



instituto colombiano de energía eléctrica



central hidroeléctrica de caldas

desarrollo hidroeléctrico  
del río la miel  
informe de factibilidad técnica  
**proyecto miel II**

volumen IV

apéndice f - esquemas del proyecto  
apéndice g - costos, presupuestos  
y programa de construcción.

consorcio río la miel

interdiseños-suelos y fundaciones-geocolombia  
bogotá, febrero 1980

financiado por el fondo nacional de proyectos de desarrollo (fonade)



039

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA



333.9109861  
Caldas  
v. 4  
E. 2

instituto colombiano de energía eléctrica



central hidroeléctrica de caldas

desarrollo hidroeléctrico  
del río la miel  
informe de factibilidad técnica

# proyecto miel II

volumen iv

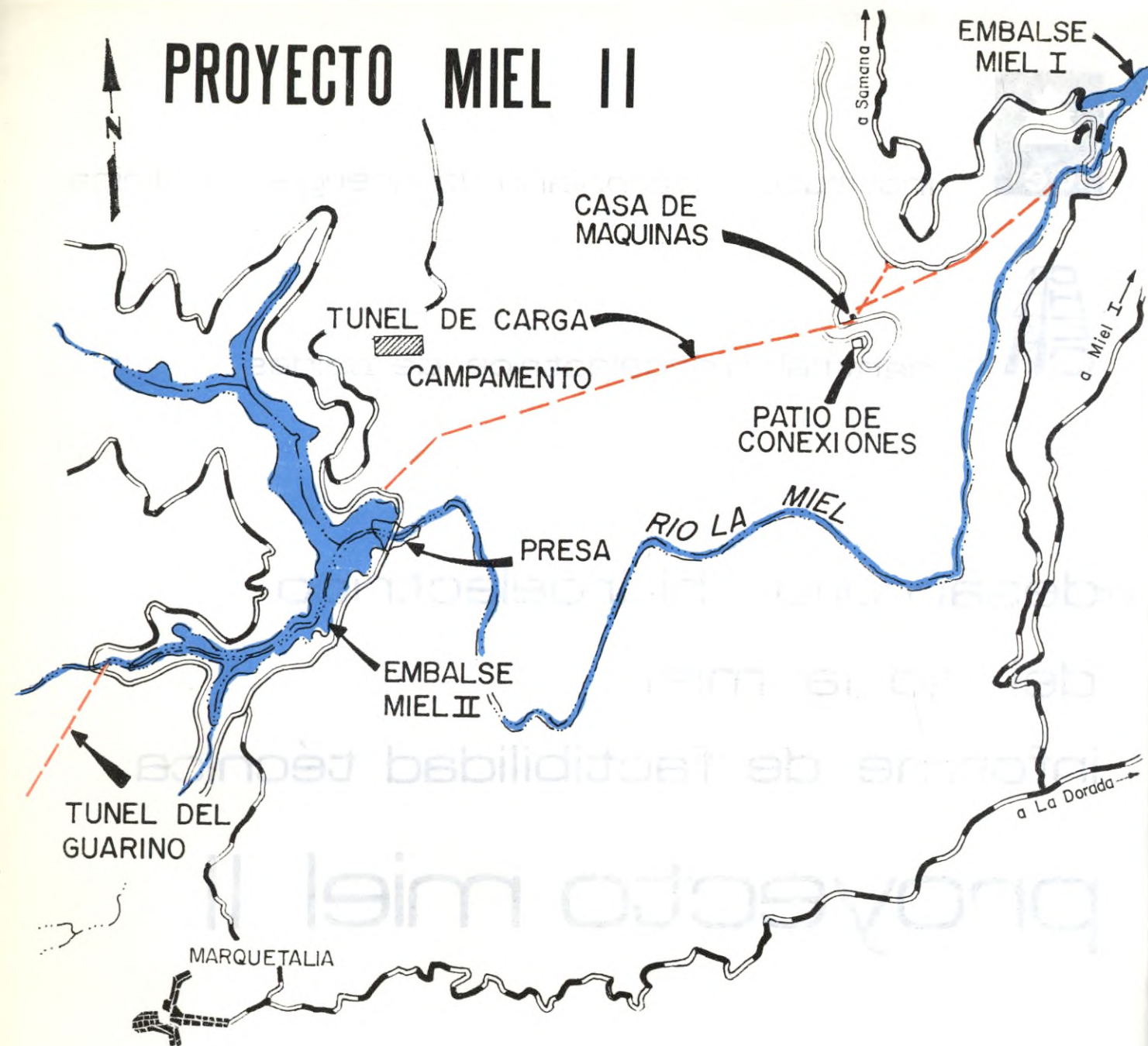
apendice f - esquemas del proyecto  
apendice g - costos, presupuestos  
y programa de construcción

consorcio río la miel  
interdiseños-suelos y fundaciones-geocolombia  
bogotá, febrero 1980

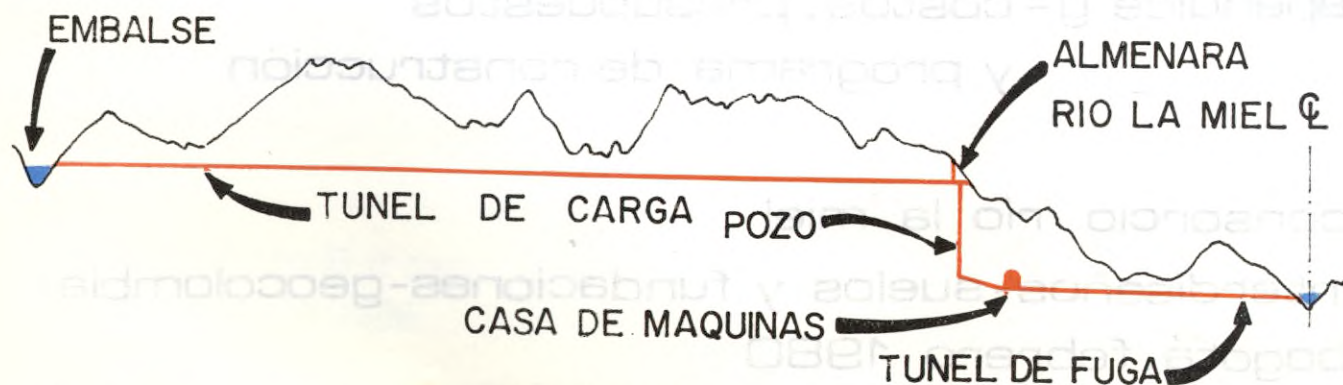
financiado por el fondo nacional de proyectos de desarrollo (fonade)

BIBLIOTECA  
Ministerio de Minas y Energía

# PROYECTO MIEL II



## PLANTA



## PERFIL

# PROYECTO MIEL II

## CARACTERISTICAS PRINCIPALES

(Nivel máximo de embalse : 1045 Fp =0.5)

DATOS GENERALES	Caudal de diseño 73.8 m <sup>3</sup> /s. Salto bruto máximo 569.00 m. Capacidad instalada 351 mw. Energía firme: 1354 gwh/año.
DATOS HIDROLOGICOS	Area de la hoya hidrográfica: 363 km <sup>2</sup> . Precipitación media: 4000 mm. Caudal medio del río La Miel en el sitio de Presa: 29.5m <sup>3</sup> /seg. Caudal medio del río Guarinó en el sitio de captación: 20.7 m <sup>3</sup> /seg.
EMBALSE	Area 2.35 km <sup>2</sup> . Volumen total: 114.5 Mm <sup>3</sup> . Volumen útil: 75.3 Mm <sup>3</sup> . Nivel máximo: cota 1045. Nivel mínimo : cota 1000.
DESVIACION	Capacidad : 610 m <sup>3</sup> /seg. Longitud del túnel: 760 m. Diámetro: 8.4 m. Altura de la atagüfa 30 m.
DESVIACION DEL RIO GUARINO Y SANTO DOMINGO	Capacidad : 25 m <sup>3</sup> /seg. Longitud del túnel : 14.300 m. Diámetro: 3.60 m. Altura Presa: 7.0 m. Tipo de Presa: "Presa India ". Presa río Santo Domingo. Altura: 3.0 m. Pozo vertical, diámetro: 2.0 m. Longitud del Pozo: 57.0 m.
REBOSADERO	Capacidad: 3300 m <sup>3</sup> /seg. Tipo: Un canal rectangular, 32.5 m ancho inicial y 25.0 m de ancho en la salida. Compuertas: 3 de 15.0 mH x 8.5 m L.
PRESA	Tipo: enrocado con cara de concreto. Altura: 170 m. Volumen: 5.4 Mm <sup>3</sup>
CONDUCTOS DE CARGA	Uno. Longitud túnel superior: 8390 m. Altura del pozo: 430 m. Longitud túnel inferior: 392 m. Diámetro del sector revestido: 5.5 m. Diámetro del sector blindado: 3.5 m.
ALMENARA	Pozo elevador: Diámetro 5.0 m. Pozo superior: Diámetro 14.0 m. Altura: 102.0 m. Nivel máximo cota 1063.1. Nivel mínimo cota 970.2
CASA DE MAQUINAS	Tipo: Subterránea. Pérdida máxima de carga: 45 m. Tres turbinas tipo Pelton de eje vertical y Tres generadores de 117 mw.
TUNEL DE FUGA	Longitud: 2750 m. Diámetro: 6.0 m. Sección en herradura.
COSTO DEL PROYECTO	US\$ 242.5 millones

VOLUMEN IV

INDICE GENERAL

APENDICE F - ESQUEMAS DEL PROYECTO

APENDICE G - COSTOS, PRESUPUESTOS Y  
PROGRAMA DE CONSTRUCCION



APENDICE F

I N D I C E

CAPITULO	PAGINA
1      INTRODUCCION	F-1
2      CARACTERISTICAS DEL SITIO	
2.1 Características Topográficas	F-1
2.2 Hidrología	F-2
2.3 Geología	F-3
3      ESQUEMAS DE DESARROLLO ESTUDIADOS	
3.1 Central Subterránea al Pié de la Presa	F-4
3.2 Central Subterránea Aguas Abajo	F-4
4      ESCOGENCIA DEL TIPO DE PRESA	
4.1 Presa de Enrocamiento con Cara de Concreto	F-5
4.1.1 Simplicidad del Diseño	F-5
4.1.2 Facilidad de Construcción	F-6
4.1.3 Estabilidad	F-6
4.2 Otros Tipos de Presa Considerados	F-7
4.2.1 Presa de Tierra y Enrocamiento	F-7
4.2.2 Presa de Arco-Bóveda	F-8
5      ESQUEMA ADOPTADO	F-9

CAPITULO	PAGINA
6 PRESA	F- 9
7 DESVIACION Y DESCARGA DE FONDO	F-11
8 REBOSADERO	F-12
9 EMBALSE	F-13
10 DESVIACION DEL RIO GUARINO	
10.1 Captación del Río Guarinó	F-14
10.2 Captación del Río Santo Domingo	F-14
10.3 Conducción	F-15
11 CAPTACION Y CONDUCCION	
11.1 Bocatoma	F-16
11.2 Conducción	F-16
11.2.1 Túnel Superior	F-16
11.2.2 Pozo de Carga	F-17
11.2.3 Túnel Inferior	F-17
11.3 Almenara	F-17
11.4 Túnel de Fuga	F-17
12 CENTRAL	
12.1 Generalidades	F-18
12.2 Localización	F-18
12.3 Túnel de Acceso	F-18
12.4 Cavernas de Máquinas y Transformadores	F-19
12.5 Equipos	F-19
12.6 Ventilación de la Central	F-20
12.7 Patio de Conexiones	F-20



## CAPITULO

## PAGINA

13	SISTEMA DE POTENCIA	
	13.1 Topología del Sistema	F-21
	13.2 Dimensionamiento del Sistema de Transmisión	F-21
	13.3 Estabilidad Transitoria	F-22
14	DIAGRAMA UNIFILAR	
	14.1 Definición de Módulos y Configuración	F-23
	14.2 Diagrama Unifilar	F-23
15	LINEA DE TRANSMISION	F-24
16	SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	F-24
17	ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	F-25
18	CARRETERAS	F-25
19	CAMPAMENTOS	F-26

	SISTEMA DE EXPLORACION	1
F-21	Diagrama del sistema	1
F-22	Dimensionamiento del sistema	1
F-23	de Transmision	1
F-24	Selección de transformadores	1
	DIAGRAMA UNIFILAR	1
F-25	1.1. Definición de secciones y configuración	1
F-26	1.2. Diagrama unifilar	1
	LINEA DE TRANSMISION	1
F-27	SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	1
	ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	1
F-28		1
F-29	CANALIZACION	1
F-30	CANALIZACION	1

APENDICE F

FIGURAS

F- 1	Disposición General de las Obras
F- 2	Alternativas de Presa Estudiadas
F- 3	Embalse
F- 4	Presa y Obras Anexas - Planta General
F- 5	Presa Cortes y Detalles
F- 6	Inyecciones y Galerías de Drenaje
F- 7	Rebosadero Planta y Cortes
F- 8	Túnel de Desviación y Descarga de Fondo. Cortes y Detalles
F- 9	Desviación del Río Guarínó - Alternativas Estudiadas - Planta - Perfiles - Cortes
F-10	Captación del Río Guarínó. Planta Cortes y Detalles
F-11	Captación del Río Santo Domingo. Planta Cortes y Detalles
F-12	Conducción - Localización Planta y Perfil
F-13	Bocatoma, Conducción y Almenara - Cortes y Detalles
F-14	Central - Localización General
F-15	Casa de Máquinas - Planta y Cortes
F-16	Diagrama Unifilar

## APENDICE F

### ESQUEMAS DEL PROYECTO

#### 1. INTRODUCCION

En este Apéndice se presenta el resultado de los estudios adelantados para determinar el esquema de desarrollo hidroeléctrico más aconsejable, teniendo en cuenta para ello las características topográficas, hidrológicas y geológicas, además de las consideraciones de orden económico.

A continuación se presentan los diferentes esquemas de desarrollo estudiados, los criterios para la selección del esquema recomendado, los estudios realizados y los criterios que se tuvieron en cuenta para la escogencia del tipo de presa.

Para el esquema adoptado se estudiaron cuatro alternativas de altura de presa con niveles máximos de operación a las cotas 1005, 1025, 1045 y 1065 de las cuales se seleccionó la alternativa correspondiente a la cota 1045 de acuerdo a los estudios de generación y al análisis de costos unitarios de producción de energía firme, los cuales se presentan en mayor detalle en el Apéndice B del presente informe. De acuerdo a estas consideraciones en este Apéndice se presenta la descripción de las obras que componen el desarrollo para la alternativa seleccionada.

#### 2. CARACTERISTICAS DEL SITIO

A continuación se describen las características topográficas, hidrológicas y geológicas del sitio escogido para la presa y sus obras anexas.

##### 2.1 Características Topográficas

El sitio seleccionado para la presa está localizado inmediatamen-

te aguas abajo de la confluencia de los ríos La Miel y Pensilvania, unos dos kilómetros aguas arriba de esta confluencia de semboca en el río Pensilvania el río Tenerife, aprovechándose en esta forma los caudales de los tres ríos. La presa se ha emplazado en un cañón en V de unos 1000 m de longitud, estrecho, simétrico con pendientes transversales de 47°, donde se obtiene el menor volumen de materiales. El río en el sitio de presa está a la cota 880 y hasta unos cinco kilómetros aguas abajo mantiene una pendiente promedio de 4%; de ahí en adelante continúa con 1.6% de pendiente y en los últimos cinco kilómetros hasta la salida del túnel de fuga a la cota 462, la pendiente se reduce al 8<sup>o</sup>/100.

El cañón que forma el río La Miel es estrecho y profundo; por la margen derecha alcanza la cota 1600 que delimita la divisoria de aguas entre los ríos La Miel y Guarinó; por la margen izquierda alcanza la cota 1900 en la divisoria de aguas de los ríos La Miel y Moro.

## 2.2 Hidrología

La hoya hidrográfica del proyecto incluyendo la correspondiente al río Guarinó cubre un área de 929 km<sup>2</sup>, de los cuales 363 corresponden a la hoya del río La Miel.

La precipitación media anual en la hoya es de 4000 mm. El año hidrológico presenta dos períodos lluviosos que corresponden a los meses de Marzo a Mayo y Octubre a Diciembre; y dos períodos secos que corresponden a los meses de Enero y Febrero y de Junio a Agosto. El caudal medio del río La Miel en el sitio de presa es de 29.5 m<sup>3</sup>/s. La Creciente Máxima Probable determinada para el sitio de presa fué de 4000 m<sup>3</sup>/s, la cual después de transitada por el embalse se reduce a 3300 m<sup>3</sup>/s, valor que se adoptó como caudal del diseño de rebosadero. La creciente de desviación para un período de retorno de 1 en 25 años fué estimada en 610 m<sup>3</sup>/s.

