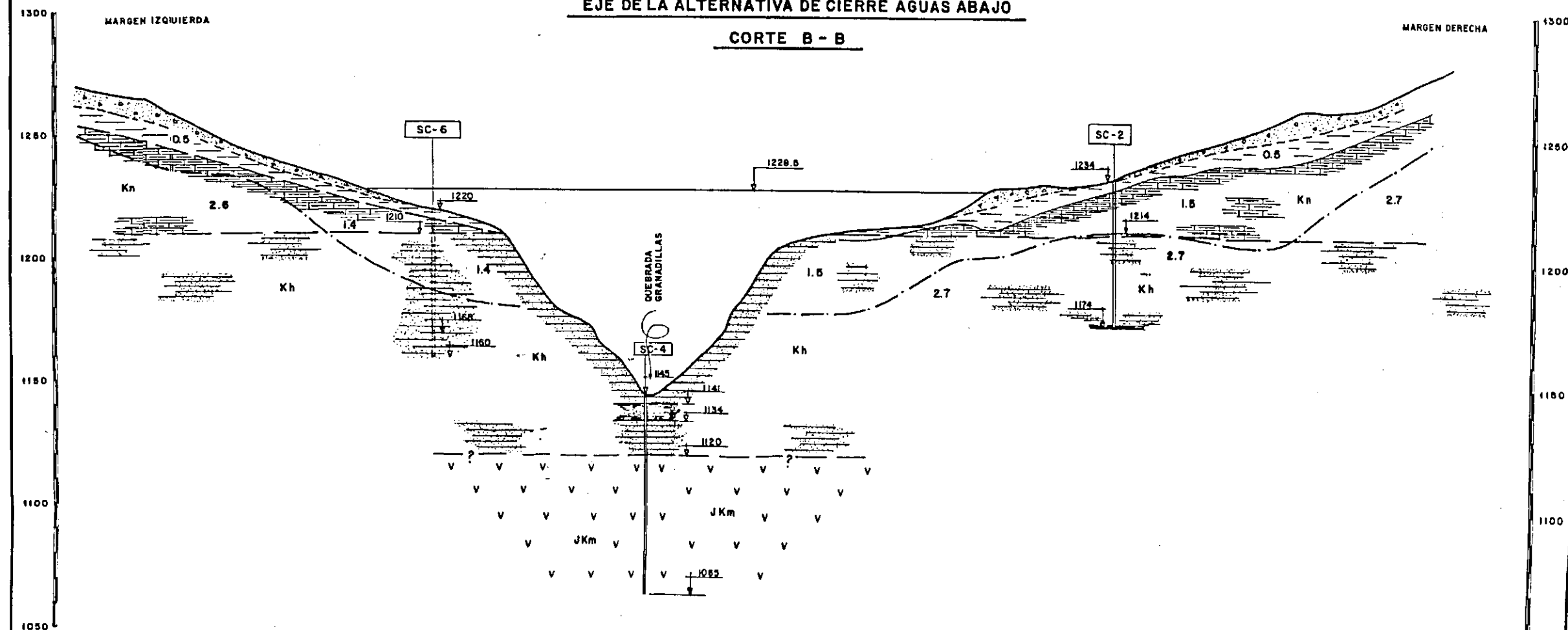
- EN ESTE PLANO NO ESTAN REPRESENTADOS LOS DEPOSITOS COLUVIALES.
- PARA CORTES GEOLOGICOS VER PLANO 0209-G-1211.

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO			
ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"			
GEOLOGIA			
SECTOR EMBALSE COMPENSADOR			
MAPA GEOLOGICO			
ELABORADO	REVISADO	APROBADO	ESC.
H.S. / W.B.	R.B. / M.A.A.	J.C. / J.M.S.	1:50,000
FECHA	NOV / 1997	0209 - G - 1210	

