

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA

ICEL

1981



Ministerio de Minas y Energía
Instituto Colombiano de Energía Eléctrica
Central Hidroeléctrica de Betania S.A.

1490
~~333.8~~
~~IT2 chb~~
1981

82

INTERVENTORIA DE LA CONSTRUCCION DE LAS
OBRAS DE DESVIACION, CAPTACION Y CONDUCCION

PROYECTO HIDROELECTRICO DE BETANIA

INFORME DE PROGRESO No. 03 - 81

PERIODO: OCTUBRE - 81

HIDROESTUDIOS LTDA.
RESTREPO Y URIBE LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES



Or

PF 665
10 DIC. 1981

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A.

RECIBIDO
1981 NOV 24 PM 5:06
CENTRAL HIDROELECTRICA
DE BETANIA S.A.
R. 2638

INTERVENTORIA DE LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS
DE DESVIACION, CAPTACION Y CONDUCCION

PROYECTO HIDROELECTRICO DE BETANIA

INFORME DE PROGRESO No. 03 - 81
Período: Octubre de 1981

HIDROESTUDIOS LTDA
RESTREPO Y URIBE LTDA
Ingenieros Consultores

INDICE DE MATERIAS

P á g i n a

I - GENERALIDADES	1
II - AVANCE Y ESTADO DE LAS OBRAS	2
A. Movilización del Contratista	2
1. Construcción de Carreteras de Acceso y Definitivas	2
2. Construcción de Campamentos	2
3. Instalaciones Temporales	3
B. Desviación del Río	3
1. Modelo Hidráulico	3
2. Canal de Desviación del Río Yaguará	3
3. Excavación para el Portal de Entrada, hasta la cota 490.00	3
4. Excavación en el Portal de Salida, hasta la cota 485.00	4
5. Excavación Bóveda en el Túnel No. 2, - desde el Portal de Salida	4
C. Subestación	5
D. Varios	5
E. Progreso de la Obra	5
III - PERSONAL Y EQUIPO DEL CONTRATISTA	6
A. Personal	6
B. Equipo	6
	6

INDICE DE MATERIAS

P á g i n a

IV - COSTOS DEL CONTRATO	6
a. Valores Facturados por Obra Civil	6
b. Valores Facturados por Suministro de equipos	6
c. Ajustes Preliminares	7
V - VARIOS	7
VI - ACTIVIDADES DE LA INTERVENTORIA	7
VII- FIGURAS Y CUADROS	9
VII- FOTOS	10

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura No.	1	Túneles de Desviación - Portales de Entrada Gráfico de Avance - Excavaciones.
Figura No.	2	Túneles de Desviación - Portales de Salida Gráfico de Avance - Excavaciones.
Figura No.	3	Programa y Avance de las Inversiones del Contratista.
Figura No.	4	Contrato No. 4300 - Variación Indices de Ajuste.
Cuadro No.	1	Desviación del Río Programa y Avance de las Actividades.
Cuadro No.	2	Personal del Contratista.
Cuadro No.	3	Equipos del Contratista.
Cuadro No.	4	Costos del Contrato No. 4300.
Cuadro No.	5	Personal de la Interventoría.

PROYECTO BETANIA

INFORME DE PROGRESO No. 03-81

OCTUBRE DE 1981

I - GENERALIDADES

Durante el mes de Octubre de 1981, el Consorcio Impregilo, Estruco, Pinski, Gie, continuó las actividades materia del Contrato No. 4300, entre las cuales se destacan las siguientes:

- a. Continuación de las excavaciones para los portales de entrada y salida de los túneles de desviación.
- b. Continuación de las excavaciones para la plazoleta de la subestación.
- c. Iniciación de la construcción de la vía de acceso a la plazoleta de las almenaras.
- d. Iniciación de la construcción del túnel de desviación No. 2.
- e. Terminación de la construcción del modelo hidráulico de la desviación, su calibración y la ejecución de los ensayos previstos en primera etapa.
- f. Continuación de la construcción de sus instalaciones provisionales, de sus campamentos en el Volcán y Santa Helena e iniciación de la adecuación de la zona para la planta de tratamiento de agua en El Volcán.
- g. Iniciación de la construcción de las pilas para el puente vial sobre el río Magdalena.

El valor de las obras facturadas por el Contratista durante el período, fue de \$ 51.396.471.43, más US \$ 156.667.21, con lo cual, el valor acumulado de la obra facturada hasta el final del período, sin ajustes, es de \$ 494.060.638.89, más US \$ 22.515.382.83.

II - AVANCE Y ESTADO DE LAS OBRAS

El avance de las actividades de construcción de la obra y su comparación con el Programa de Construcción, se muestra gráficamente en el Cuadro No. 1.

A continuación se detalla el progreso de las actividades de construcción ejecutadas y programadas, durante el período del Informe.

A. Movilización del Contratista

1. Construcción de carreteras de acceso y definitivas

Durante el período, el Contratista continuó los trabajos de construcción del estribo izquierdo del puente para paso de vehículos sobre el río Magdalena, y los preparativos para la construcción del anclaje en concreto para soporte de cables, en la margen izquierda del mismo.

Igualmente, inició la construcción de la carretera de acceso a la zona de la plazoleta de las almenaras, en la margen derecha del río Magdalena.