El volumen anual de sedimentos en el sitio de presa es de 252000 m<sup>3</sup>/año, el cual representa 12.5 Mm<sup>3</sup> para una vida útil del proyecto de 50 años.

En el sitio de captación del río Guarinó, el caudal medio es de

20.7 m<sup>3</sup>/s. La creciente máxima probable estimada fué de 4200 m<sup>3</sup>/s y el volumen de sedimentos de 1625 ton/día.

### 2.3 Geología

Desde el punto de vista geológico, en el área del proyecto se presentan a grandes rasgos las siguientes condiciones: El sitio de presa muestra condiciones aptas para la construcción de la obra, con rocas, en general, de buena calidad cuarzdiorita biotítica masiva, muy dura, y una sucesión de esquistos gris y verde (masivos, duros) buzando hacia aguas arriba (al oeste). El rebotadero y la estructura de toma se construirán en esquisto verde y gris, de textura néisica. Debe de tenerse en cuenta que la parte superior de la cuchilla La Divisa, donde está situado el rebotadero, corresponde a la zona de de compresión de la roca y por lo tanto presenta diaclasas abiertas generalmente oxidadas. Los túneles de desviación, carga, fuga, acceso y ventanas de construcción se excavarán, en general, en roca de regular a de buena calidad. Los túneles de desviación y carga cruzarán también cuarzdiorita biotítica de excelente calidad. La caverna de máquinas se emplazará en roca metamórfica de buena calidad (esquisto verde y esquisto gris); debe de tenerse en cuenta que la zona donde se emplazará la casa de máquinas corresponde a un alineamiento de esfuerzos. Cualquiera de las dos alternativas para la aducción del río Guarinó (alternativas A y B) está lo suficientemente lejos de la zona de influencia cataclástica de la falla Palestina; la Alternativa A presenta menos zonas de roca incompetente a muy incompetente que la Alternativa B, la cual tiene mayor número de zonas con roca fracturada, brechada y milonitizada, lo cual implica mayores costos en su construcción.

### 3. ESQUEMAS DE DESARROLLO ESTUDIADOS

Para el aprovechamiento del salto existente entre el sitio de presa y el embalse del Proyecto Miel I, se estudiaron dos alternativas de desarrollo; la primera con central subterránea al pié de la presa y la segunda que considera también la central subterránea pero localizada aguas abajo de la presa cerca de la descarga. En el análisis de estas alternativas se consideró en primer lugar el tramo de mayor pendiente del río, comprendido entre la presa y a unos cinco kilómetros aguas arriba del extremo final del embalse

de Miel I y en segundo término el tramo total comprendido entre los dos proyectos.

Los estudios preliminares descartaron la posibilidad del esquema de desarrollo con la casa de máquinas superficial, dadas las características topográficas del cañón que no presenta sitios favorables para este efecto.

Todas las alternativas se estudiaron para una altura de presa de 170 metros con nivel máximo de operación a la cota 1045 y nivel mínimo a la cota 980 e incluyendo la desviación del río Guarinó al embalse. A continuación se describen estas alternativas.

### 3.1 Central Subterránea al Pié de la Presa

Para esta alternativa se consideró un túnel superior de 800 m de longitud, 6<sup>o</sup> de pendiente, 4 m de diámetro con sección en herradura modificada de paredes verticales de 2 m y radio de la boveda de 2 m, un pozo vertical de 355 m y 4 m de diámetro y un túnel inferior también de 4 m de diámetro, estos dos últimos de sección circular. La caverna para la casa de máquinas estaría localizada en el estribo izquierdo a la cota 610. El túnel de fuga tendría una longitud de 3560 m con pendiente de 1.4<sup>o</sup> de sección en herradura modificada y descargaría a la cota 605. El salto bruto aprovechado en esta alternativa es de 435m que corresponde al tramo de mayor pendiente del río.

Al efectuar la evaluación económica, y su comparación con la alternativa equivalente que considera la central aguas abajo, se encontró que la localización de la central al pié de la presa no ofrece ventajas desde el punto de vista económico por lo cual se descartó como posible esquema de desarrollo.

### 3.2 Central Subterránea Aguas Abajo

En esta alternativa se estudiaron cuatro posibilidades de aprovechamiento para las cuales se consideraron las siguientes cotas de descarga del túnel de fuga: 605, 570, 479 y 462; a estos niveles de descarga corresponden longitudes del túnel de carga de 4.2, 8.0, 8.3 y 8.5 kilómetros respectivamente.

El análisis económico dió como resultado que la alternativa más favorable es la correspondiente a la descarga a la cota 462, la cual aprovecha todo el salto disponible hasta el embalse del Proyecto Miel I. En los parágrafos subsiguientes se describen en detalle las características principales de las obras que componen este desarrollo.

Para el esquema de desarrollo adoptado se estudiaron cuatro alternativas de altura de presa las cuales se muestran en la Figura F-2 en donde se detalla su disposición y la de las obras.

#### 4. ESCOGENCIA DEL TIPO DE PRESA

Con base en las condiciones topográficas y las características geológicas y geotécnicas del sitio, y la disponibilidad de materiales en la zona, se seleccionó para el Proyecto Miel II una presa de enrocamiento con cara de concreto, teniendo en cuenta además las ventajas que ofrece sobre otros tipos de presa.

##### 4.1 Presa de Enrocamiento con Cara de Concreto

Para la construcción de un enrocamiento con cara de concreto existen en el área rocas metamórficas de condiciones apropiadas para conformar el cuerpo de la presa, como son las cuarzodioritas de La Bella que afloran inmediatamente aguas abajo del sitio de presa, que son duras, masivas, sanas, de características adecuadas para su empleo como material de enrocamiento y que se encuentran en volúmenes muy superiores a los requeridos. Existe además la posibilidad de utilizar los esquistos grises procedentes de la excavación del rebosadero y los esquistos verdes que afloran en la confluencia del río La Miel y Pensilvania y que presentan características también favorables para este propósito.

Entre las principales ventajas que ofrece este tipo de presa pueden destacarse las siguientes:

##### 4.1.1 Simplicidad del Diseño

La principal condición que debe tener una presa de este tipo es

El análisis detallado de los datos obtenidos en el estudio de campo, así como el estudio de los antecedentes de las presas de este tipo, permite concluir que el tipo de presa de gravedad es el más adecuado para las condiciones de este sitio, debido a la disponibilidad de materiales y a la facilidad de construcción.

Para el estudio de detalle de la obra se han considerado los tipos de presa de gravedad y de arco, así como el tipo de presa de gravedad con arco, en función de las características del sitio y de las condiciones de construcción.

#### ESTABILIDAD DEL TIPO DE PRESA

Con base en las condiciones topográficas y las características geológicas y geotécnicas del sitio, y la disponibilidad de materiales en la zona, se seleccionó para el Proyecto Miel II un tipo de presa de entrocamiento con cara de concreto, teniendo en cuenta las ventajas que ofrece sobre otros tipos de presas.

#### Presa de Entrocamiento con Cara de Concreto

Para la construcción de un entrocamiento con cara de concreto existen en el área todas las condiciones apropiadas para conformar el cuerpo de la presa, como son las características de la Bella que permiten la construcción de este tipo de presa, que son duras, masivas, sanas, de características adecuadas para su empleo como material de entrocamiento y que se encuentran en volúmenes muy superiores a los requeridos. Existe además la posibilidad de utilizar los escombros gruesos provenientes de la excavación del reposadero y los escombros verdes que existen en la confluencia del río La Miel y Penahiviana y que presentan características también favorables para este propósito. Entre las principales ventajas que ofrece este tipo de presa que son destacadas las siguientes:

#### 4.1.1 Simplicidad del Diseño

La principal condición que debe tener una presa de este tipo es

que sus asentamientos sean mínimos para reducir las deformaciones en la placa de concreto. Teniendo una roca de buena calidad con la cual se pueda obtener baja rotura de granos bajo esfuerzos, baja relación de vacíos y por consiguiente mínima compresibilidad, el diseño se reduce a seleccionar los taludes mínimos que se puedan permitir de acuerdo con los parámetros de resistencia obtenidos en pruebas de laboratorio.

#### 4.1.2 Facilidad de Construcción

Teniendo en cuenta las características topográficas del sitio, este tipo de presa no ofrece problemas para su construcción. Las condiciones de pluviosidad de la región no son inconvenientes, por el contrario, la lluvia es un factor favorable para la colocación y compactación del enrocamiento. Por lo tanto, no hay limitaciones durante la construcción por causa de las variaciones del tiempo para la colocación del relleno.

#### 4.1.3 Estabilidad

Este tipo de presa ofrece un alto margen de seguridad contra posibles fallas por corte, lo cual se manifiesta en taludes menos tendidos y volúmenes de terraplén menores. Las razones principales son las siguientes:

- Con el diseño de un filtro adecuado detrás de la cara de concreto, se mantiene el cuerpo principal de la presa saturado y por lo tanto libre de presiones hidrostáticas.
- Toda la masa de relleno está actuando para resistir el empuje de agua del embalse.
- El empuje del agua lo recibe la cara de concreto, la cual lo transmite a través del relleno directamente a la fundación.
- No presenta zonas débiles como un núcleo impermeable dentro del cuerpo de la presa.
- No existe el peligro de falla por tubificación dentro de la presa puesto que la cara de concreto no es susceptible a erosión progresiva.



Por otra parte, este tipo de presa ofrece buen comportamiento contra posibles fallas de estabilidad en una región sísmica, como es la zona del proyecto.

Como otras ventajas, se pueden mencionar que durante la construcción no hay interferencia en el programa de inyecciones y la colocación y compactación de los rellenos de la presa.

Además, en caso de presentarse filtraciones a través de la presa, el enrocado puede tomarlas dentro de cierto límite y la cara de concreto puede someterse fácilmente a una inspección y reparaciones posteriores.

**4.2 Otros Tipos de Presa Considerados**

Se tuvieron en cuenta como posibles alternativas una presa de tierra y enrocamiento o una presa de Arco-Bóveda, las cuales se descartaron por las causas y consideraciones que se mencionan a continuación.

**4.2.1 Presa de Tierra y Enrocamiento**

El principal problema que ofrece la construcción de una presa de este tipo en el sitio escogido es la carencia de materiales impermeables adecuados para conformar el núcleo de la presa.

Los materiales impermeables que se encuentran en la zona son suelos residuales provenientes principalmente de la descomposición de esquistos con espesores muy irregulares que en general no sobrepasan los 10 metros; estos materiales son semejantes a los estudiados para la presa de Miel I puesto que son de idéntica procedencia.

Los análisis y ensayos realizados sobre estos materiales para la presa de Miel I mostraron que los suelos residuales son esencialmente limos de baja plasticidad, muy susceptibles a erosión interna lo cual hace inconveniente su empleo bajo altas gradientes hidráulicas; además, por lo general su humedad natural está muy por encima de la óptima de compactación, por lo cual resultaría difícil su colocación y compactación en una zona donde se registra una muy alta pluviosidad.

#### 4.2.2 Presa de Arco-Bóveda

Aunque topográficamente el sitio de la presa se presta para la construcción de una estructura de este tipo, presenta condiciones **desfavorables** principalmente desde el punto de vista geológico y de sismicidad de la región.

Del estudio de las perforaciones efectuadas en el sitio de presa y del análisis de los resultados de los ensayos de agua a presión, se observa que tanto en el estribo izquierdo como en el derecho, existe una zona de decompresión de la roca que puede suponerse como una zona débil y que alcanza profundidades de más de 60 metros y se manifiesta por la existencia de diaclasas abiertas y zona de alta fracturación, a juzgar por el examen de los núcleos de roca y su permeabilidad, deducida de las tomas de los ensayos de agua a presión que registran valores hasta de 25 unidades Lu-geon en el estribo izquierdo, en zonas por debajo de la cresta de la presa.

Esta es una condición desfavorable puesto que los estribos deben soportar la totalidad de los empujes del arco, y además su trata miento implica un alto costo en el acondicionamiento de la roca; estos costos son significativamente menores para una presa de en rocado.

Por otra parte se pudo establecer que el principal sistema de dia clasas sigue una dirección sensiblemente paralela al río, lo cual es desfavorable para la estabilidad de la presa, puesto que son planos de debilidad en el sentido de una componente de los empu jes del arco.

Una de las condiciones más críticas que por sí sola descartaría la factibilidad técnica de este tipo de presa en este sitio es la alta sismicidad de la zona. Los criterios actuales para el diseño de presas de arco no recomiendan la construcción de este tipo de estructura en zonas sísmicas con aceleraciones mayores 0.15 g; para la zona de proyección, según puede observarse en el estudio que se presenta en el Apéndice D, se determinó una acele ración horizontal probable de 0.25 g.

5.

## ESQUEMA ADOPTADO

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el esquema adoptado contempla la construcción de una presa de enrocado con cara de concreto y central subterránea localizada aguas abajo de la misma. La disposición general de las obras puede verse en las figuras F-1 y F-4. En los parágrafos subsiguientes se presenta la descripción de las obras que componen el desarrollo, para la alternativa que considera una altura de presa de 170 m, con nivel máximo de operación a la cota 1045.

6.

## PRESA

El diseño de enrocado con cara de concreto ha tenido progresos importantes en los últimos diez años y principalmente por las ventajas que ofrece para su construcción y su comportamiento, se viene adoptando con más frecuencia y para presas cada vez más altas.

En la presa de Miel II, se han tomado en cuenta los nuevos aspectos de diseño actual que han incluido nuevos criterios e innovaciones basados en la experiencia y en el comportamiento de las presas de este tipo construídas hasta el momento.

Las principales características del diseño adoptadas para la presa de Miel II se describen a continuación:

- Teniendo en cuenta la altura de la presa (170 m) y las características de las rocas investigadas como fuentes de materiales para el enrocado, se han adoptado pendientes de 1.5H:1V tanto para el talud de aguas arriba como para el de aguas abajo.

El enrocado que conforma el cuerpo principal de la presa se ha dividido en tres zonas de diferentes condiciones granulométricas: una zona de enrocado triturado debajo de la cara de concreto (Zona 1) de un ancho de cinco metros, con máximos tamaños de 3" y con una gradación tal que sirva como una barrera semipermeable y que se compactaría con rodillos vibratorios en el sentido de la pendiente. La Zona 2 que comprende el mayor volumen de la presa y

con tamaño de rocas mayores, hasta de 30" que serían compactadas en capas de orden de 0.60 m de espesor con rodillos vibratorios pesados. En la parte inferior del talud de aguas abajo se ha demarcado una zona 2A con la misma gradación de la Zona 2, donde podría utilizarse material de excavación del rebosadero. Se ha previsto la construcción de un pedraplén de tamaños grandes con una berma a la cota 960 (Zona 3) con materiales que pueden proceder también de la roca excavada para el rebosadero; este pedraplén tendrá como función además proteger el pié del talud de la presa durante descargas del rebosadero.

- Para la cara de concreto se ha previsto un espesor variable de 0.3 metros más 0.003 veces la cabeza hidrostática, espesor semejante al que se ha adoptado para las presas más altas construídas últimamente con los nuevos criterios de diseño. En el contorno de la cara de concreto y de acuerdo al diseño tradicional, se ha proyectado una losa perimetral de ancho variable apoyada en los estribos.

Los estribos y la fundación de la presa están constituídos por rocas metamórficas que consisten en una sucesión de esquistos grises y verdes de estructura néisica. En el Apéndice C se describe en detalle las características geológicas del sitio de la presa.

Los materiales para la construcción de la presa procederán de las cuarzodioritas de grano grueso, duras y masivas que afloran inmediatamente aguas abajo del sitio de presa y que se han clasificado dentro de lo que se han denominado el Stock de La Bella.

Además existe la posibilidad de utilizar para enrocado de la presa, los esquistos procedentes de la excavación del rebosadero y los esquistos verdes que afloran en la confluencia de los ríos La Miel y Tenerife, a unos 400 m aguas arriba del sitio de la presa. Una descripción de las características de las rocas investigadas para la construcción de la presa se presenta en el Apéndice E.

Las excavaciones para la fundación de la presa consistirán básicamente en la remoción del aluvión del río y la excavación de los estribos a lo largo del contacto de la cara de concreto para empotramiento de la losa perimetral. En las

figuras F-4 y F-5 se muestran la planta de la presa, sus cortes y detalles.