# EJE DE LA ALTERNATIVA DE CIERRE AGUAS ARRIBA



# EJE DE LA ALTERNATIVA DE CIERRE AGUAS ABAJO

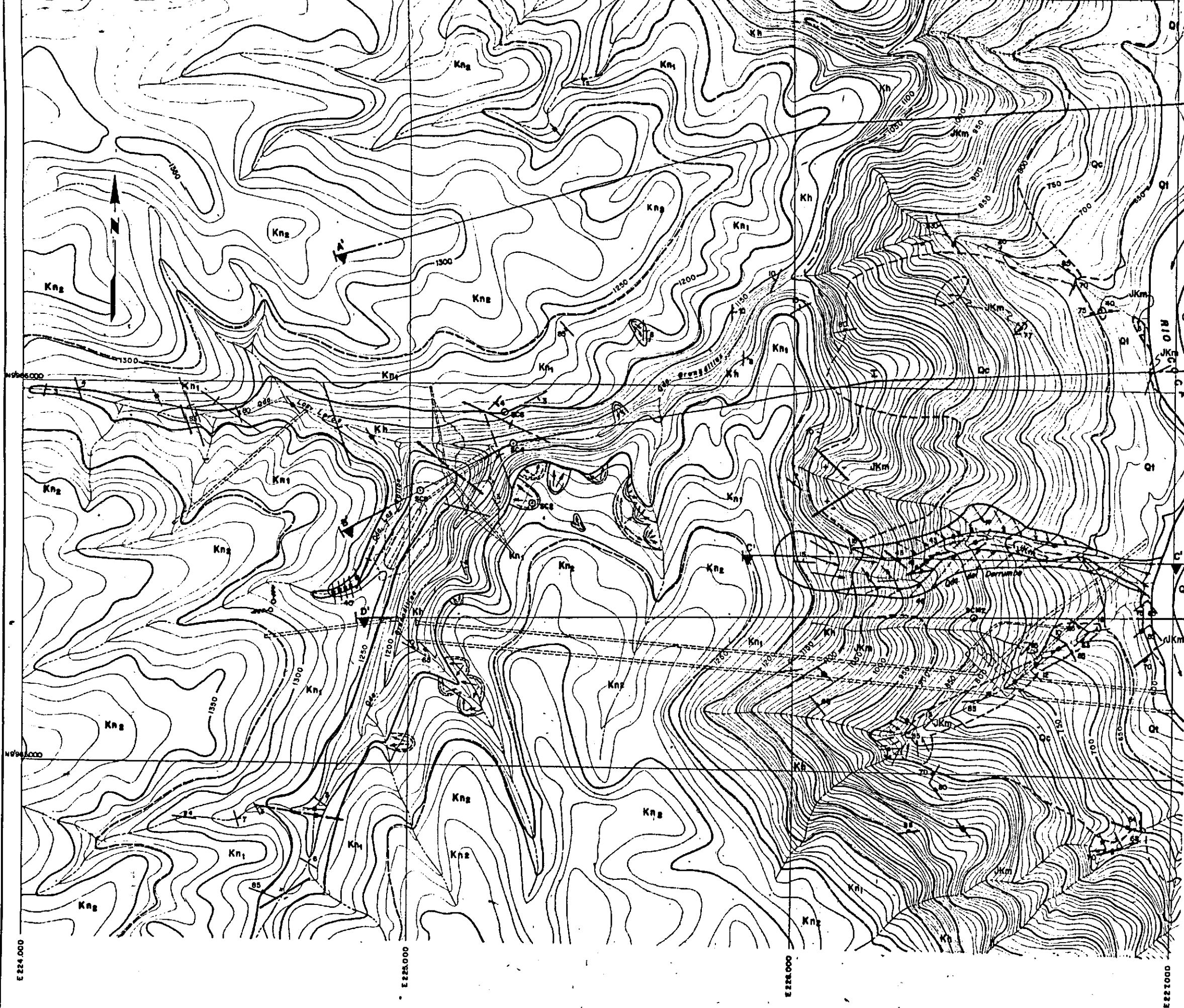


## LEYENDA

- DEPOSITOS COLUVIALES
- SUELOS RESIDUALES
- FORMACION NAPO (Lutitas)
- FORMACION HOLLIN (Arenas con intercalaciones de lutitas y oshito)
- FORMACION MISAHUALI (Rocas volcanicas)
- LUTITAS
- ASFALTO
- HORIZONTE SISMICO Y VELOCIDADES SISMICAS (en Km/seg)