2. Construcción de Campamentos

- a. El Volcán. Durante el período, el Contratista terminó los acabados de seis viviendas, para completar diez unidades terminadas, la construcción hasta la cubierta de cuatro viviendas, para completar dieciocho unidades incluyendo las terminadas, y continuó el levante de muros en las casas faltantes y en la zona social.

Además, inició los trabajos de adecuación de la zona de construcción de la planta de tratamiento de agua.

- b. Santa Helena. Durante el período, el Contratista continuó la construcción de viviendas, de las cuales se encuentran 11 unidades en construcción de cimientos y 39 unidades en construcción de muros.

3. Instalaciones Temporales

Durante el período, el Contratista terminó el montaje y cubierta de los galpones para tornos, taller pesado y taller de doblado de perfiles, inició el montaje de la planta de producción de concretos y continuó la - construcción de la cimentación para la planta de trituración.

B. Desviación del Río

1. Modelo Hidráulico

Durante el período, el Contratista terminó la construcción del modelo Hidráulico de la desviación del río, su calibración y ejecutó los ensayos de construcción de las preataguías, previstos en primera etapa en su programa de ensayos.

En las Fotos Nos. 1, 2 y 3 se muestran aspectos del modelo terminado y - en operación.

2. Canal de Desviación del Río Yaguará

Durante el período, el Contratista inició la excavación de este canal con un avance de 1.900 m³ hasta la cota 538.00, lo cual representa un 1.5% - del volumen total estimado por ejecutar, de acuerdo con el Contrato.

De acuerdo con el programa de construcción, la iniciación de esta actividad está prevista para el primero de noviembre, por lo cual, este avance representa un adelanto respecto al mismo.

3. Excavación para el portal de entrada, hasta la cota 490.00

Durante el período, se continuaron las excavaciones en la zona de los portales y en la zona aledaña de taludes inestables.

Para los portales de entrada, la excavación ejecutada fue de 13.772 m³, con lo cual se obtiene un volumen total acumulado de 21.682 m³, que re

presenta un 21.9% del total estimado por ejecutar en este frente.

De acuerdo con el programa de construcción, estaba prevista la ejecución del 100% de esta actividad, por lo cual se registra un atraso equivalente a 92 días calendario.

La excavación en la zona de taludes inestables, aledaña a los portales, fue de 31.888 m³, con la cual se obtiene un volumen total acumulado de - 61.513 m³, que representa un 20.8% del volumen estimado por ejecutar, de acuerdo con el Contrato.

En la Figura No. 1 y en las Fotos Nos. 4 y 5, se muestran aspectos de esta actividad.

4. Excavación en el portal de salida, hasta la cota 485.00

Durante el período, el Contratista ejecutó excavación en este sector, con un volumen de 107.066 m³, con el cual se obtiene un volumen total acumulado de 310.966 m³, que representa un 94.5% del total estimado por ejecutar.

De acuerdo con el programa de construcción, estaba prevista la ejecución del 100% de esta actividad, por lo cual se registra un atraso equivalente a 48 días calendario.

En la Figura No. 2 y en las Fotos Nos. 6, 7 y 8, se aprecia el avance de los trabajos en este sector.

5. Excavación bóveda del túnel No. 2, desde portal de salida

Durante el período, el Contratista inició la construcción de este túnel, con un avance de 1.8 m, el cual representa solamente un 0.3% de la longitud del túnel.

De acuerdo con el programa de construcción, estaba prevista la ejecución de un 30% de la longitud del túnel, por lo cual se registra un atraso -

equivalente a 45 días calendario,

C. Subestación

Durante el período, el Contratista continuó las excavaciones en este sector, con un avance de 13.650 m³, con el cual se obtiene un volumen total acumulado de 88.450 m³, que representa un 47.3% del total estimado por ejecutar.

Esta actividad se encuentra adelantada, de acuerdo con el programa de construcción, en el cual aparece su iniciación en el mes de enero de 1983.

D. Varios

En la Foto No. 9, se aprecia la estructura de paso de la Quebrada la Boba, construída por el Contratista durante el período anterior.

E. Progreso de la Obra

Durante el período, merecen destacarse dos aspectos fundamentales, como son la terminación de los primeros ensayos del cierre del río, en el modelo hidráulico del Contratista, y la iniciación de la excavación del túnel de desviación No. 2, desde el portal de salida.

La excavación del canal de desviación del río Yaguará, también fue iniciada durante el período, pero su ejecución fue suspendida temporalmente, mientras se definen las vías de acceso del equipo de transporte de materiales de desecho.

Las excavaciones exteriores en los portales de salida están próximas a terminarse, hasta el eje de los túneles, por lo cual se espera iniciar la excavación del túnel No. 1 durante el siguiente período.

En los portales de entrada, el ritmo de avance de las excavaciones continuó siendo bajo, por deficiencia de equipos de perforación, pero se espera un repunte apreciable en el siguiente período, una vez terminada la excavación

en primera etapa de los portales de salida.

III - PERSONAL Y EQUIPO DEL CONTRATISTA

A. Personal

Durante el período, el Contratista empleó 1.303 hombres para el desarrollo de sus actividades, tal como se discrimina en el Cuadro No. 2. Con relación al período anterior, se registra un incremento del 45% en el personal empleado en la obra.

B. Equipo

En el Cuadro No. 3 se detallan los equipos utilizados por el Contratista - para la ejecución de sus actividades durante el período, en el cual se incluyen los robots Stabilator para la colocación de concreto neumático en - los túneles, que es el equipo adicional llevado a la obra en este período.