Para el control de filtraciones a través de los estribos y la fundación de la presa se ha previsto la construcción de una cortina de inyecciones a todo lo largo del contacto de la cara de concreto con los estribos y el lecho del río. Se ha previsto además que la cortina se extienda en ambos estribos mediante galerías de inyección que también servirán como drenaje.

En el estribo izquierdo se proyectaron dos galerías de inyección y drenaje a diferentes niveles; una superior bajo la gola del rebosadero y una inferior 50 metros más baja, desplazada 40 metros hacia aguas arriba, formando una pantalla que conecta con la cortina de la presa. Para aliviar subpresiones bajo la losa del rebosadero se ha previsto la construcción de dos galerías; una conectada con la galería superior de inyección y otra bajo el deflector, desde las cuales se perforarán huecos de drenaje cubriendo el área bajo el fondo del canal del rebosadero.

En el estribo derecho se proyectaron igualmente dos galerías a los mismos niveles de los del estribo izquierdo y desde los cuales se construirá la prolongación de la cortina de inyecciones de la presa. Estas galerías también servirán como drenaje.

En la Figura F-6 se muestra la cortina de inyecciones de la presa y las galerías de inyección y drenaje de ambos estribos.

## 7. DESVIACION Y DESCARGA DE FONDO

Durante la construcción de la presa se ha previsto la desviación del río por medio de un túnel localizado en la margen izquierda con una longitud de 760 m, pendiente del 3.7% y sección en herradura modificada de 8.40 - 8.40 m, con capacidad de evacuar un caudal de 610 m<sup>3</sup>/s, correspondiente a una creciente con un período de retorno de una vez en 25 años.

Para determinar la altura de la ataguía aguas arriba y el correspondiente diámetro del túnel, se realizaron estudios de optimización en los cuales se contemplaron además las característi-

cas hidráulicas del túnel, las alternativas de túnel sin ningún revestimiento, sin revestir pero con solera de concreto y revestido en concreto neumático con solera de concreto. Los resultados mostraron que la alternativa más favorable corresponde a una ataguía de 30 m de altura y un túnel con solera de concreto, sin revestir, de las dimensiones anteriormente mencionadas. La altura de ataguía de aguas abajo se determinó con base en la curva de remanso para la descarga máxima del túnel; la altura en este caso se fijó en 9 m.

La ataguía de aguas arriba estará constituida por un enrocado con pendientes de 1.5 H : 1.0 V tanto para el talud de aguas arriba como para el de aguas abajo; se ha previsto en el talud de aguas arriba una capa de concreto neumático como miembro impermeable.

Terminadas las obras de la presa se colocará una válvula Howell-Bunger de 72" de diámetro dentro del túnel de desviación, instalada a continuación del tapón de concreto, para evacuación del agua del embalse que permitirá además la inspección y posible reparación de la cara de concreto de la presa.

El acceso a la cámara de válvulas se contempló a través de una galería con inclinación de 40° con respecto a la horizontal, con sección en herradura de 3.10 x 3.10 m la cual estará dividida por un tabique que proporcionará el espacio necesario para la toma de aire de la válvula Howell-Bunger.

En la Figura F-8 se presentan la localización y los detalles correspondientes a estas obras.

#### 8. REBOSADERO

La construcción de rebosadero se ha previsto en la margen izquierda por proporcionar un mejor alineamiento con la dirección general del río, aprovechando la curva que éste presenta inmediatamente aguas abajo de la presa.

En la selección del tipo de rebosadero se consideraron las alternativas de túnel y canal, descartándose la primera para las tres alternativas más altas de presa por razones económicas.

La estructura del rebosadero comprende un canal de aducción en la cota 1027 y una estructura de control a la cota 1030 con tres compuertas radiales de 15.0 m de altura por 8.5 de ancho que permitirá la evacuación de una creciente de 3300 m<sup>3</sup>/s. Inmediatamente después de la estructura de control, la descarga se hará por medio de un canal rectangular de 32.5 m de ancho inicialmente y 25 m en la estructura de salida, con un deflector de 30° a la cota 980 que permitirá la descarga al río en salto de esquí. La longitud del canal es de 125 m y pendiente de 36%.

Los taludes del canal son en roca sana con pendientes de 1 H: 1.2 V, que aseguran la estabilidad de la excavación como se explica detalladamente en el numeral 7.3 del Apéndice C.

En la Figura F-7 se muestra la planta y los detalles del rebosadero.

#### 9. EMBALSE

Por la ubicación de la presa aguas abajo de la confluencia de los ríos La Miel y Pensilvania, el embalse de La Miel II inundará un tramo de los cañones de estos ríos, lo mismo que el del río Tenerrife afluente del Pensilvania.

La capacidad total del embalse, a la cota máxima extraordinaria de 1047.6 será de 120.7 millones de metros cúbicos y cubrirá un área de 2.53 km<sup>2</sup>. El volumen útil está fijado por el desembalse óptimo determinado en los estudios de operación que es de 45 m, lo cual corresponde a un nivel mínimo de operación a la cota 1000 y un volumen de 75.3 millones de metros cúbicos. El volumen de acumulación de sedimentos en 50 años es de 18.2 millones de metros cúbicos incluyendo el aporte del río Guarinó y corresponde a la cota 970 que está por debajo del nivel del canal de aducción de la bocatoma.

Será necesario relocalizar un tramo de la carretera Marquetalia-Bolivia, en una longitud de 2.5 km, lo mismo que 20 viviendas que están situadas por debajo de la cota de inundación.

#### 10. DESVIACION DEL RIO GUARINO

Para aprovechar el caudal del río Guarinó, localizado sobre la

vertiente oriental contigua al río La Miel, se ha previsto su desviación al embalse de Miel II. Se estudiaron dos alternativas de conducción, las cuales se muestran en la figura F-9, y cuyas características geológicas se discuten detalladamente en el Apéndice C. Con base en las condiciones geológicas y geotécnicas y en la evaluación económica se seleccionó la ruta correspondiente a la Alternativa A.

En la desviación del río Guarinó se consideró la captación del río Santo Domingo por medio de una estructura que lo comunica con el túnel de conducción aproximadamente en la abscisa K1+090.

El pondaje creado en ambas captaciones permitirá la retención del sedimento grueso cuya magnitud se estimó en el 70% de la carga de fondo, el material restante, aproximadamente el 53% de la carga total pasará al embalse de Miel II.

A continuación se describen las características principales de las obras.

#### 10.1 Captación del Río Guarinó

Las obras de captación se han localizado a unos 3.5 km aguas arriba de la confluencia de los ríos Guarinó y Santo Domingo a la altura de la cota 1098.

La estructura de captación es una presa derivadora del tipo "presa india" que consiste en un muro vertedor de concreto de siete metros de altura medidos desde el nivel de fundación, confinado con espladones de enrocado. El espladón de aguas arriba será de enrocado colocado, con un talud de 3.0H a 1.0V y el de aguas abajo tendrá un túnel de 12.0H a 1.0V con una protección superficial de enrocado amarrado con malla de acero soldada.

La estructura de captación, localizada sobre la margen izquierda, comprende el canal de aducción y la toma controlada por una compuerta y tabloncillos de cierre. Para la evacuación de los sedimentos se proyectó un canal lateral controlado por compuertas, con velocidades de arrastre de 10 m/s que garantiza la correcta captación en la entrada del túnel cuya solera se encuentra 1.5 m por encima del fondo del canal.

En la Figura F-10 se presentan las características y detalles de la captación.



## 20.2 Captación del Río Santo Domingo

La captación del río Santo Domingo está localizada aproximadamente a un kilómetro aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Las Palomas en la cota 1151.

Las obras de captación comprenden una presa derivadora de tres metros de altura de iguales características a las descritas para el río Guarinó.

La estructura de toma y al conducción hacia el túnel de desviación del río Guarinó consiste en un canal de aducción horizontal de sección rectangular y un pozo vertical de dos metros de diámetro y 57 metros de profundidad. En la Figura F-11 se presentan la planta, cortes y detalles de estas obras.

## 10.3 Conducción

El caudal derivado de los ríos Guarinó y Santo Domingo, se conducirá al embalse mediante un túnel con sección en herradura de 3.60 m de diámetro y pendiente de 2.4 por mil, con una longitud de 14.3 km, diseñado para trabajar a flujo libre con un caudal máximo de 25 m<sup>3</sup>/s. El caudal medio desviado de los dos ríos se han estimado en 19.4 m<sup>3</sup>/s.

El túnel de desviación atravesará en el primer sector la zona de influencia cataclástica de la falla Palestina y posteriormente una secuencia de esquistos grises y verdes, cuyas características se describen en detalle en el Apéndice C. De acuerdo a la calidad de la roca se prevé que el túnel tendrá soportes de acero y pernos sistemáticos en un 20% de su longitud y concreto neumático donde se requiera. Con base en la interpretación de las muy pocas perforaciones efectuadas y en la geología superficial, se estima que el túnel no requerirá revestimiento de concreto, ya que no está diseñado para trabajar a presión, y que solamente la solera sometida a flujo continuo se revestirá con pavimento de concreto.

En la Figura F-9 se muestran las secciones transversales para los distintos tramos del túnel.

11.2.2

## 11. CAPTACION Y CONDUCCION

11.1

### Bocatoma

La bocatoma se encuentra localizada en el estribo izquierdo de la presa, aguas arriba del rebosadero y consiste en un patio de aducción a la cota 980 y una estructura de concreto con rejas metálicas inclinadas; estará provista de una compuerta de tipo deslizante de 12 m de alto por 7.50 m de ancho, con su correspondiente de emergencia y además tablonc de cierre para permitir la inspección de las guías y de las compuertas sin desocupar el embalse, garantizando además una protección satisfactoria de las unidades.

11.3

En la Figura F-13 se muestran los cortes y detalles de la bocatoma.

11.2

### Conducción

Las obras de conducción comprenden: un túnel superior, un pozo de carga, un túnel inferior, la almenara y el túnel de fuga, cuyas características principales se describen a continuación; la localización y los detalles de cada una de estas obras se muestran en las figuras F-12 y F-13.

11.2.1

#### Túnel Superior

El túnel superior es una estructura con sección en herradura modificada con paredes verticales de 2.75 m y la bóveda de 2.75 m de radio. Llevará solera revestida y tendrá recubrimiento en concreto neumático y pernos de anclaje donde las características geológicas así lo requieran.

La longitud de este túnel es de 8390 m con cotas inicial y final de 980 y 945 respectivamente, con una pendiente media de 4.1<sup>0</sup>/oo. Al final de este túnel se encuentra la cámara de oscilación. Se han previsto dos ventanas de construcción, una localizada en la abscisa K4+980 y la otra al final del túnel.

### 11.2.2 Pozo de Carga

Al final del túnel superior la conducción continúa con un pozo de carga que será de sección circular de 5.5 m de diámetro, revestido en concreto de 50 cm de espesor, y de una longitud de 430 m comprendida entre las cotas 945 y 515.

### 11.2.3 Túnel Inferior

El túnel inferior hasta la caverna de casa de máquinas está dividido en dos sectores, el primero hasta la cortina de inyecciones, tiene una longitud de 392 m y una pendiente de 10%, es de sección circular de 5.5 m de diámetro, revestida en concreto. El segundo desde la cortina de inyecciones hasta la casa de máquinas con una longitud de 100 m y sección circular de 3.5 m de diámetro blindada en acero.

### 11.3 Almenara

La almenara está localizada en la abscisa K8+320 a la cota 945 inmediatamente aguas arriba del pozo de carga. Está constituida por un pozo circular de 14 m de diámetro revestido en concreto y 102 m de altura, además de un pozo elevador, también revestido en concreto que comunica la almenara con el túnel de carga; este último tiene una altura de 13 m y un diámetro de 5 m. En la Figura F-13 se muestran los detalles de la almenara.

Para el diseño de la almenara se consideraron la apertura brusca y el cierre brusco de las válvulas y para estas condiciones se determinaron el nivel máximo a la cota 1063.1 y el mínimo en la cota 970.2.

### 11.4 Túnel de Fuga

El caudal aprovechado por la planta será reintegrado al río por medio de un túnel de fuga cuya descarga estará a la cota 462, el cual fue diseñado para trabajar a flujo libre. Los niveles en la descarga se comprobaron teniendo en cuenta el nivel del río para una creciente de 1 en 100 años con el fin de mantener las condiciones de flujo libre. El túnel tendrá una longitud de 2750 m y el 3<sup>o</sup>/100 de pendiente, la sección será en herradura modificada con paredes verticales de 3.0 m de altura y bóveda de 3.0 m de radio; la sección no será revestida, y únicamente donde las características geológicas lo exijan tendrá revestimiento de concreto neumático.

## 12. CENTRAL

### 12.1 Generalidades

Las obras subterráneas de la central comprenden el túnel de acceso, las cavernas de máquinas y transformadores, y la galería de cables.

Para la determinación del número de unidades se consideraron dos alternativas de instalación, de dos y tres unidades; éstas se analizaron teniendo en cuenta criterios de estabilidad, economía y de flexibilidad de operación, determinándose que el número óptimo es de tres unidades.

### 12.2 Localización

Las obras de la central subterránea están localizadas en la margen izquierda aguas arriba de la confluencia de la quebrada Tasa jos y el río La Miel. Las cavernas serán excavadas en esquistos de alto grado de metamorfismo los cuales se consideran como una roca competente y en general no está sujeta a fenómenos de meteorización profunda. La orientación de los ejes de las cavernas de casa de máquinas y de transformadores, se determinó con base en la dirección de la esquistosidad y de los principales sistemas de diaclasamiento de la roca.

En la Figura F-14 se muestra la localización de la central subterránea y sus componentes y en la Figura F-15 se presenta la planta y cortes de la misma.

### 12.3 Túnel de Acceso

El acceso a la casa de máquinas se hará por un túnel de 772 m de longitud, con una sección útil en herradura de 6.50 de alta por 6.50 de ancho y una pendiente de 6.8%. Las dimensiones se fijaron teniendo en cuenta el tamaño de los equipos. El túnel llevará un pavimento de concreto y será parcialmente revestido con concreto neumático, cuando las condiciones geológicas así lo requieran.

#### 12.4 Cavernas de Máquinas y Transformadores

La caverna de máquinas tendrá una longitud de 81.5 m, un ancho de 18 m y una altura máxima en los pozos de turbinas de 34.30 m; en ésta se alojarán tres grupos de generación y contará con un espacio libre para zona de montaje y sala de control.

12.6

El nivel del piso de montaje estará a la cota 484.30 y el nivel inferior de los pozos de turbinas a la cota 469.20.

Aguas abajo de la caverna de máquinas se construirá una caverna para alojar los transformadores, con piso al nivel 484.30, la cual tendrá una altura de 14 m y un ancho de 13 m con una longitud de 64 m. Esta caverna se comunicará con la superficie, cerca a la cota 750 por medio de una galería con 52° de pendiente, por la cual se sacarán las líneas de 230 kv que irán al patio de conexiones; la sección transversal de esta galería es en herradura de 4.50 m de alto por 4.50 m de ancho.

12.7

Las barras entre los generadores y los transformadores se llevarán por galerías horizontales, una para cada grupo, de 22 m de longitud, 4 m de ancho y 4 m de altura.

Para lograr la estabilidad de las paredes y la bóveda de las cavernas se han previsto pernos de anclaje y malla recubierta con concreto neumático.

#### 12.5 Equipos

La caverna de máquinas alojará tres grupos de generadores de 117 mw cada uno.

Las turbinas serán del tipo Pelton de seis chorros, de eje vertical, 450 rpm y una eficiencia máxima del 92%.

El caudal nominal por unidad será de 24.6 m<sup>3</sup>/s y la cabeza neta nominal de 557.2 m.

Los generadores serán sincrónicos de polos salientes y voltaje de 13.8 kv y con enfriamiento convencional por aire y agua.

Los transformadores de potencia serán monofásicos, aislados con aceite y con enfriamiento FOW. Por cada generador habrá un banco de tres transformadores disponiéndose una unidad monofásica para suplencia.

#### 12.6 Ventilación de la Central

La ventilación se hará a través del pozo de cables y del túnel de acceso. El aire entrará por la galería de cables a una planta de ventilación y enfriamiento situada en la galería de transformadores, de donde se distribuirá por medio de ductos, a los transformadores y a los diferentes niveles de la caverna de máquinas, de donde será evacuado finalmente por el túnel de acceso.

#### 12.7 Patio de Conexiones

El patio de conexiones estará localizado en la margen izquierda del río La Miel, en la divisoria de aguas de las quebradas Tasajos y El Pital, 200 metros al sur de la caverna de casa de máquinas. Tendrá una extensión de 120 metros de largo por 90 m de ancho.