NOTA  
- LA UBICACION DE LOS CORTES SE PRESENTA EN EL MAPA GEOLOGICO, VER PLANO 0209-6-1210

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO			
ABTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES			
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION			
QUITO - ECUADOR			
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE			
GEOLOGIA			
SECTOR EMBALSE COMPENSADOR			
CORTES GEOLOGICOS			
ELABORADO	BB/SAE	RECOMENDADO	SAE
DISEÑADO	BB/RAJA	APROBADO	SAE
FECHA	NOVIEMBRE - 1987	REF.	0209-6-1211



# LEYENDA

## MATERIALES SUELTOS

- Qc** DEPOSITO COLUVIALES
- Qal** DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES (gravas, arenas, limos)
- Ql** TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS (gravas, arenas, limos)

## ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- Kn** FORMACION NAPO
- Kh** FORMACION HOLLIN (areniscas con intercalaciones de limo y arcilla)
- Jkm** FORMACION MISAHUALI (rocas volcánicas)
- Kn2** MIEMBRO MEDIO (MARCAS CALDAS Y LUTITAS)
- Kn1** MIEMBRO INFERIOR (LUTITAS CALDAS Y ARENISCAS ELAEOLITICAS)

## SIMBOLOGIA

- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO INFERIDO
- FALLA NORMAL + BLOQUE LEVANTADO - BLOQUE HUNDIDO
- ESTRATIFICACION INCLINADA Y HORIZONTAL
- FRATURAS INCLINADA, VERTICAL, HORIZONTAL
- DEBILIZAMIENTOS ACTIVOS Y POTENCIALES
- PUNTOS DE AGUA

## NOTAS:

- DEBIDO A LAS LIMITACIONES QUE PRESENTA LA TOPOGRAFIA INDICADA, ESTE PLANO ES SOLAMENTE SUBSTRATIVO.
- EL MAPA GEOLOGICO DE DETALLE DEL EMBALSE CON PENSADOR SE PRESENTA EN EL PLANO 0208-6-1210
- LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0208-6-1210

ESC. 1:100 0 100 200 300 m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL - RODIO  
ASTEC-INELIN - INGECONSULT - CAMINOS Y CANALES

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
INIECEL  
QUITO - ECUADOR

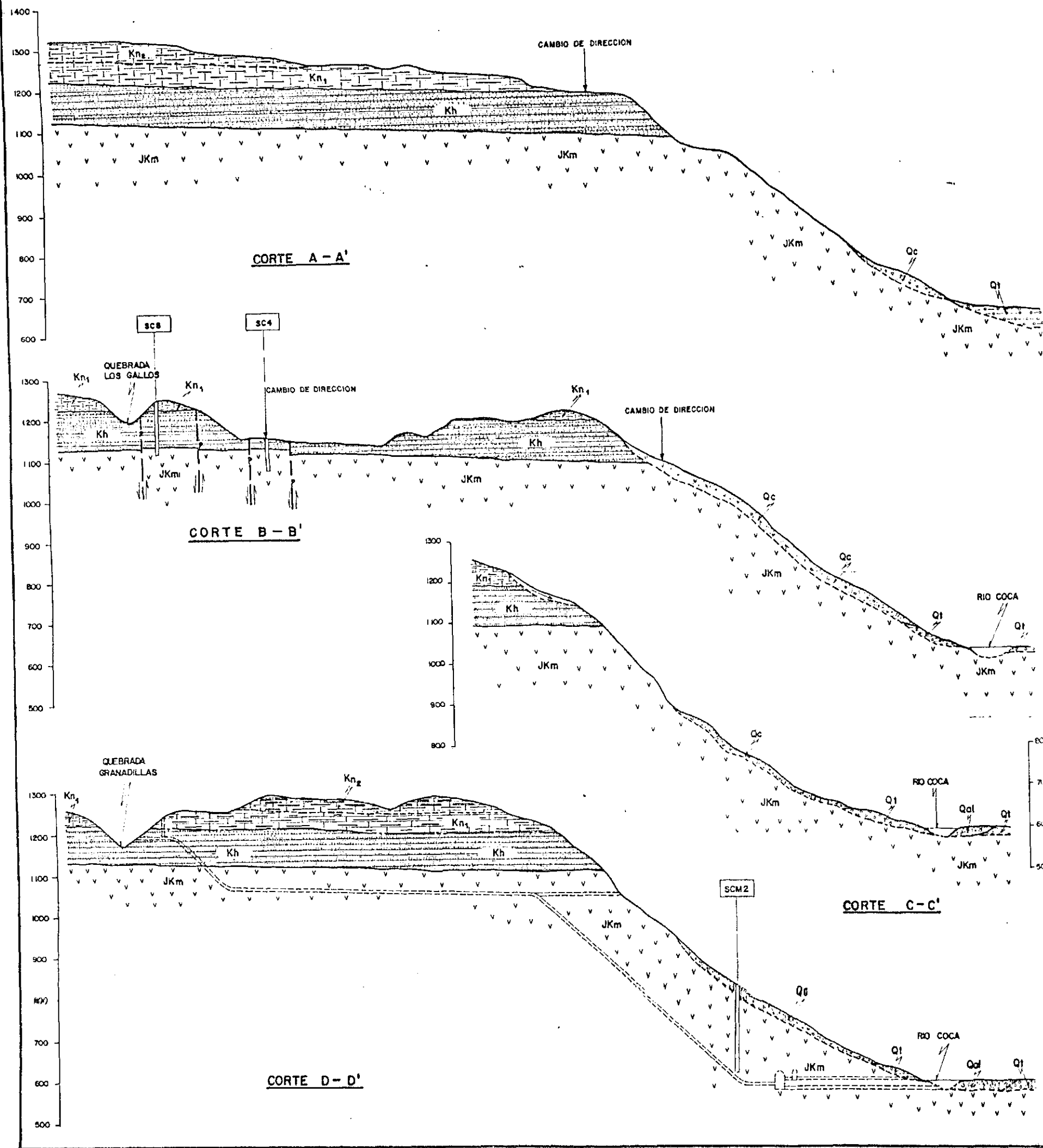
PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**GEOLOGIA**  
SECTOR CODO SINCLAIR  
MAPA GEOLOGICO