IV- COSTOS DEL CONTRATO

En el Cuadro No. 4 se discriminan los valores mensuales y acumulados de la obra facturada y de los ajustes preliminares correspondientes calculados - hasta el 31 de octubre de 1981.

a. Valores facturados por obra civil

El valor de las obras ejecutadas durante el mes de octubre de 1981, a los - precios del Contrato, fue de \$ 51.40 millones de pesos, más \$ 156.67 mi-
lles de dólares. Con estos valores se obtienen totales acumulados de \$474.23 millones de pesos, más \$ 17.68 millones de dólares, por concepto de obras civiles.

b. Valores facturados por suministro de equipos

Durante el período, no hubo facturación por este concepto, por lo cual, las

sumas acumuladas continúan siendo de \$ 19.84 millones de pesos y \$ 4.83 millones de dólares.

El valor total acumulado de la facturación hasta el 31 de octubre de 1981, es de \$ 494.06 millones de pesos, más \$ 22.51 millones de dólares, sumas que corresponden a un 98.9% del total programado por el Contratista hasta el final del período, que era de \$ 491.70 millones de pesos, más \$22.94 millones de dólares.

c. Ajustes Preliminares,

Los ajustes preliminares, calculados para los pagos por concepto de obras civiles facturadas en el mes de octubre de 1981, ascendieron a las sumas de \$ 13.86 millones de pesos, más \$ 24.18 miles de dólares. Con estos valores se obtienen totales acumulados de ajustes preliminares, de \$ 112.22 millones de pesos, más \$ 2.14 millones de dólares.

El valor de los ajustes preliminares del mes de octubre de 1981, corresponden a un 25.5% del valor de la obra facturada durante el mismo período.

En la Figura No. 3 se muestran las curvas de inversión del Contratista, programada y real, y en la Figura No. 4, se muestra la curva de variación de los índices aplicados en el cálculo de los ajustes de pago, hasta el 31 de octubre de 1981.

V - VARIOS

Durante el período del Informe, se efectuó la Reunión de Trabajo No. 06, en la ciudad de Neiva, el día 16 de octubre . Igualmente, durante los días 25 y 26 se efectuó una visita de los Asesores extranjeros a la obra.

VI- ACTIVIDADES DE LA INTERVENTORIA

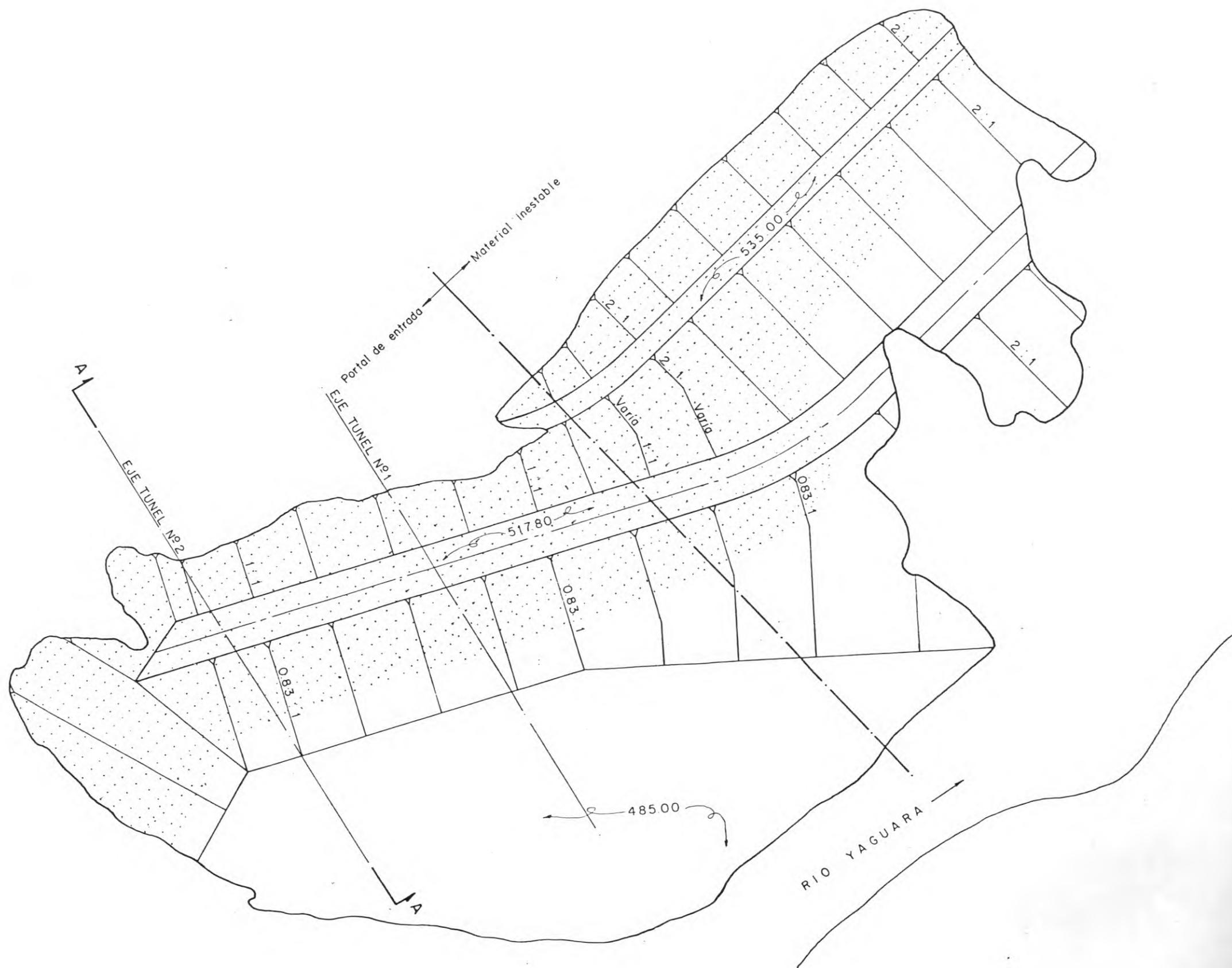
Durante el período, la Interventoría del Consorcio Hidroestudios Ltda - Restrepo y Uribe Ltda, adelantó las funciones de Asesoría previstas en los -