### 13. SISTEMA DE POTENCIA

La configuración del Sistema de Potencia se eligió entre cuatro alternativas, en función de su costo y del grado de suplencia adecuado del Sistema teniendo en cuenta los planes de expansión de CHEC, ICEL e ISA.

El dimensionamiento de los equipos se verificó en función de los datos hidráulicos y las características mecánicas de las

turbinas y los generadores y se ponderó en función de máquinas eléctricas similares de reciente fabricación.

El dimensionamiento de las líneas de transmisión se hizo en función de sus capacidades naturales o SIL, para garantizar la estabilidad del Sistema.

La estabilidad transitoria del Sistema de Potencia se verificó, mediante el programa digital de la BPA, adaptado por el Departamento de Sistemas del ICEL, para el caso límite de fallas eventuales por salida de unidades de generación de Miel I en el extremo de las líneas de transmisión.

### 13.1 Topología del Sistema

Es la misma topología del Sistema de Potencia Total estudiada durante la factibilidad de Miel I. Se estudió entonces la incidencia topológica de los cuatro desarrollos recomendados en la etapa A de los Estudios de Desarrollo del Río La Miel:

- La Miel I con 324 mw
- La Miel II con 351 mw
- Butantan con 292 mw, y
- Samaná Medio con 252 mw

### 13.2 Dimensionamiento del Sistema de Transmisión

La capacidad natural de la línea a doble circuito 230 kv, con

una impedancia característica de 400 ohmios, es de 265 m.w, que para un factor de carga en el sistema de 0.4, correspondiente a un pico de 662.5 m.w, garantizaría una capacidad de transporte muy eficiente para la energía eléctrica generada en los dos desarrollos de la Miel I y la Miel II, mientras el sistema se mantenga radial.

El dimensionamiento del doble circuito a 230 kv, en función de la capacidad térmica, regulación, radio-autointerferencia, etc, no debe presentar dificultades.

### 13.3 Estabilidad Transitoria

Con la colaboración del Departamento de Sistemas del ICEL, se realizó el estudio de estabilidad transitoria del sistema.

Se utilizaron los programas de Flujo de Carga y Estabilidad Transitoria de la BPA, adaptados al Sistema Nacional por el ICEL.

Se involucró el Sistema Completo Sur-Occidente, o Prado-CHEC, con un total aproximado de 1900 mw, 1050 MVAR generados y 1850 mw, 1000 MVAR de carga total. Se utilizó La Mesa como Barraje Infinito.

En el estudio se consideraron casos extremos como de salida de todo el Sistema Miel. Como resultado se determinó que no existe inestabilidad transitoria ya que la magnitud de los cambios contra el tiempo de suceso permite la operación de los reguladores, aún los más lentos. Solo alguna unidad menor del barraje de Manizales, que fué eliminada en la mayoría de los casos estudiados, se puede considerar inestable.

En conclusión, debidamente dimensionadas las líneas de transmisión en función del SIL, el sistema brinda estabilidad independientemente del número de unidades de la estación extrema de Miel I; mucho más en el caso de Miel II.

### 14. DIAGRAMA UNIFILAR

La configuración elegida para el Sistema de Potencia y el dimen-



sionamiento de los equipos de generación y del sistema de transmisión definen el nivel de aislamiento y número de módulos de la Central subterránea y del patio de conexiones.

Se eligió como configuración básica para el patio de conexiones la de barraje principal y barraje de transferencia.

Se complementó el esquema con un módulo de 115 kv que recibiría una línea de subtransmisión de la subestación cercana de La Victoria, subestación que debe quedar reforzada en el año 80 con una línea de transmisión de 220 kv desde Mariquita a partir del sistema Esmeralda-La Mesa, en ejecución por parte del ICEL.

Tal línea La Victoria-Miel II a 115 kv podría construirse como línea de alimentación de energía para construcción, dimensionada en su forma definitiva y a un costo relativamente bajo, gracias a la pequeña distancia a cubrir.

14.1

#### Definición de Módulos y Configuración

La determinación de la topología del sistema de potencia fijó el número de módulos del patio de maniobras que dependen del sistema exterior: dos módulos de llegada de las líneas de transmisión de Miel I y dos módulos de salida de las líneas de transmisión hacia el punto de alimentación próximo al centro de carga del sistema CQR, o Subestación de La Enea en Manizales.

14.2

#### Diagrama Unifilar

En la Figura F-16 se presenta el diagrama unifilar del Proyecto Miel II.

Se eligieron transformadores monofásicos FOW en función de su ubicación física y en función de la economía y elasticidad que representa la adquisición de unidades monofásicas de suplencia obligante, en el medio nacional, debido a la prolongación de los períodos de reposición.

15. LINEA DE TRANSMISION

Se utilizará la misma línea de transmisión de doble circuito a 230 kv., prevista ya desde el estudio de factibilidad de Miel I, la cual tendrá una longitud aproximada de 80 kilómetros.

La capacidad natural de la línea a doble circuito 230 kv., con una impedancia característica de 400 ohmios, es de 265 mw, que para un factor de carga del sistema del 40%, correspondiente a un pico de 662,5 mw garantiza una capacidad de transporte muy eficiente, durante casi la totalidad del tiempo para la energía eléctrica generada en los dos desarrollos de Miel I y Miel II.

16. SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

Teniendo en cuenta que la tensión de generación elegida normalmente en Colombia es de 13.8 kv, dicha tensión se eligió también para el sistema de servicios auxiliares, implementado con un sistema de distribución y protección contra sobrecarga y corto circuito en forma drástica y selectiva.

El sistema de suministro de energía para servicios auxiliares contará así con una triple fuente selectiva, complementada en todas formas por un grupo electrógeno y transformador 480v/13.8 kv con sistemas de arranque y transferencia automáticos para operación de emergencia y sistema de corriente continua de 125 v, con rectificadores para los sistemas de control y convertidor estático para el sistema de comunicaciones, teledatada y telecontrol, o carga crítica de no interrupción.

La carga estará conformada por los sistemas de accionamiento y control tanto para los equipos de operación de las compuertas del vertedero y de captación, rejas, malacates y puente grúa así como por los equipos de la central subterránea y del patio de maniobras incluido el sistema de iluminación.

Se consideró además como carga normal del sistema de auxiliares, el sistema de aire, para ventilación, control de temperatura y de humedad, del orden de 200 toneladas, necesario para las cavernas de máquinas y los sistemas de recirculación de agua y aceite de las máquinas y los cables de 230 kv.

17. ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION

La Energía Eléctrica para Construcción debe derivarse de la subestación de La Victoria.

La Subestación de La Victoria 115/34.5/13.8 kv corresponde actualmente al punto, del sistema CHEC, más crítico en cuanto a regulación. Sin embargo, antes de que entre La Miel, está previsto en función del Plan CHEC, el refuerzo de Esmeralda-Enea pero principalmente en función del Plan de Expansión del ICEL, el refuerzo a 115 kv Mariquita-La Victoria. La ejecución de tales obras se está adelantando en tal forma que se pueden prever valores superiores de tensión superiores al 95% con relación a los valores nominales para el período de construcción.

Debido a la corta distancia entre La Victoria y Miel II se recomienda la construcción de la línea 115 kv prevista ya para complementar el sistema de potencia de la Miel II.

Las alternativas que se deben considerar, en función de la nueva subestación de La Victoria se pueden basar en tensión para energía de construcción a 34.5 kv sobre la misma línea aislada a 115 kv o sobre líneas de propósito rural aisladas directamente a 34.5 kv.

En cualquier caso los 3 mva necesarios durante el período de construcción se pueden obtener de la Subestación La Victoria.

18. CARRETERAS

A la zona general del proyecto se llega por la carretera Honda-Victoria-Marquetalia. En el sitio de Cañaveral, situado a siete kilómetros de La Victoria se desprende la carretera que conduce a Samaná, desde la cual, será necesario construir una carretera de 10.1 km de longitud que dará acceso a los campamentos e instalaciones administrativas del proyecto y la casa de máquinas, patio de conexiones y almenara. Esta obra incluirá un puente sobre la quebrada Tasajos, aguas arriba de su confluencia con La Miel.

Para el acceso a la presa y campamento de construcción de la

misma, se construirá una carretera que se desprende aproximadamente en el km 7 de la vía Samaná - San Daniel - Pensilvania y que pasará por la cresta para unir estas dos poblaciones. La longitud de esta nueva vía de acceso será de 4.5 km. Además será necesario relocalizar un tramo de unos dos kilómetros de la carretera Marquetalia-Manzanares que quedará por debajo de la cota de inundación, obra que incluirá además un puente sobre el río La Miel. Las vías de acceso y las carreteras por relocalizar se muestran en la Figura F-1.

### 19. CAMPAMENTOS

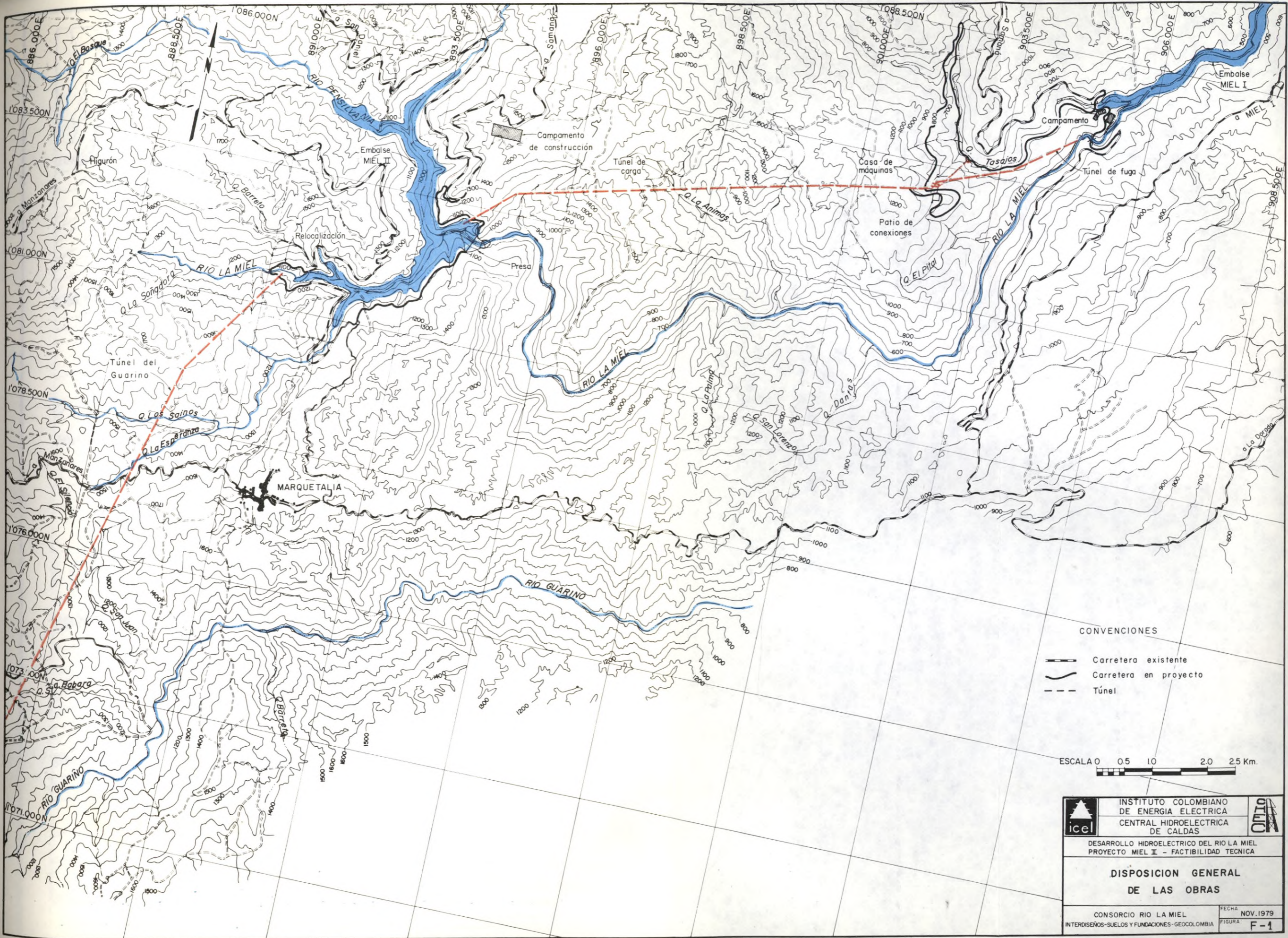
El campamento de construcción para la presa y el tramo superior del túnel de carga se han localizado sobre la margen izquierda del río La Miel y en una zona a la cota 1500 aproximadamente. El acceso a este sitio será desde la carretera Samaná-San Daniel-Pensilvania, ya que el campamento se encuentra prácticamente a la orilla de la misma.

Los campamentos para la construcción de la casa de máquinas, patio de conexiones, almenara y túnel de fuga se han localizado en una zona situada en la margen izquierda del río La Miel, a la cota 500 aproximadamente. Estos campamentos se programaron para que sirviera después como oficinas administrativas y operación de la central. Su acceso será por la carretera que se construirá para llegar a estas fuentes de trabajo, como se describió en el párrafo sobre vías de acceso.

Los costos de los campamentos incluyen no solamente su costo de construcción sino el de los servicios auxiliares, instalaciones administrativas, de recreación y educación, energía eléctrica, etc.