ESC. INDICADA

1	ENC. 87	ACTUALIZACION	W.B.	54	70
2	NOV. 87	COMPLEMENTACION DE DATOS	W.B.	54	70
3	MAY. 87	REVISION GENERAL	W.B.	54	70
4	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	W.B.	54	70

DISEÑADO: JCH-MS  
 DIBUJADO: W.B./BAS  
 REVISADO: *[Signature]*  
 RECOMENDADO: *[Signature]*  
 APROBADO: *[Signature]*



# LEYENDA

## MATERIALES SUELTOS

- Qc* DEPOSITOS COLUMNALES
- Qal* DEPOSITOS ALUVIALES ACTUALES Y RECIENTES
- Qt* TERRAZAS ALUVIALES ANTIGUAS

## ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS

- Kn* FORMACION NAPO
  - Kn<sub>2</sub>* MIEMBRO MEDIO
  - Kn<sub>1</sub>* MIEMBRO INFERIOR
- Kh* FORMACION HOLLIN
- JKm* FORMACION MISAHUALLI

- CONTACTO OBSERVADO
- - - CONTACTO INFERIDO
- /// FALLA INFERIDA
- == DESLIZAMIENTO ACTIVO

NOTAS: - LA UBICACION DE LOS CORTES GEOLOGICOS SE PRESENTAN EN EL PLANO 0209-G-1005-3

0 50 100 200 300 400m

ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO  
ASTEC-INELM-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES

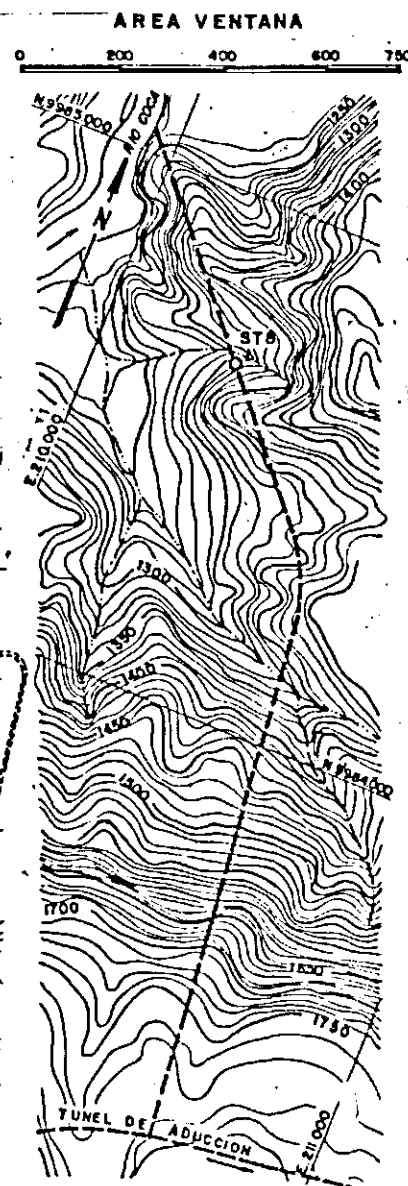
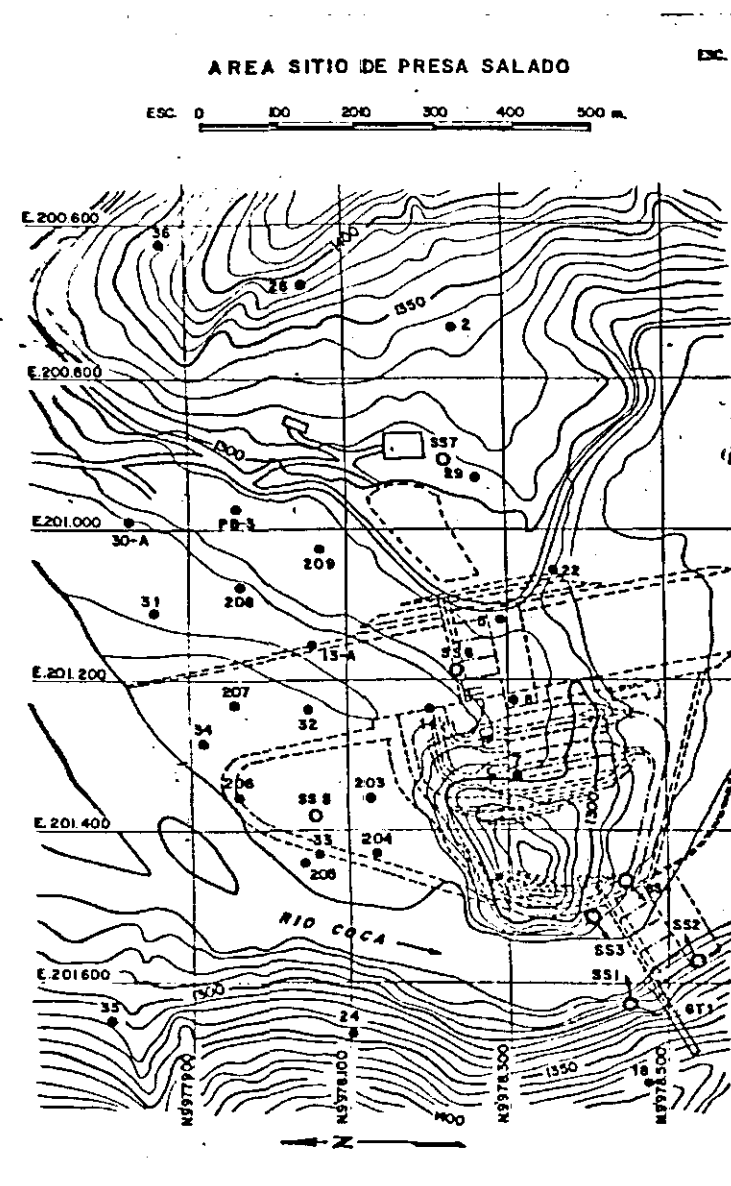
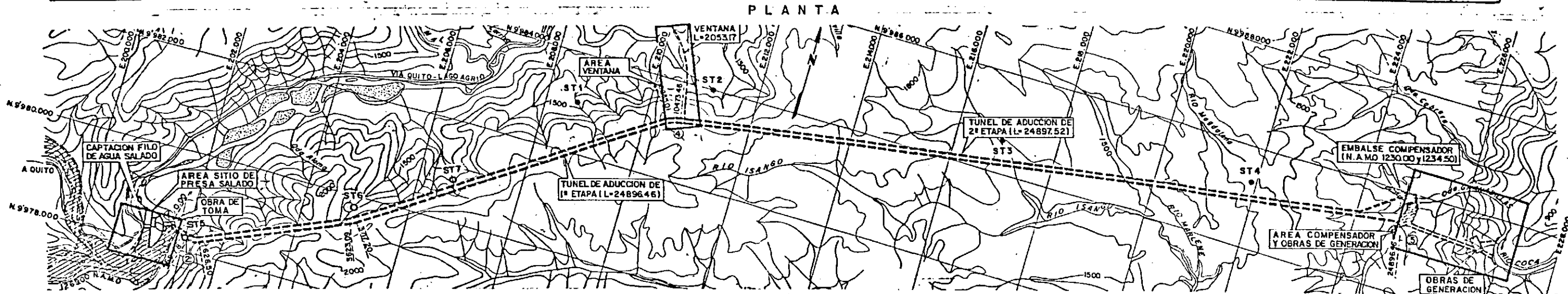