Contratos CHB - 009 y CHB - 010, entre las cuales se resumen las siguientes:

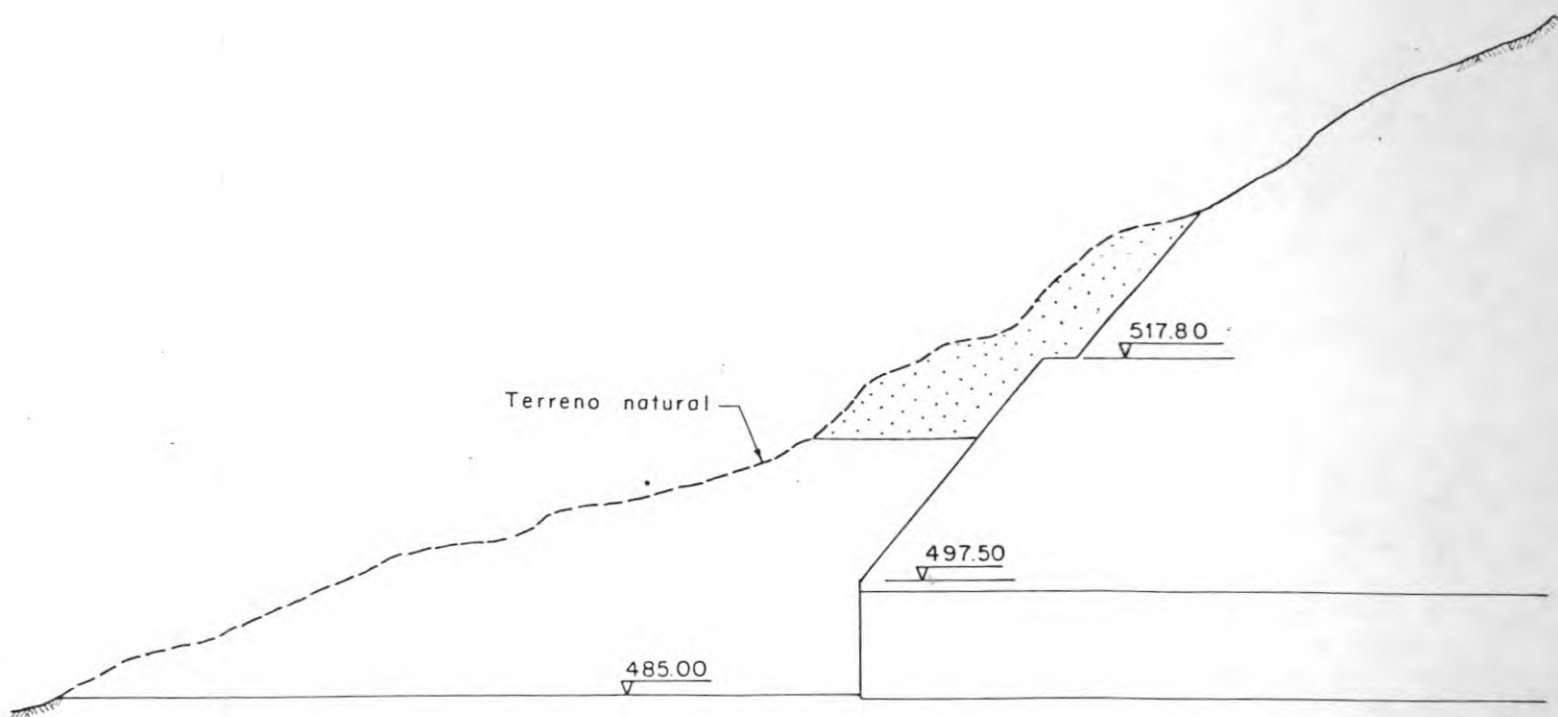
- a. Supervisión y control permanente de las actividades ejecutadas por el Contratista, incluyendo los levantamientos topográficos y elaboración de planos y esquemas correspondientes.
- b. Evaluaciones periódicas del avance de la obra y su comparación con el programa de construcción.
- c. Control, medición y cálculo de la obra ejecutada.
- d. Coordinación de las actividades y reuniones en que participan el Icel, el Proyectista, el Contratista y las Interventorías.

El personal empleado por la Interventoría para el desarrollo de sus actividades, se discrimina en el Cuadro No. 5.