figuras



Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA

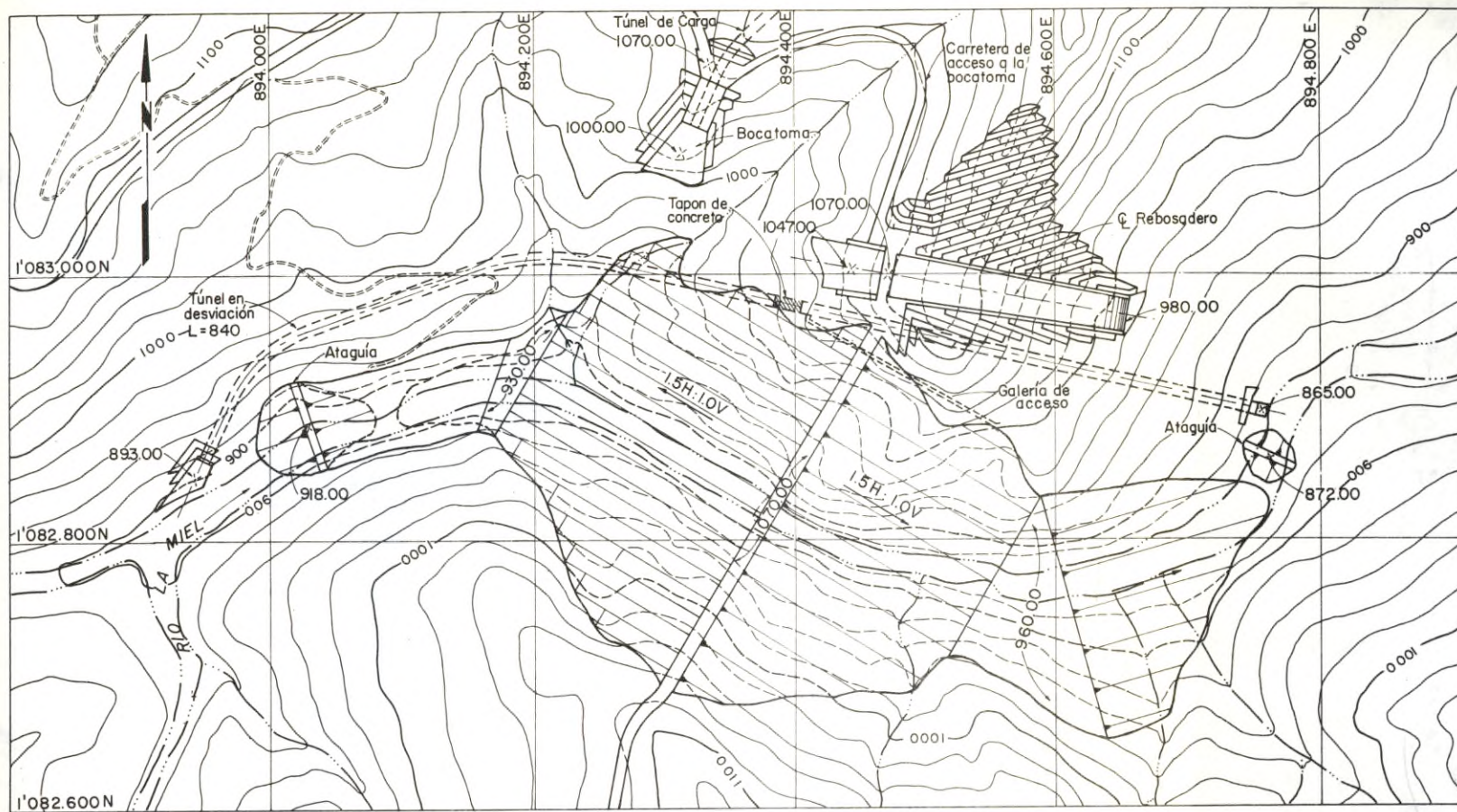


CONVENCIONES

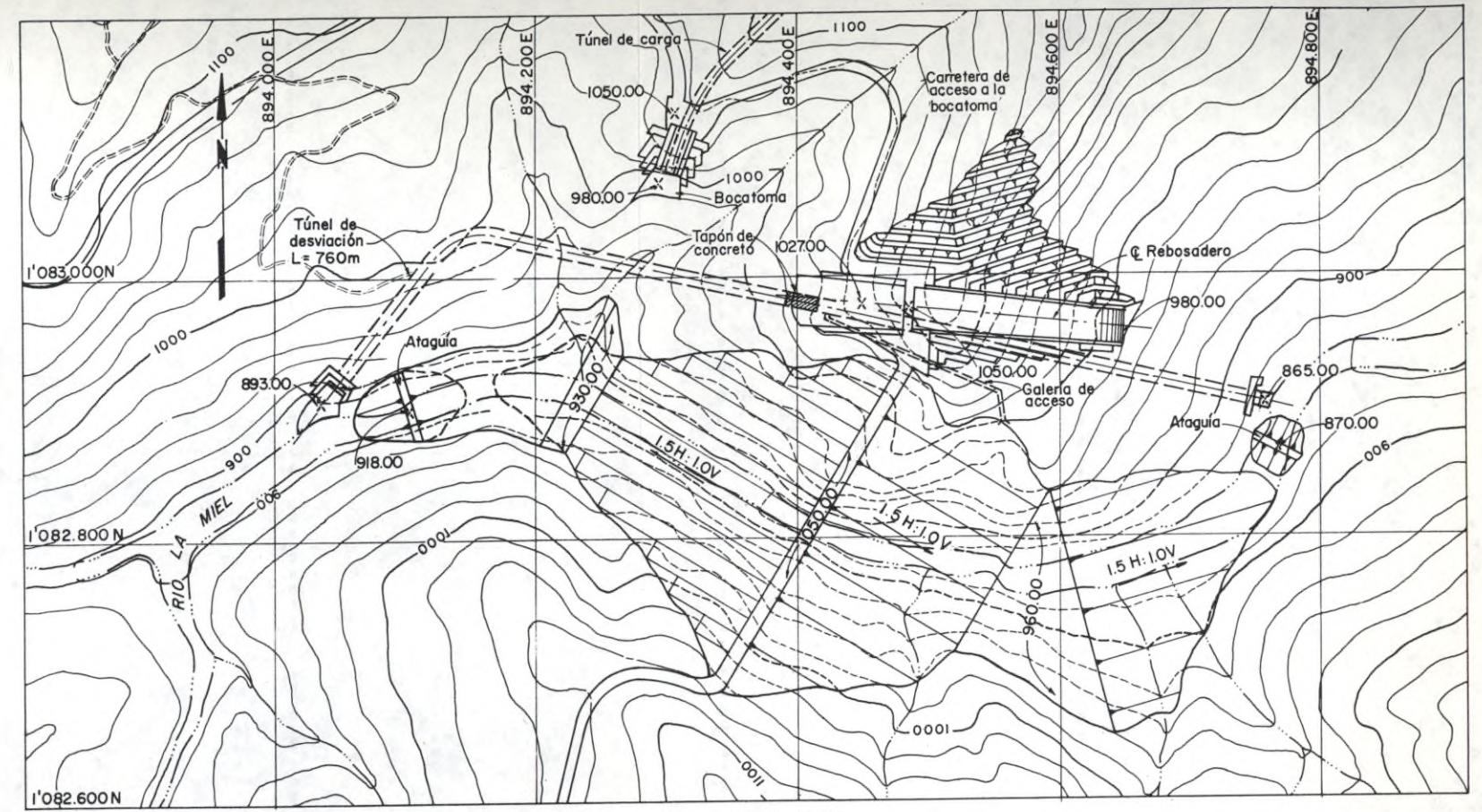
- Carretera existente
- - - Carretera en proyecto
- · · Túnel

ESCALA 0 0.5 1.0 2.0 2.5 Km.

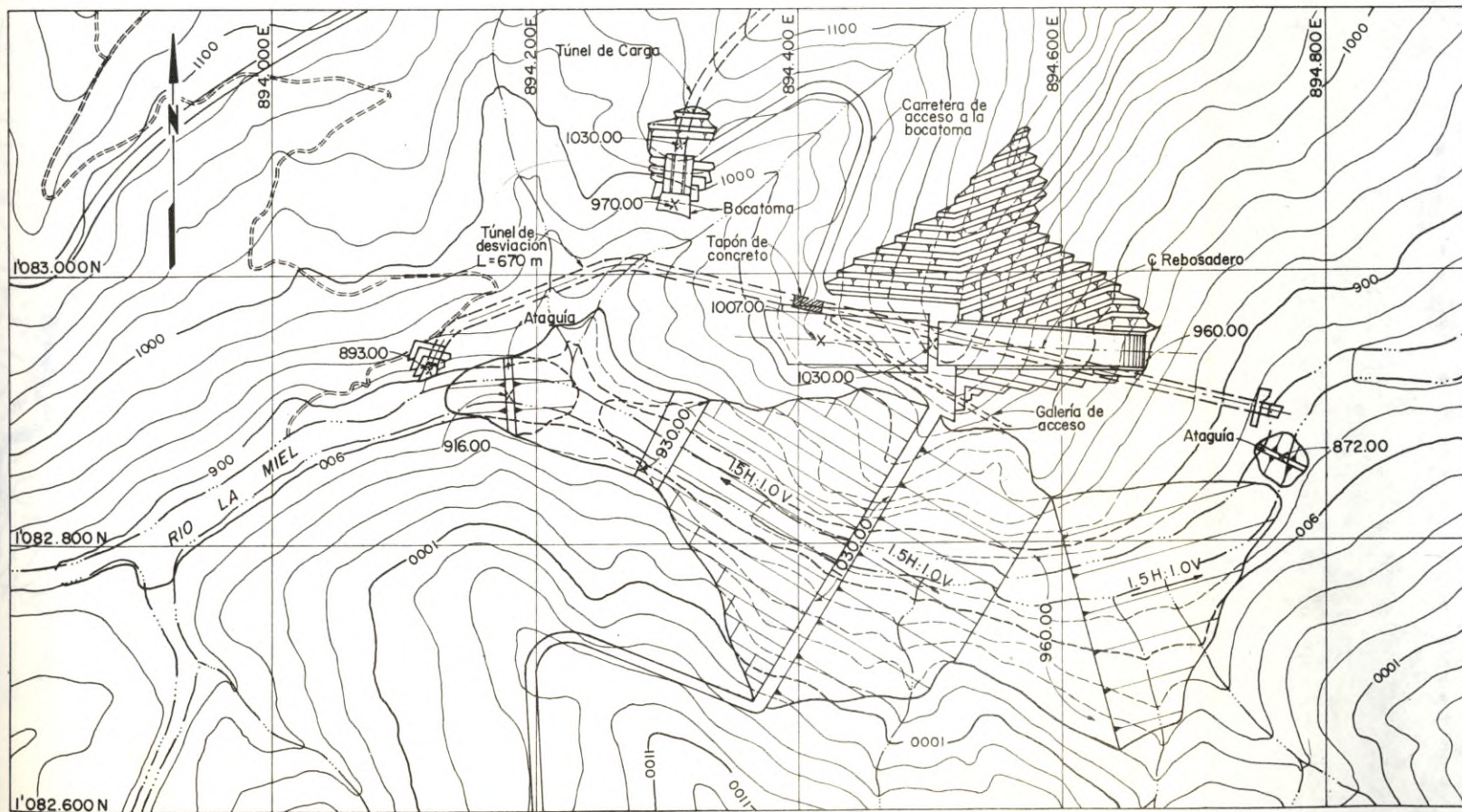
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA	
	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA		
<b>DISPOSICION GENERAL          DE LAS OBRAS</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL		FECHA NOV. 1979
INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA		FIGURA F-1



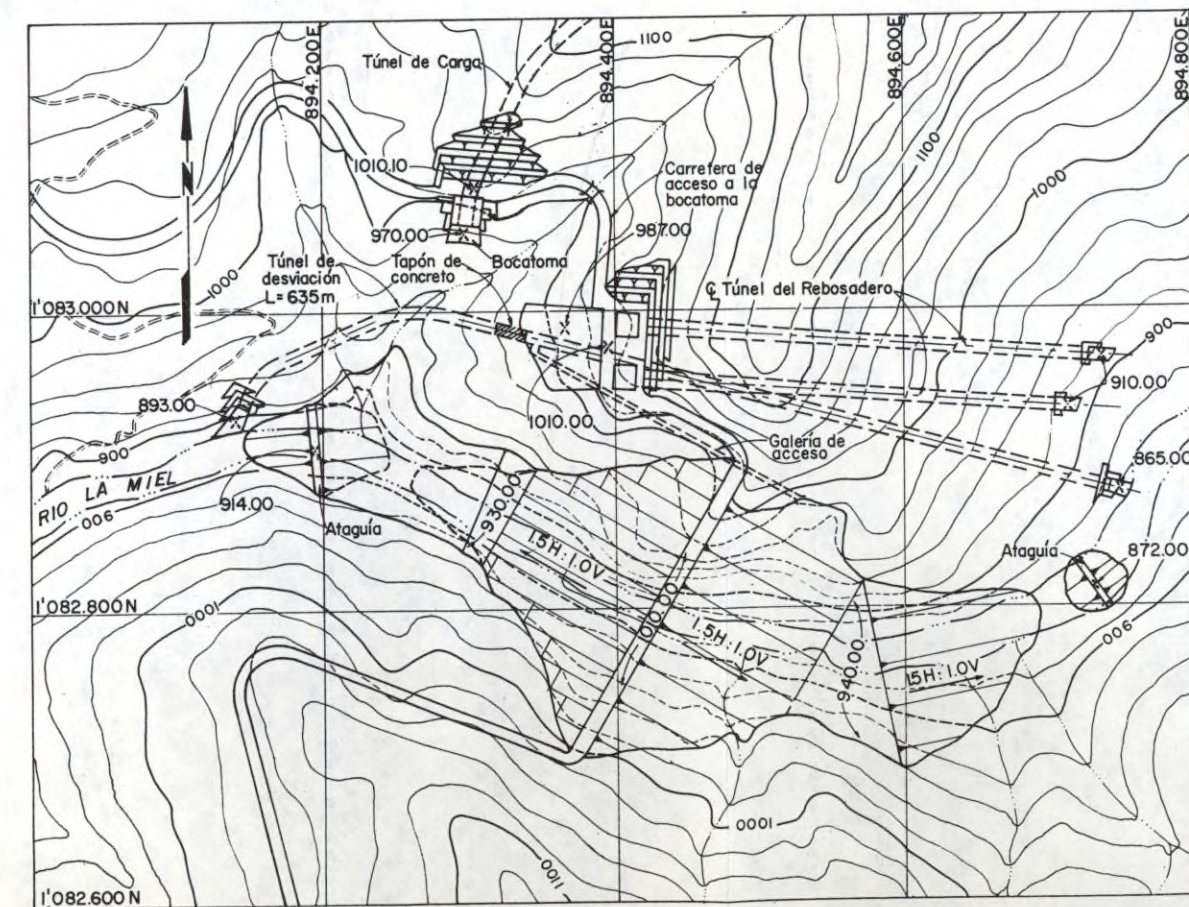
PLANTA  
NIVEL DE AGUA 1065



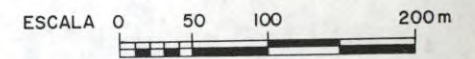
PLANTA  
NIVEL DE AGUA 1045



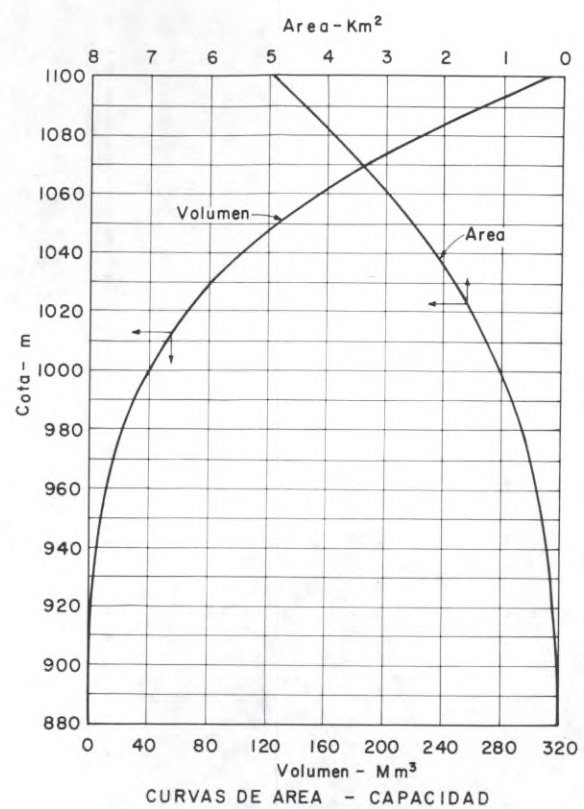
PLANTA  
NIVEL DE AGUA 1025



PLANTA  
NIVEL DE AGUA 1005

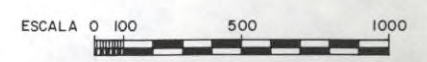


	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS		
	DESARROLLO HIDROELÉCTRICO DEL RÍO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TÉCNICA		
<b>ALTERNATIVAS DE PRESA ESTUDIADAS</b>			
CONSORCIO RÍO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOLÓGIA		FECHA NOV.1979	FIGURA F2



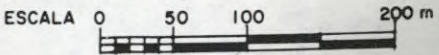
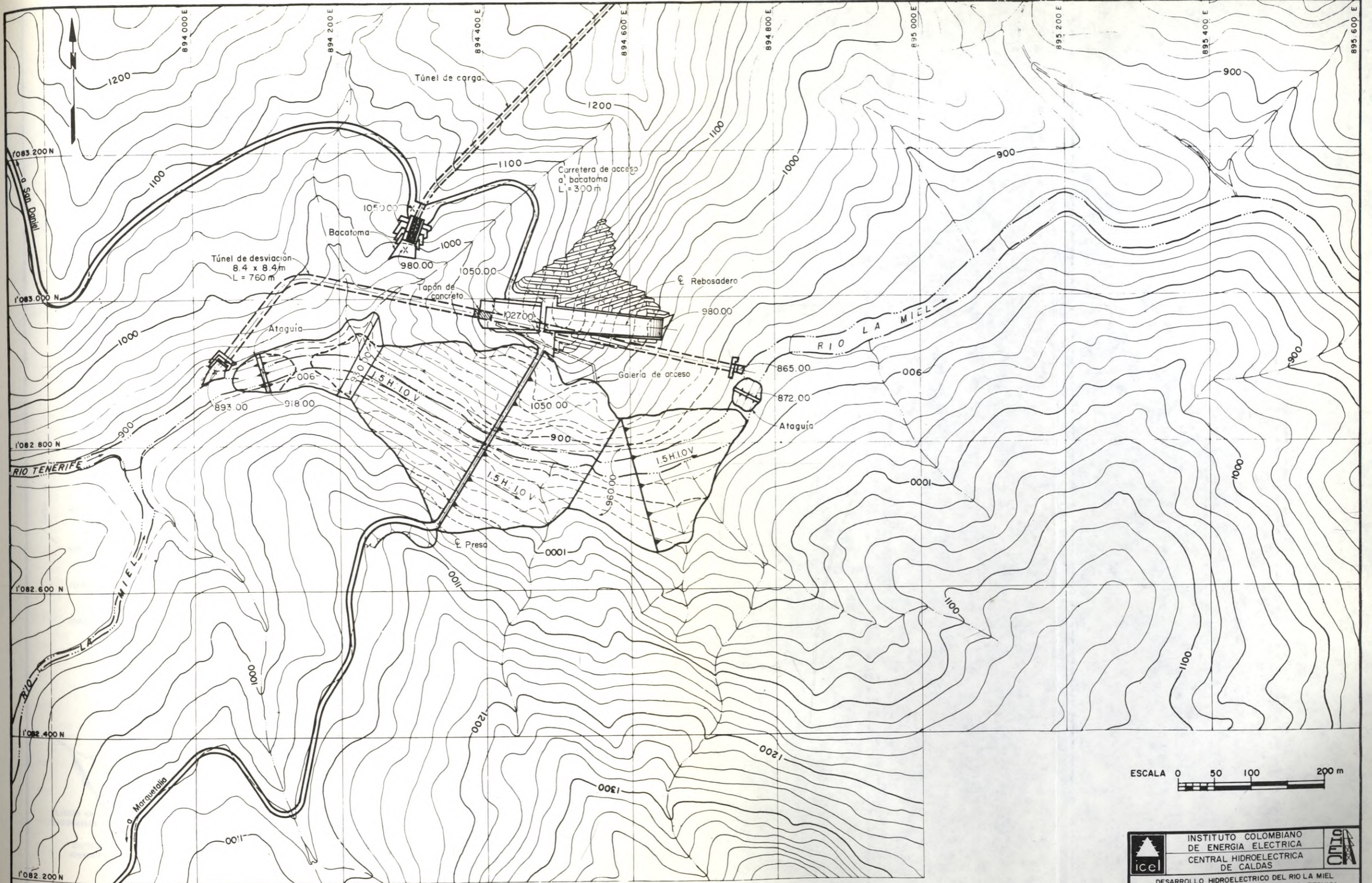
COTA	AREA Km <sup>2</sup>	VOL TOTAL Mm <sup>3</sup>
1100	4.95	311
1090	4.42	264
1080	3.90	223
1070	3.41	186
1060	2.96	155
1050	2.64	127
1040	2.19	102
1030	1.87	82
1020	1.56	65
1010	1.28	51
1000	1.03	39
990	0.83	30
980	0.66	22
970	0.53	16
960	0.43	12
950	0.30	8
940	0.23	6
930	0.18	4
920	0.15	2
910	0.08	0.8
900	0.03	0.2
890	0.01	0