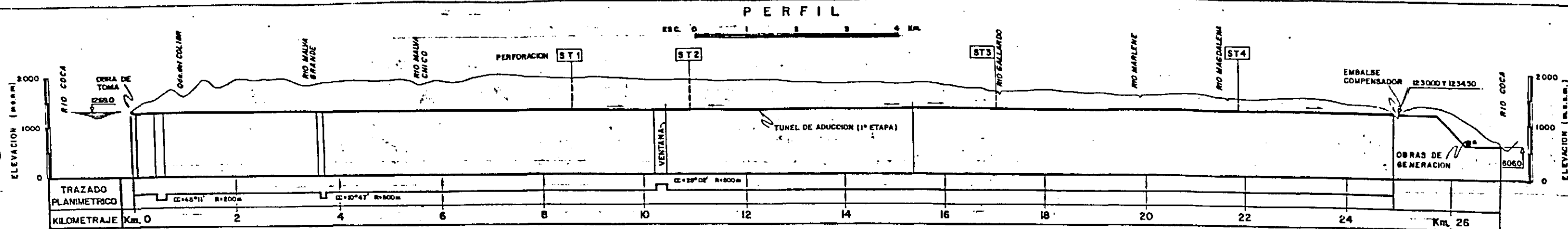
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINCLAIR  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