VII - FIGURAS Y CUADROS



PLANTA
 ESCALA 1:1000

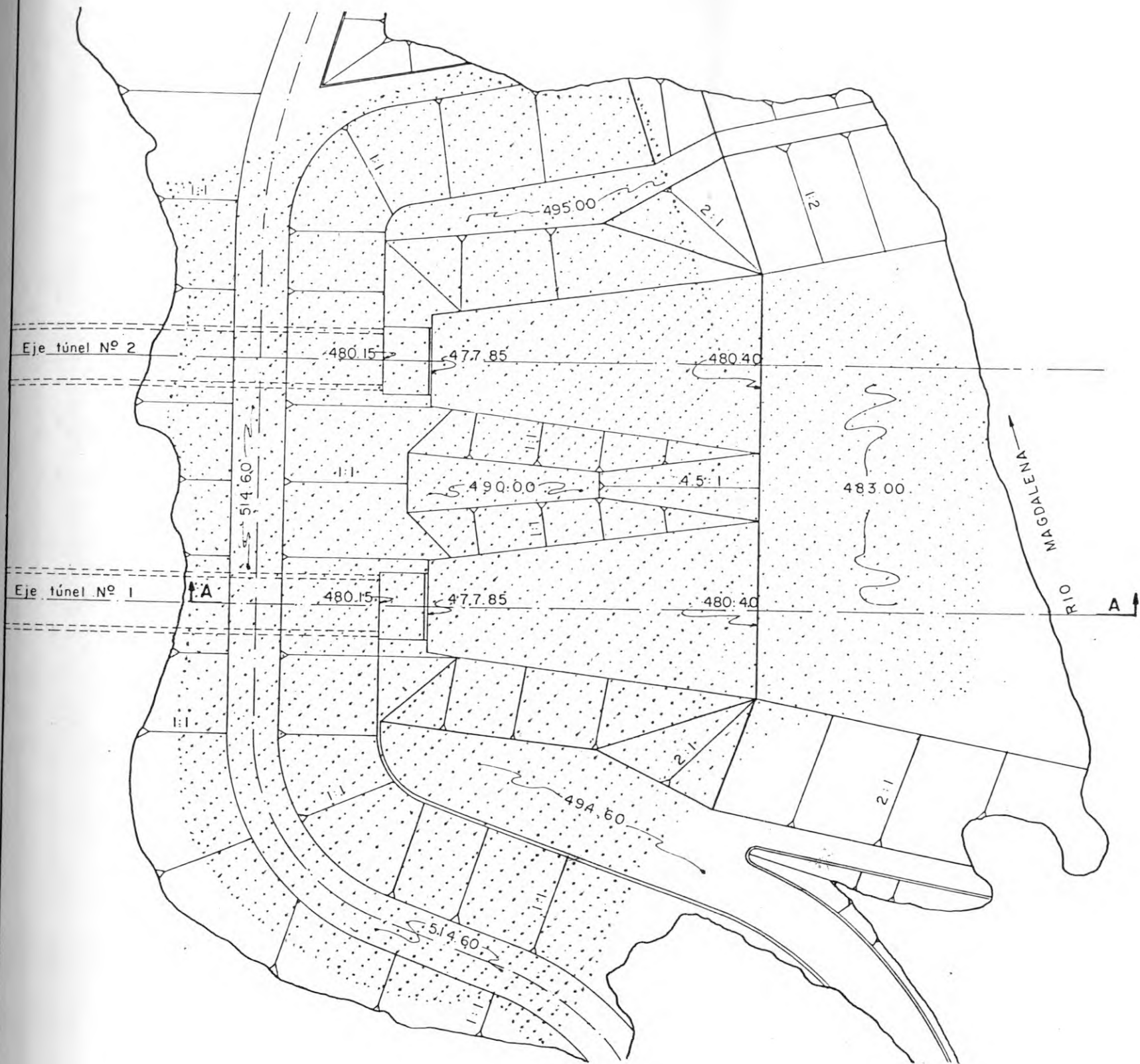


SECCION A-A
 ESCALA 1:750

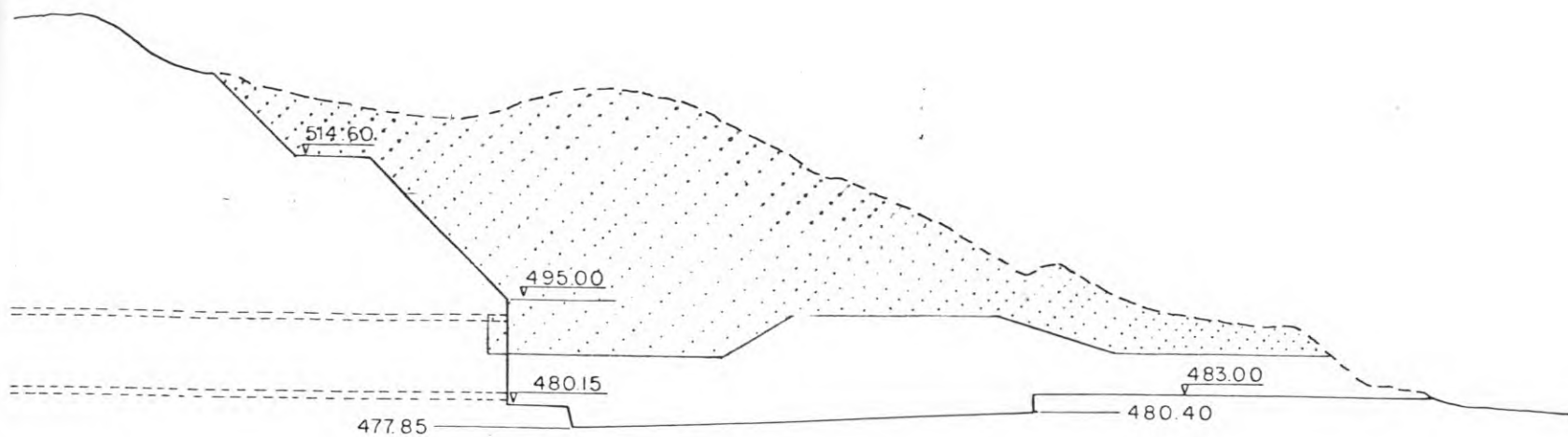
CONVENCIONES



Excavación ejecutada hasta el final del período.