- CONVENCIONES**
- Carretera existente
  - Carretera en proyecto
  - - - Túnel

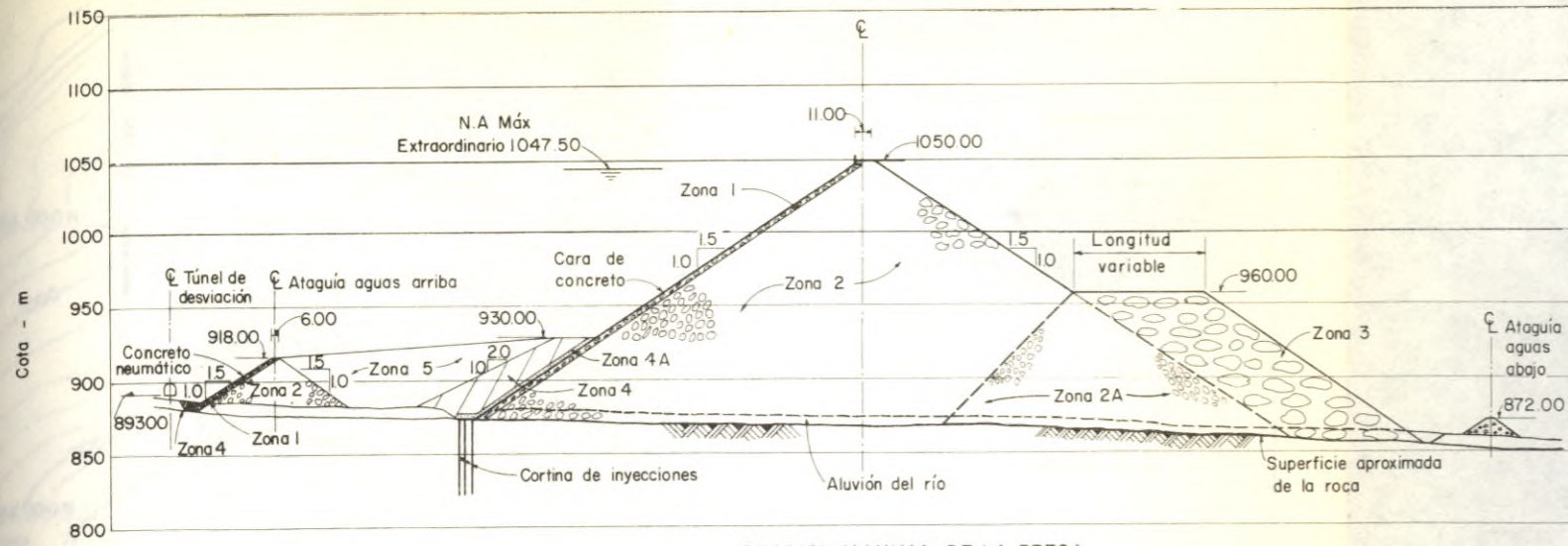


	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>EMBALSE</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA		FECHA: NOV, 1979 FIGURA: F-3

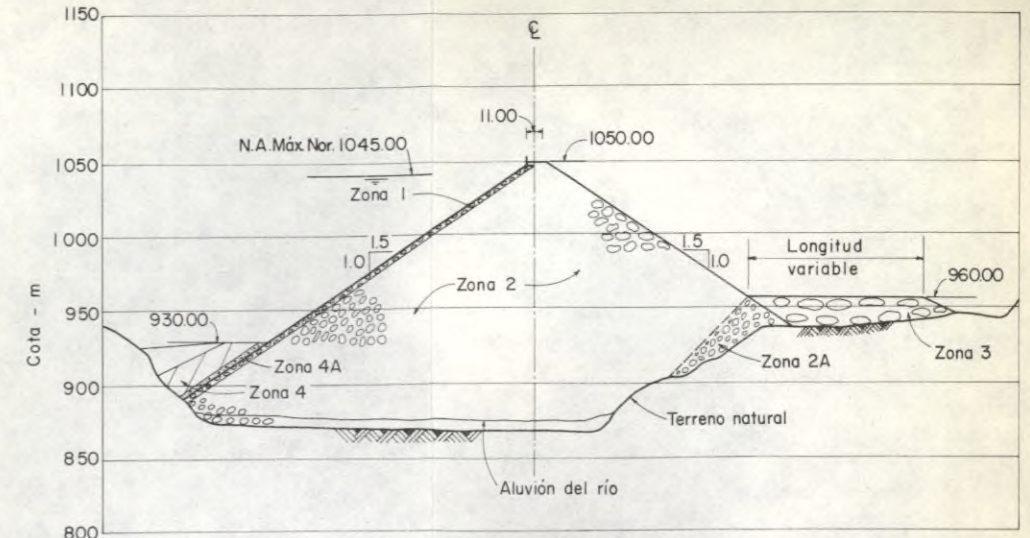




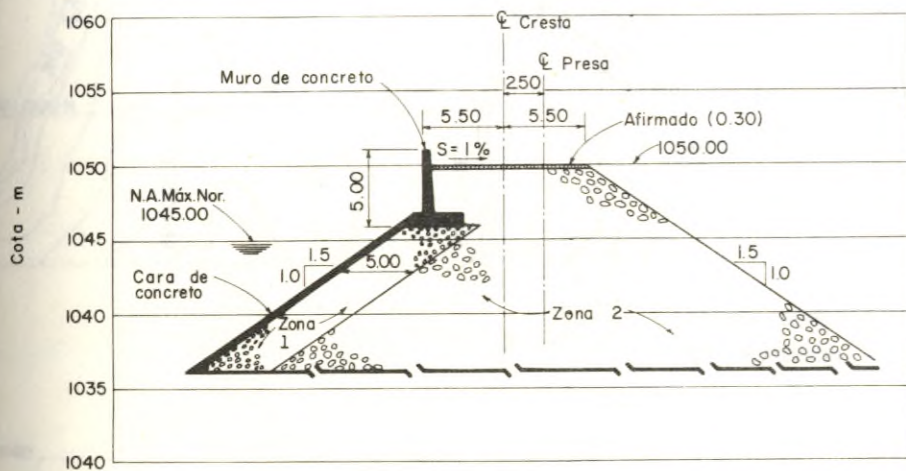
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA	
	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA		
<b>PRESA Y OBRAS ANEXAS          PLANTA GENERAL</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA		FECHA NOV. 1979 FIGURA F-4



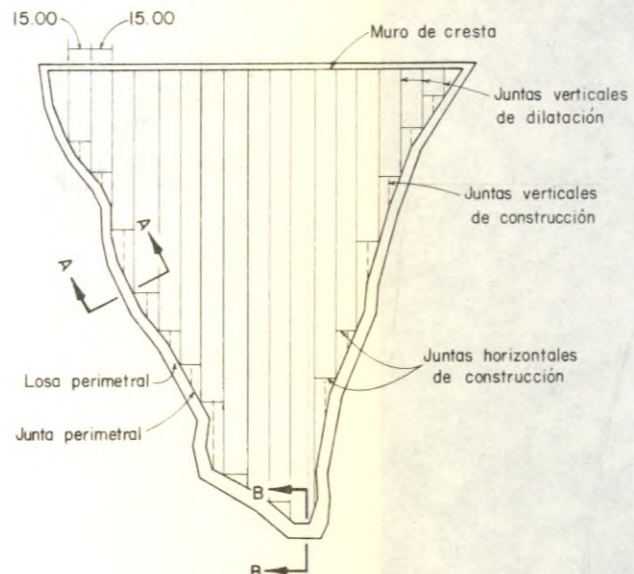
SECCION MAXIMA DE LA PRESA  
Escala A



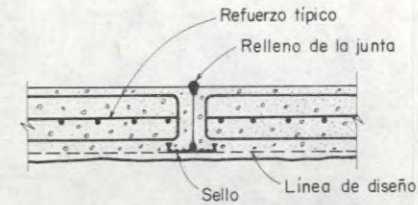
DETALLE DEL CONFINAMIENTO DE LA PRESA  
Escala A



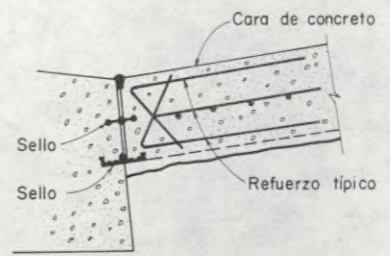
DETALLE DE LA CRESTA  
Escala B



VISTA NORMAL  
A LA CARA DE CONCRETO  
Escala A

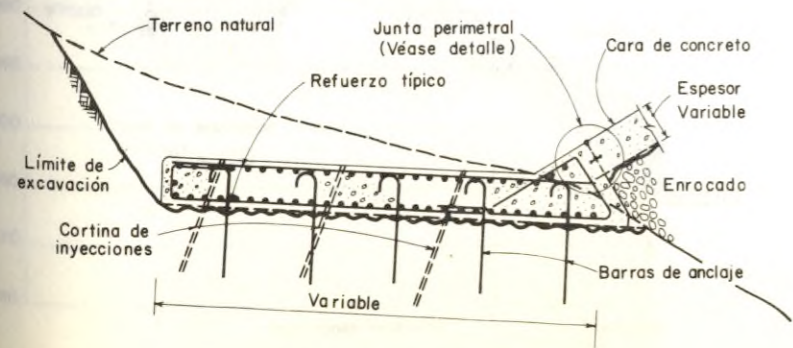
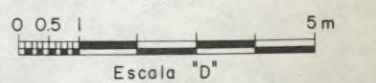
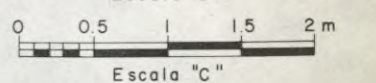
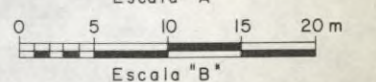
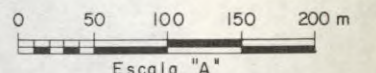


JUNTA VERTICAL DE DILATACION

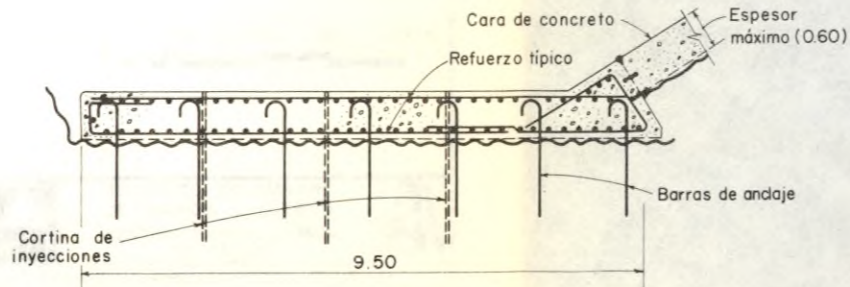


JUNTA PERIMETRAL

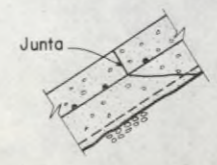
ZONA	FUNCION	MATERIAL
1	Transición y zona de apoyo de la placa	Fragmentos de roca máximo tamaño 6" compactado de abajo hacia arriba
2	Enrocamiento de la presa	Fragmentos de roca máximo tamaño 30" compactado con rodillo vibratorio
2A	Enrocamiento de la presa	Fragmentos de roca excavación del rebosadero
3	Enrocado procedente de la excavación del rebosadero	Bloques de roca hasta de 0.90 m colocados los tamaños mayores hacia el talud exterior
4	Zona impermeable.	Arcillas o limos arcillosos, colocados en capas compactadas
4A	Filtro y transición	Arenas y gravas
5	Berma	Material sin seleccionar colocado en capas sin compactar




LOSA PERIMETRAL  
CORTE A-A  
Escala D



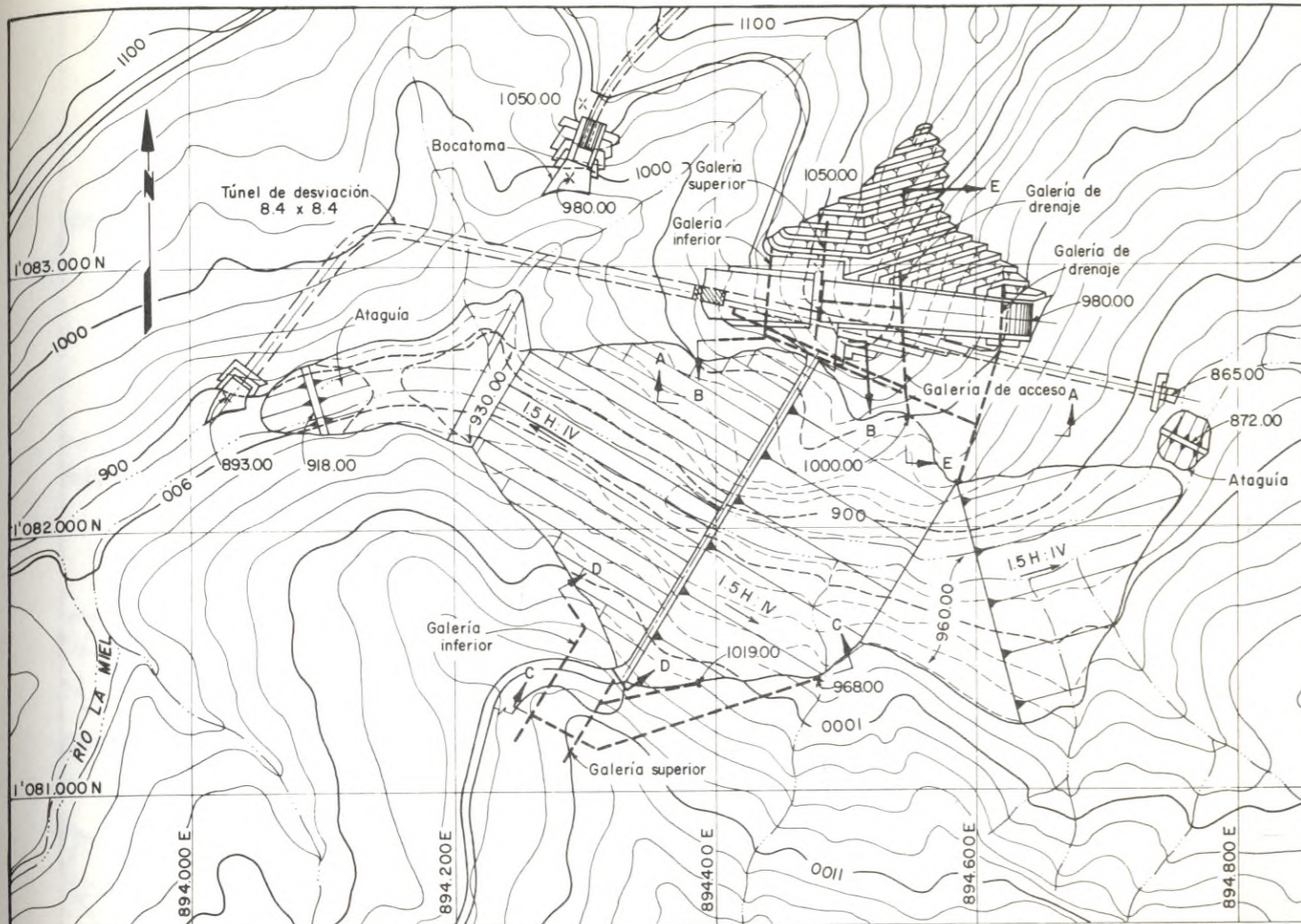
LOSA DE FONDO  
CORTE B-B  
Escala D



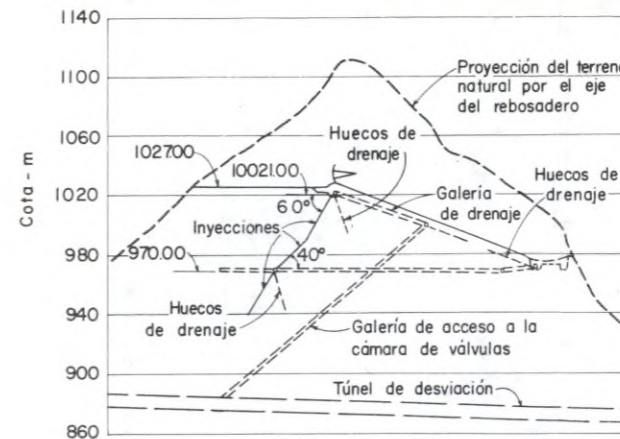
JUNTA HORIZONTAL DE CONSTRUCCION  
Escala C