GEOLOGIA  
SECTOR CODO SINCLAIR  
CORTES GEOLOGICOS

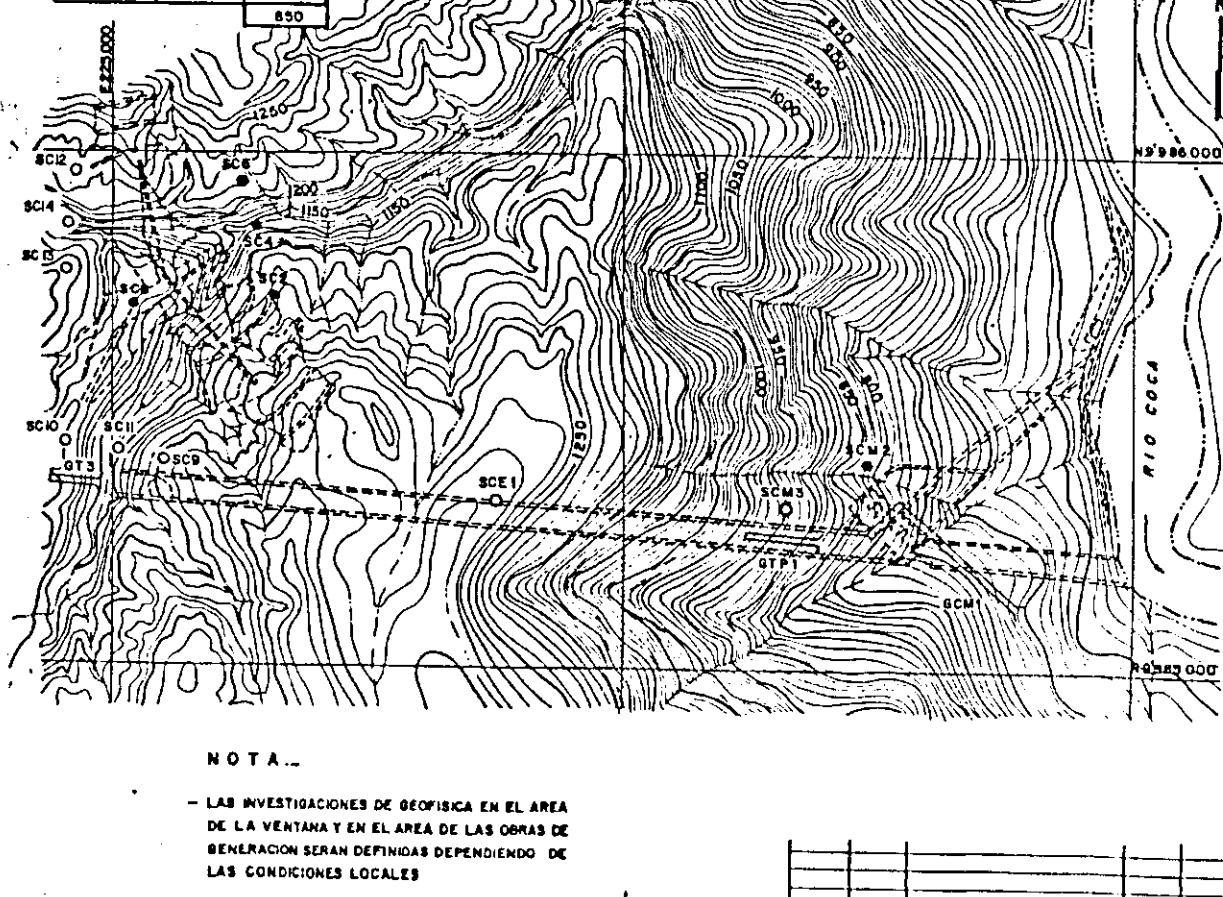
HOJA	DE	ESC. INDICADA
ELABORADO	W.B.	RECOMENDADO
APROBADO	M.A.S.	APROBADO
REVISADO	SA	APROBADO
FECHA	DICIEMBRE / 1967	REF 0209-G-1219





**GALERIAS RECOMENDADAS PARA LA FASE "B"**

UBICACION	GALERIA	LONGITUD
SECTOR DE TUNEL DE ADUCCION	ST1	100
	ST3	100
OBRAS DE GENERACION	ST P1	150
	SCM1	800
		850



**PERFORACIONES ROTATIVAS RECOMENDADAS PARA LA FASE "B"**

UBICACION	PERFORACION	INCLINACION	PROFUNDIDAD (m)
SITIO SALADO	SS1	45°	80
	SS2	45°	80
	SS3	45°	80
	SS4	45°	80
	SS5	VERTICAL	80
	SS6	VERTICAL	80
	SS7	VERTICAL	500
SECTOR TUNEL DE ADUCCION	ST5	VERTICAL	280
	ST6	VERTICAL	480
	ST8	VERTICAL	370
EMBALSE COMPENSADOR	SC9	VERTICAL	60
	SC10	VERTICAL	60
	SC11	VERTICAL	60
	SC12	VERTICAL	60
OBRAS DE GENERACION	SC13	VERTICAL	60
	SC14	VERTICAL	60
	SC15	VERTICAL	340
SECTOR CODO SINGLAIR	SCE1	VERTICAL	300
	SCM3	VERTICAL	380
			580
			2780

**LEYENDA**

SC2 PERFORACION ROTATIVA EJECUTADA

SCE1 PERFORACION ROTATIVA RECOMENDADA PARA LA FASE "B"

GT1 GALERIA EXPLORATORIA RECOMENDADA PARA LA FASE "B"

**NOTA...**

LAS INVESTIGACIONES DE GEOFISICA EN EL AREA DE LA VENTANA Y EN EL AREA DE LAS OBRAS DE GENERACION SERAN DEFINIDAS DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES LOCALES

**ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO**

**ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES**

**INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**

QUITO - ECUADOR

**PROYECTO HIDROELECTRICO COCA-CODO SINGLAIR**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FASE "A"

**GEOLOGIA**

INVESTIGACIONES RECOMENDADAS PARA LA FASE "B"

HOJA DE

ELABORADO	GP	RECOMENDADO	ETC. MODIFICADO
REVISADO	RE	APROBADO	
FECHA	FEBRERO / 1988	REF	0209 - G - 1230