PLANTA
 ESCALA 1:1000



SECCION A-A

ESCALA 1:1000

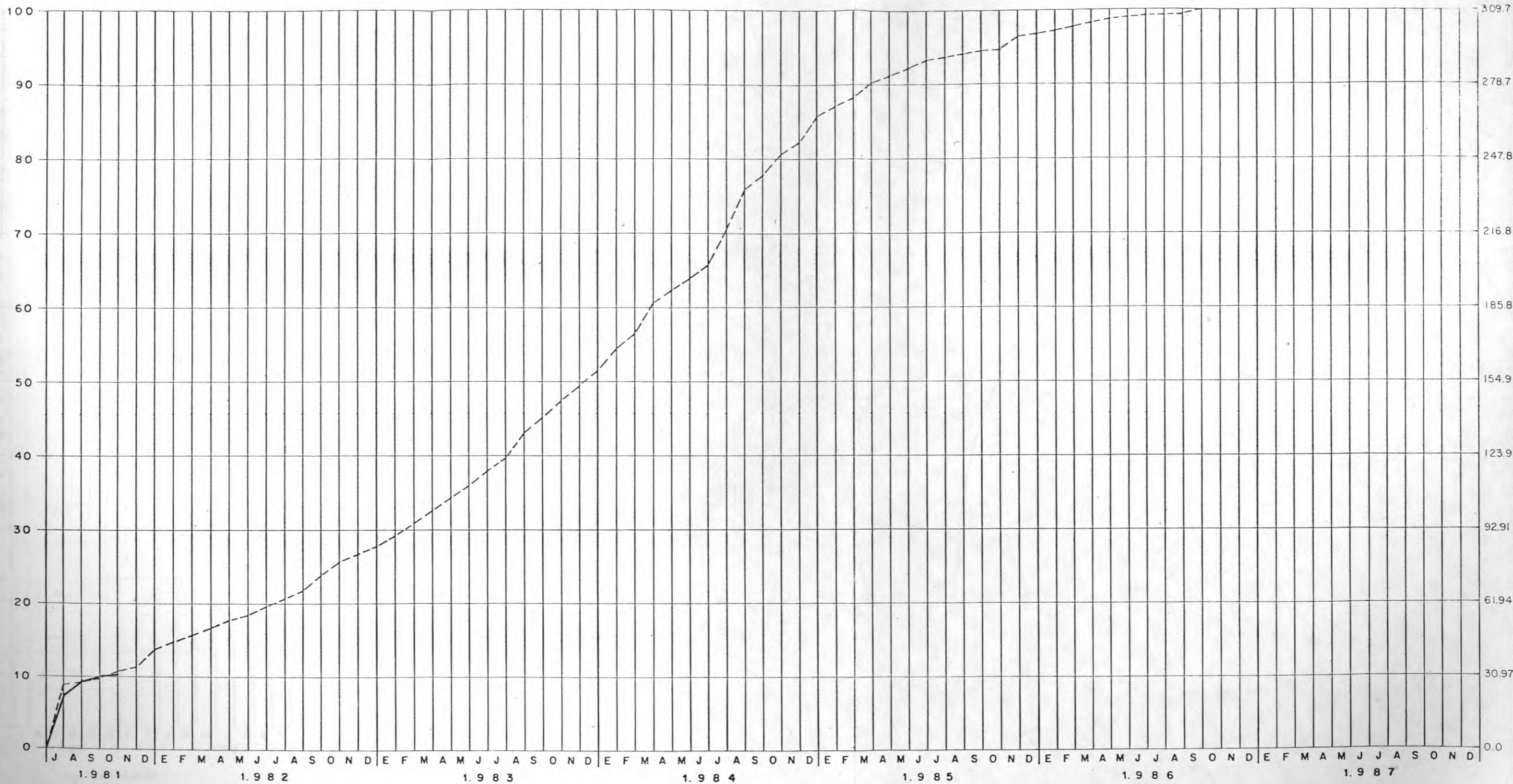
CONVENCIONES



Excavación ejecutada hasta final del período

%

MILLONES
US. DOLARES



CONVENCIONES
 - - - - - Programado
 _____ Real

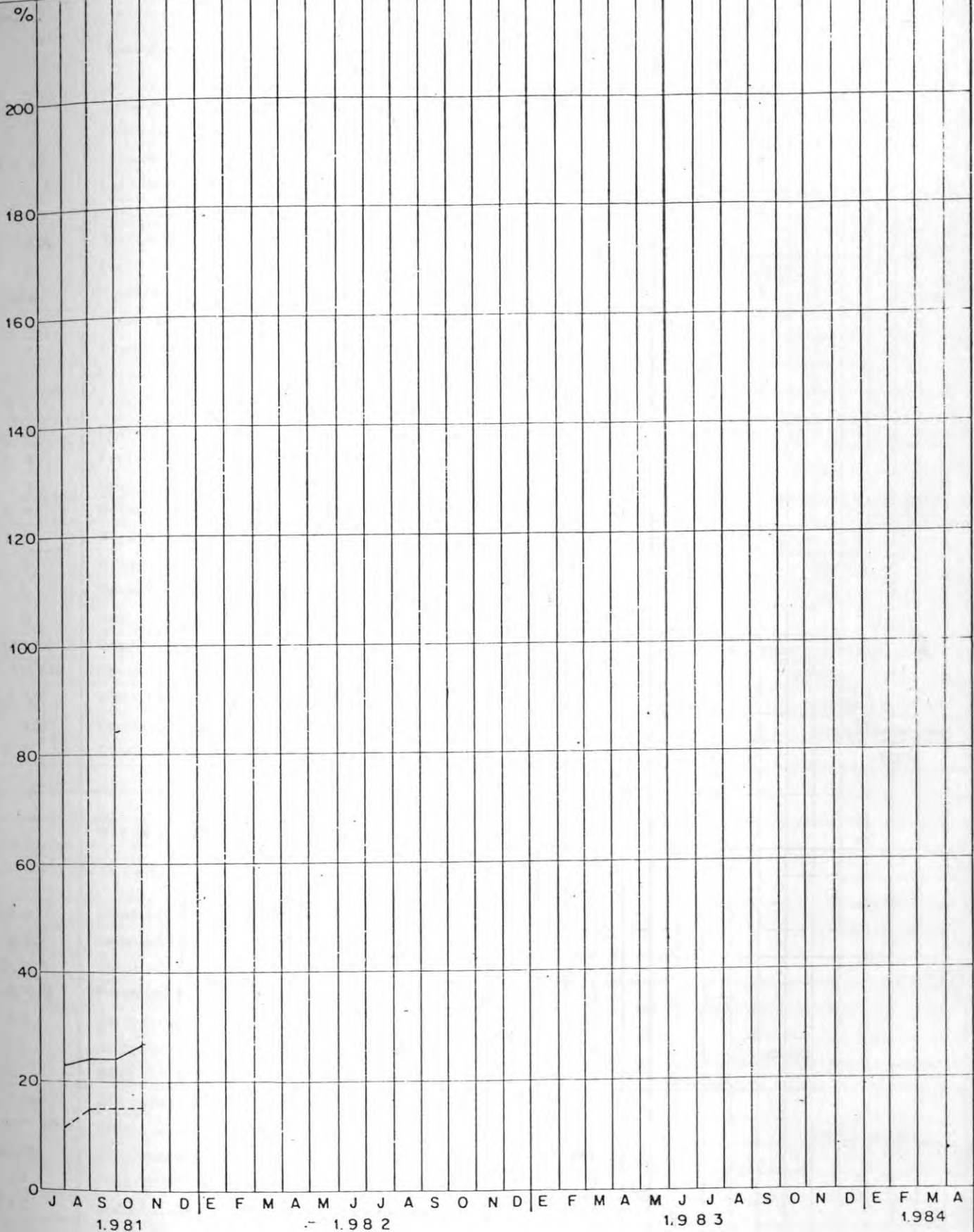
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO : \$ 6.507.400.000. PESOS
 \$ 177.840.000 US. DOLARES

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA
 HIDROESTUDIOS LTDA.
 RESTREPO Y URIBE LTDA.
 INGENIEROS CONSULTORES

PROGRAMA Y AVANCE DE
 INVERSIONES DEL CONTRATISTA

Informe. Nº 03 - 81
 Periodo. OCTUBRE - 81

Figura Nº
 3



— Pesos Colombianos
 - - - U. S. dolares

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA

HIDROESTUDIOS LTDA.
 RESTREPO Y URIBE LTDA.
 INGENIEROS CONSULTORES

CONTRATO 4300

VARIACIONES INDICE DE AJUSTE

Informe. N° 03 - 81

Periodo. OCTUBRE - 81

Figura N°

4

EQUIPO	1981					1982												1983											
	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Bulldozer Caterpillar D6	2	2	2	2																									
Bulldozer Caterpillar D7	4	4	5	5																									
Bulldozer Caterpillar D8	1	2	7	7																									
Bulldozer Caterpillar D9	-	1	1	1																									
Bulldozer Komatsu D53A	1	1	-	-																									
Bulldozer John Deere JD850	1	1	-	-																									
Cargador Caterpillar 966-992	3	3	3	3																									
Cargador Benati 25 S	-	3	4	4																									
Cargador John Deere JD544	1	1	-	-																									
Cargador Broyt X 41	-	-	2	2																									
Retroexcavadora Benati 610 C5B	-	-	1	1																									
Motorizadora Caterpillar	2	2	2	2																									
Grúa Bucyrus 25 ton.	-	1	1	1																									
Grúa Rigo 25 ton.	-	2	2	2																									