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA  
**PRESA CORTES Y DETALLES**  
 CONSORCIO RIO LA MIEL  
 INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA

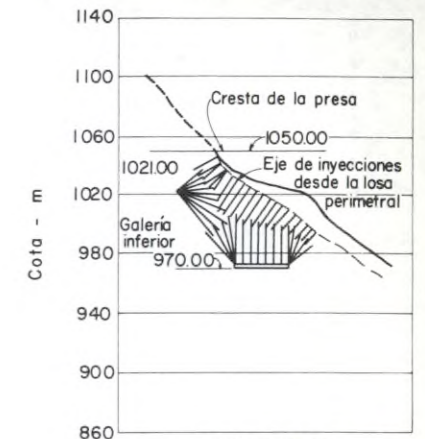
FECHA: NOV. 1979  
 FIGURA: F-5



PLAN

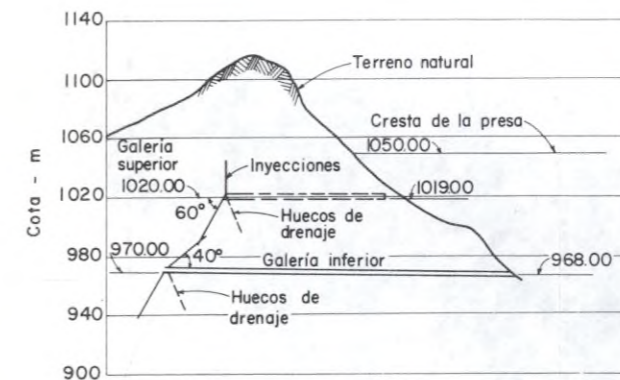


CORTE A-A

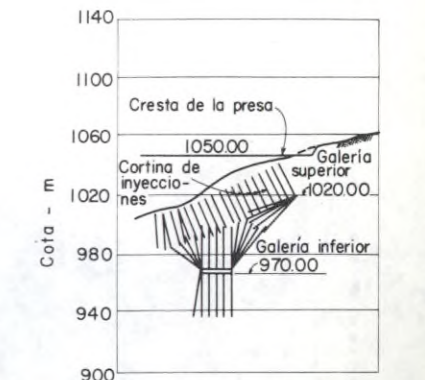


CORTE B-B

ESTRIBO IZQUIERDO  
GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE

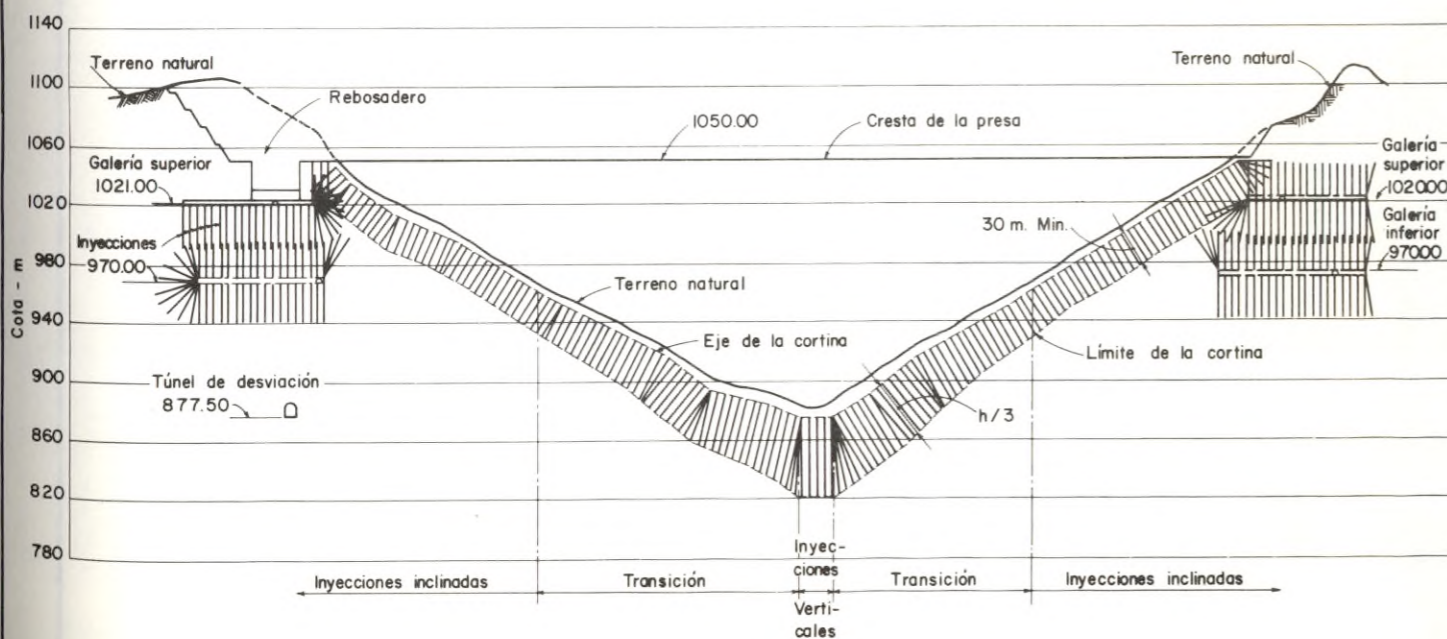


CORTE C-C

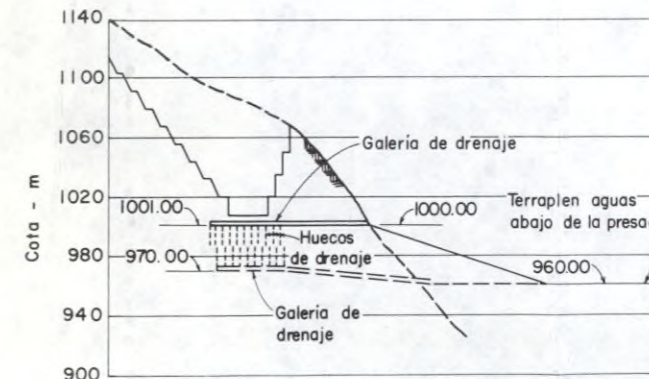


CORTE D-D

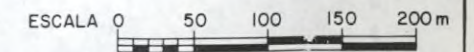
ESTRIBO DERECHO  
GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE



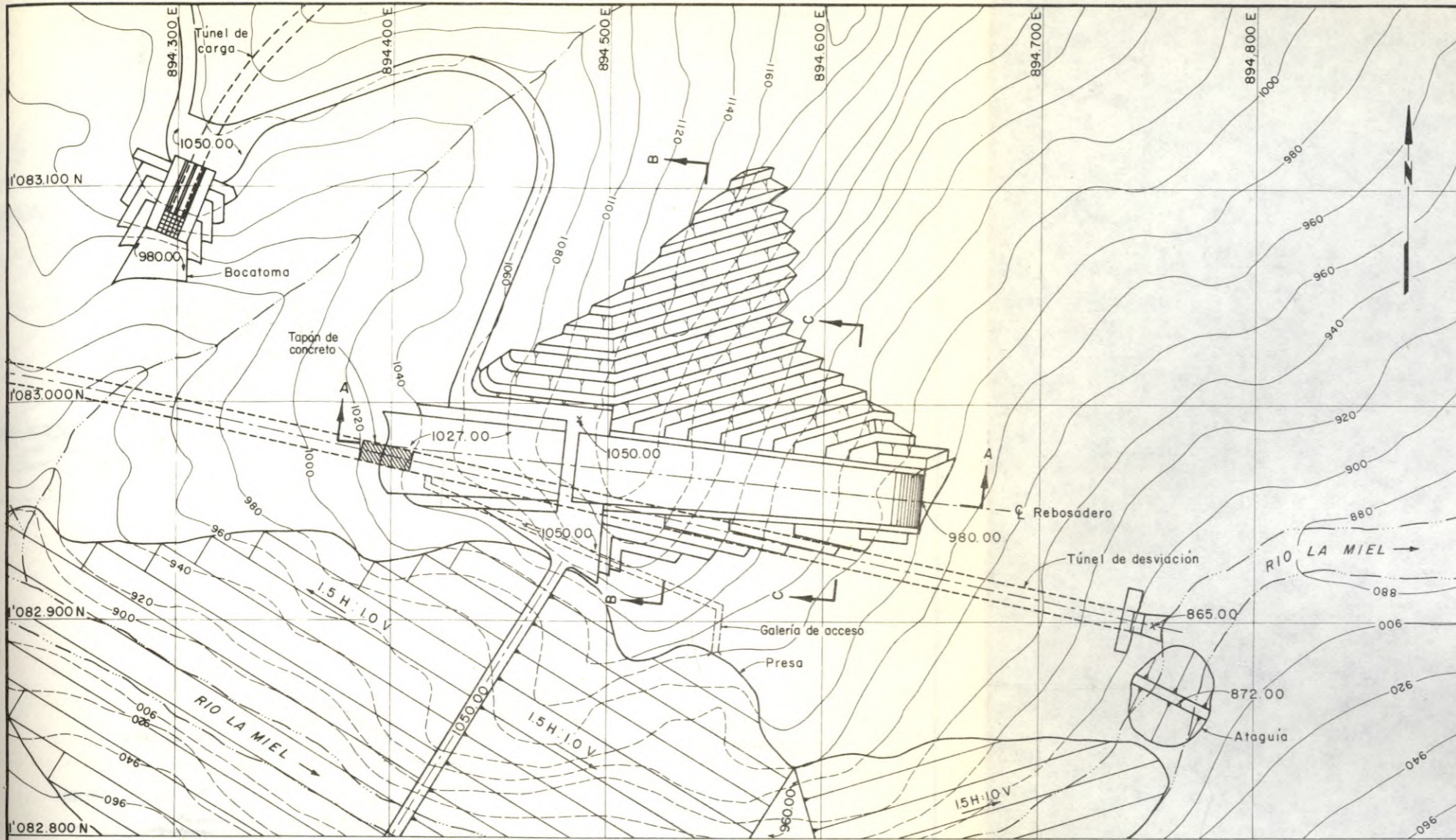
CORTINA DE INYECCIONES DE LA PRESA  
SECCION DESARROLLADA POR EL EJE DE LA LOSA PERIMETRAL  
Y LAS GALERIAS DE INYECCION



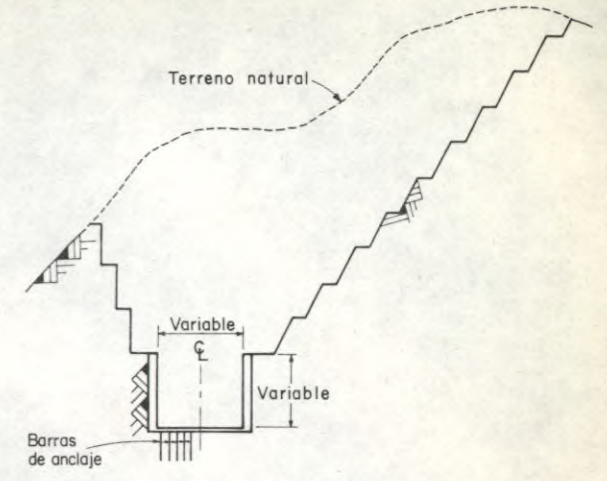
CORTE E-E  
GALERIAS DE DRENAJE DEL REBOSADERO



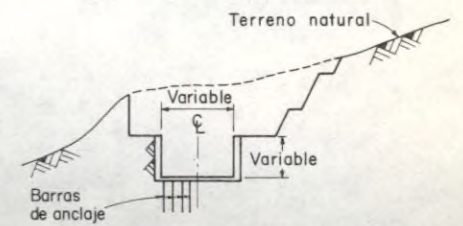
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>INYECCIONES Y GALERIAS DE DRENAJE</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOTECNIA		FECHA NOV 1979 FIGURE F-6