Carro-Grúa Fiat 110	-	-	2	2																									
Volquetas Astra BM22	-	4	8	8																									
Volquetas Wabco 35A	2	2	2	2																									
Volquetas Wabco 35B	5	5	5	5																									
Volquetas Wabco 50B	4	4	4	4																									
Volquetas Dodge 600	7	7	-	-																									
Montacarga Fiat 30H4	-	-	1	1																									
Ambulancia - Chevrolet Custom 100	-	-	1	1																									
Camionetas Mazda 1600	-	-	2	2																									
Buses Chevrolet	-	-	2	2																									
Trailer Fiat 300 Astra	-	-	6	6																									
Carro Taller Fiat	-	-	1	1																									
Planta Móvil Engrase Fiat 110	-	-	2	2																									
Plataformas Astra BM2SA	-	-	2	2																									
Planta Eléctrica Astra 250 KVA	1	1	1	1																									
Planta Eléctrica G.Motor 125 KVA	-	-	1	1																									
Radillo Vibratorio 10 ton.	1	1	1	1																									
Martillos Neumáticos	1	3	6	6																									
Motocompresor Ingersoll Rand 900	1	1	3	3																									
Compresor Ingersoll Rand 1.200	1	1	5	5																									
Transformador SAIE	-	-	1	1																									
Bombas para concreto neumático	1	1	2	2																									
Bomba Worthington	-	-	1	1																									
Bomba Barnes	-	-	1	1																									
Automizadoras Fiat - Cifa	-	-	3	3																									
Equipo de perforación Rodio	1	1	1	1																									
Equipo de perforación Wirth	1	1	1	1																									
Equipo de perforación Tamrock	-	-	1	1																									
Flejadora Bolchini BSA 50Y	-	-	1	1																									
Cabinas de transformación	-	-	3	4																									
Robot Stabilator	-	-	-	2																									

NOTA: 1. SE INCLUYE EQUIPO DE SUBCONTRATISTAS

2. SE INDICA EL EQUIPO PRESENTE EN LA OBRA EL DIA 31 DE OCTUBRE DE 1981

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA
HIDROESTUDIOS LTDA.
RESTREPO Y URIBE LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

EQUIPO DEL CONTRATISTA

Informe. N° 03 - 81

Cuadro N°

Periodo. OCTUBRE - 81

3

	1981								1982												1983																															
	J		A		S		O		N		D		E		F		M		A		M		J		J		A		S		O		N		D		E		F		M		A		M		J		J		A	
	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC		
Ingenieros	3	1	3	1	3	2	4	2																																												
Auxiliar de Ingeniería	1	-	2	-	1	1	1	1																																												
Dibujante	2	-	2	-	2	-	2	-																																												
Inspectores	-	2	-	2	-	2	-	4																																												
Topógrafo	-	2	-	2	-	2	-	1																																												
Cadenero 1º	-	1	-	1	-	1	-	1																																												
Cadenero 2º	-	1	-	1	-	1	-	1																																												
Laboratorista	1	-	1	-	1	-	2	-																																												
Secretaria	1	-	1	-	1	-	1	-																																												
Conductor	-	1	-	1	-	1	-	2																																												
Obrero topografía	-	1	-	1	-	1	-	1																																												
SUBTOTAL	8	9	9	9	8	11	10	13																																												
TOTAL	17	18	19	23																																																

TP = Tiempo parcial
TC = Tiempo completo

NOTA: Se incluye el personal de CHB y de SEDIC que colaboró con la Interventoría.

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA
HIDROESTUDIOS LTDA.
RESTREPO Y URIBE LTDA
INGENIEROS CONSULTORES

PERSONAL DE LA INTERVENTORIA

Informe. N° 03 - 81
Periodo. OCTUBRE - 81

Cuadro N° 5

VIII -

FOTOS

MODELO HIDRAULICO

Foto No. 1

Octubre 26 de 1981



Detalle de la zona de entrada a los túneles de desviación. Se aprecia el canal de desviación y la preatagüa B construídos.

MODELO HIDRAULICO

Foto No. 2

Octubre 26 de 1981



Detalle de la zona de salida de los túneles de desviación.

MODELO HIDRAULICO

Foto No. 3

Octubre 27 de 1981



Avance de la preatagüa A. Se aprecia la simulación de la descarga de una volqueta de 35 Tons.

TUNELES DE DESVIACION - PORTALES DE ENTRADA

Foto No. 4

Octubre 6 de 1981



Detalle del avance de las excavaciones por debajo de la cota 535, cuya berma se aprecia siguiendo la línea de estacas blancas.

TUNELES DE DESVIACION - PORTALES DE ENTRADA

Foto No. 5

Octubre 26 de 1981



Aspecto general de la excavación por debajo de la cota 535. En primer plano se aprecia la superficie de excavación del canal de desviación del río Yaguará, en la cota 538, aproximadamente.

TUNELES DE DESVIACION - PORTALES DE SALIDA

Foto No. 6

Octubre 15 de 1981



Aspecto general del avance de la excavación para el portal de salida del túnel No. 2. Se aprecia la conformación del portal del túnel propiamente dicho.

TUNELES DE DESVIACION - PORTALES DE SALIDA

Foto No. 7

Octubre 26 de 1981



Aspecto general de la excavación en la zona del túnel No. 2.
Se aprecia la colocación de concreto neumático en zonas ale
dañas al túnel No. 2.

TUNELES DE DESVIACION - PORTALES DE SALIDA

Foto No. 8

Octubre 26 de 1981



Aspecto general del avance de la excavación de los portales.
En primer plano el portal No. 2.

QUEBRADA LA BOBA

Foto No. 9

Octubre 6 de 1981



Estructura de paso sobre la quebrada, construido por el Contratista de la Central.

Interventoría de la construcción de las obras de desviación, captación y conducción :proyecto hidroelectrico de Betania /Central Hidroeléctrica de Betania S.A.

333.914 C397i1 Ej.1

CATALOGADO POR: HELF FILE LTDA

FECHA