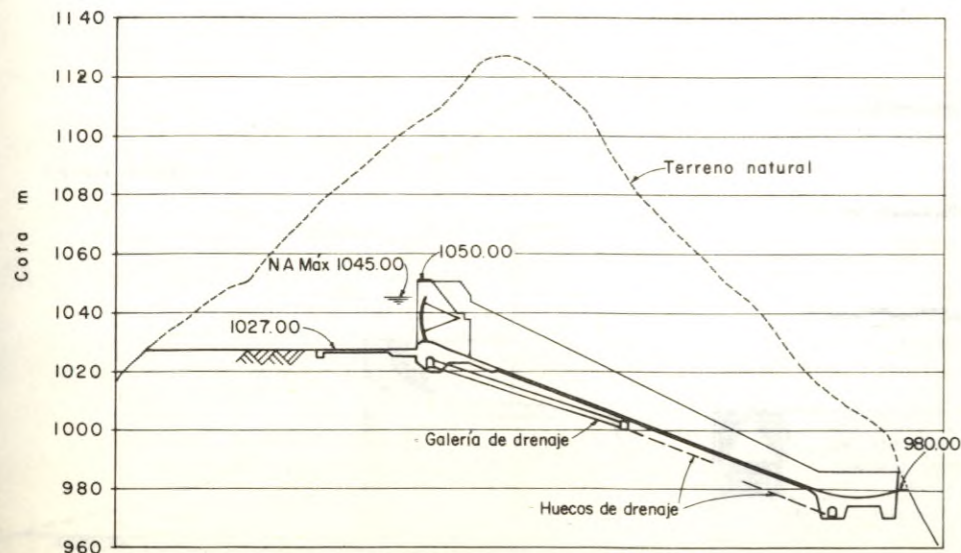
PLANTA  
Escala A



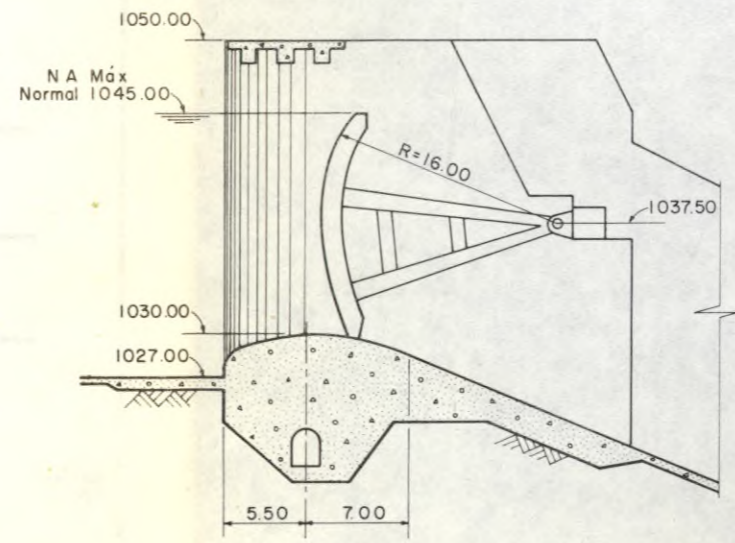
CORTE B-B  
Escala A



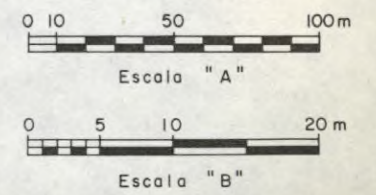
CORTE C-C  
Escala A



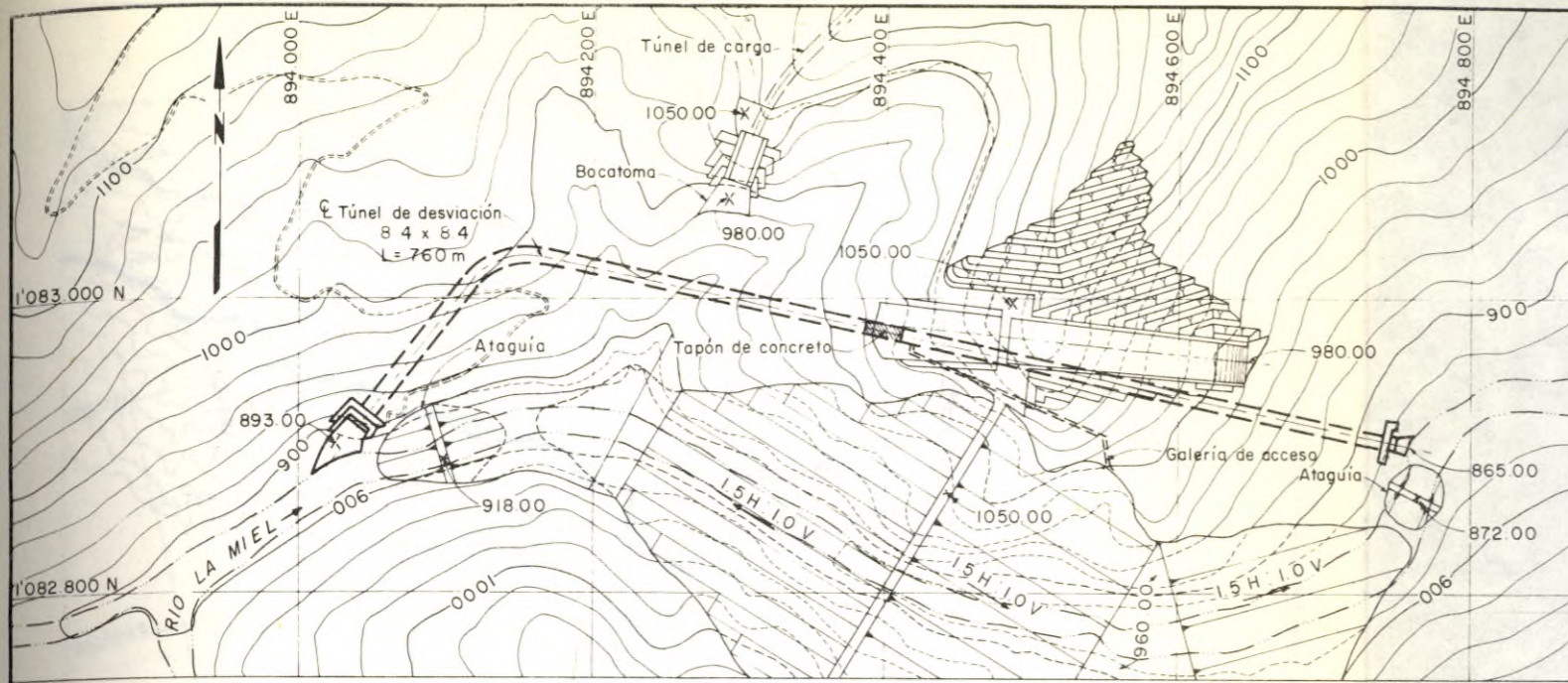
CORTE A-A  
Escala A



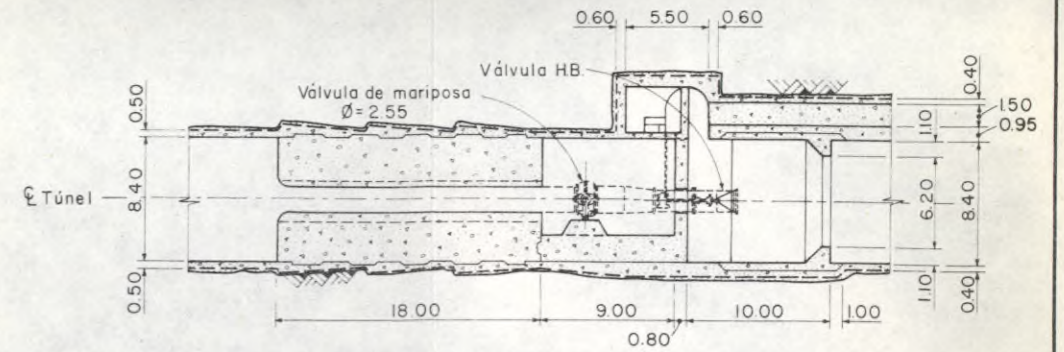
REBOSADERO  
Escala B



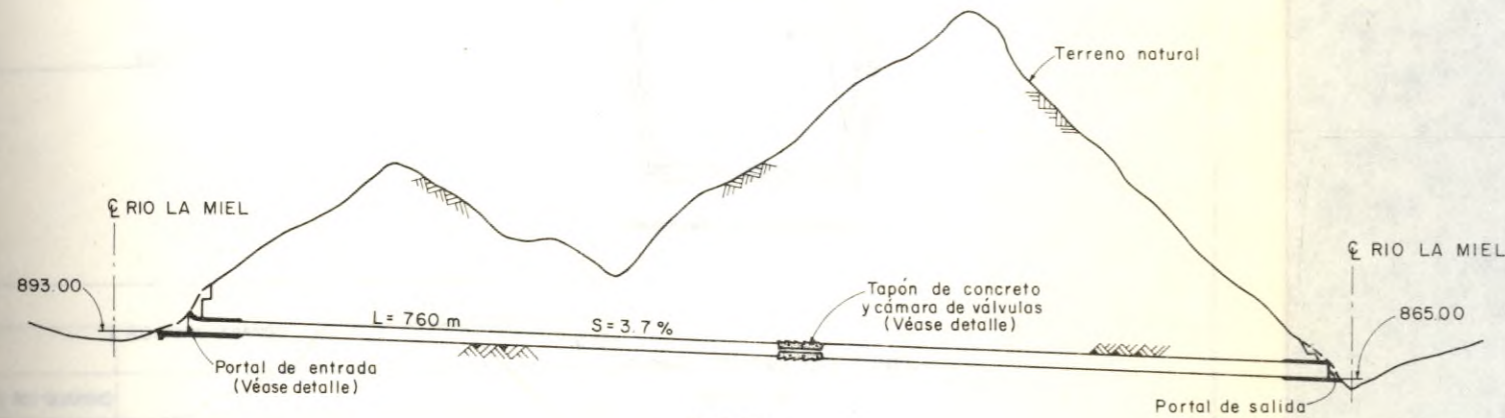
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II -- FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>REBOSADERO PLANTA Y CORTES</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES - GEOCOLOMBIA		FECHA NOV. 1979 FIGURA F-7



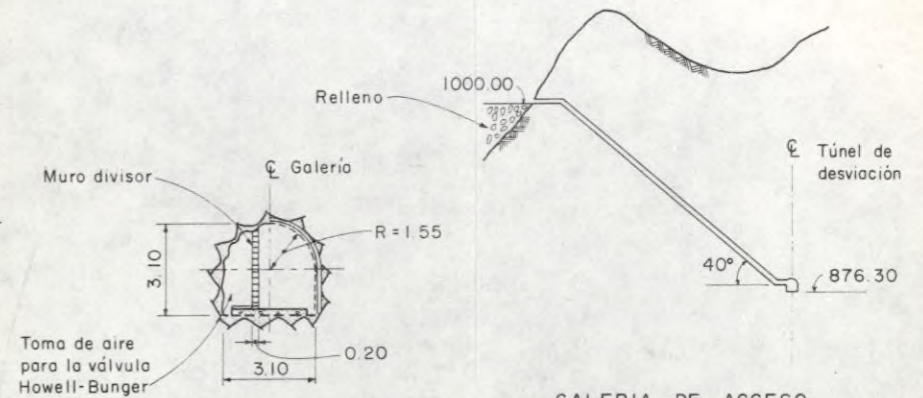
PLANTA  
Escala "A"



CAMARA DE VALVULAS  
CORTE  
Escala "B"

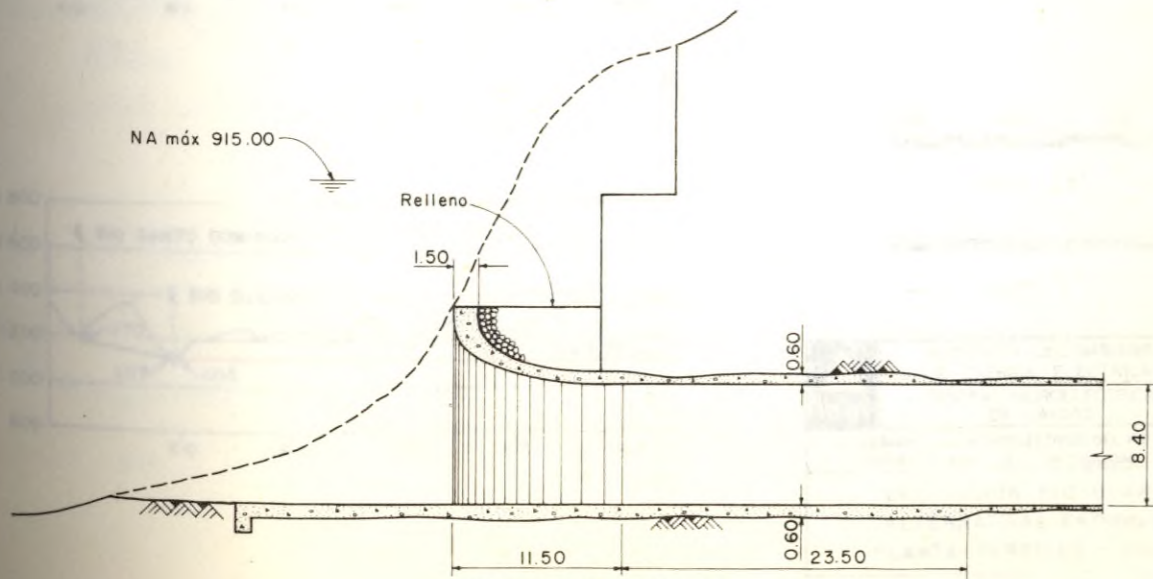


PERFIL  
Escala "A"

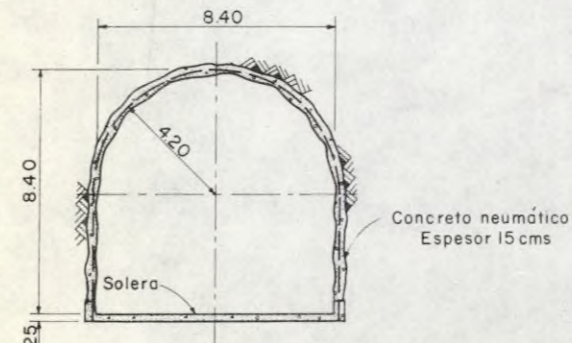


SECCION GALERIA DE ACCESO  
Escala "C"

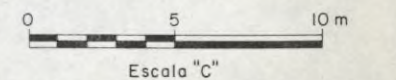
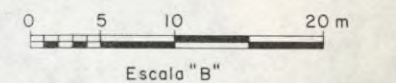
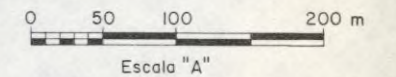
GALERIA DE ACCESO  
Escala "A"



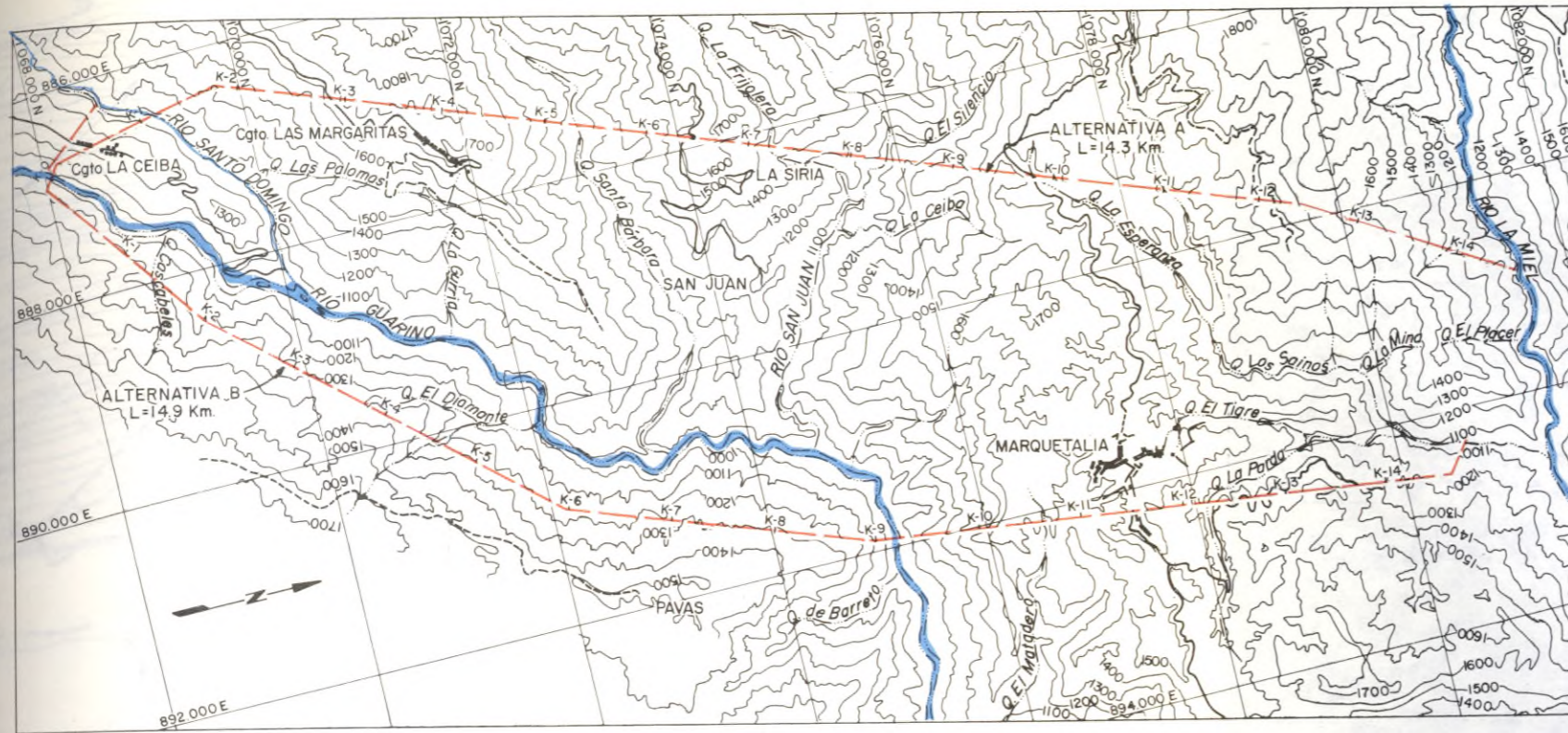
PORTAL DE ENTRADA  
Escala "B"



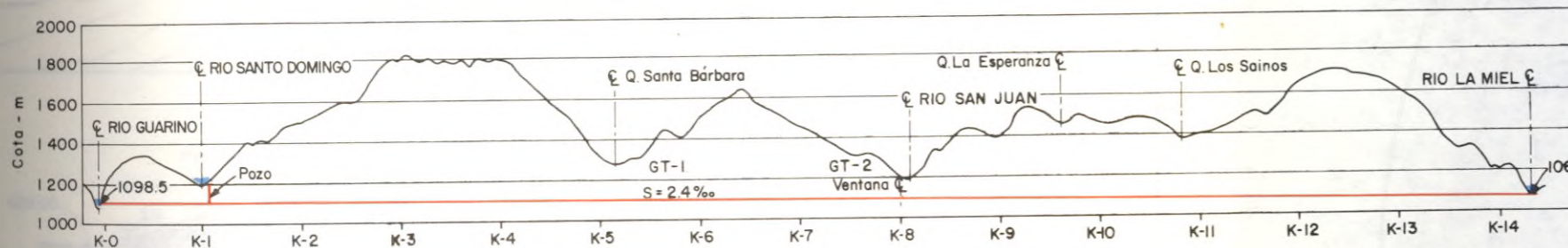
SECCION TUNEL DE DESVIACION  
Escala "C"



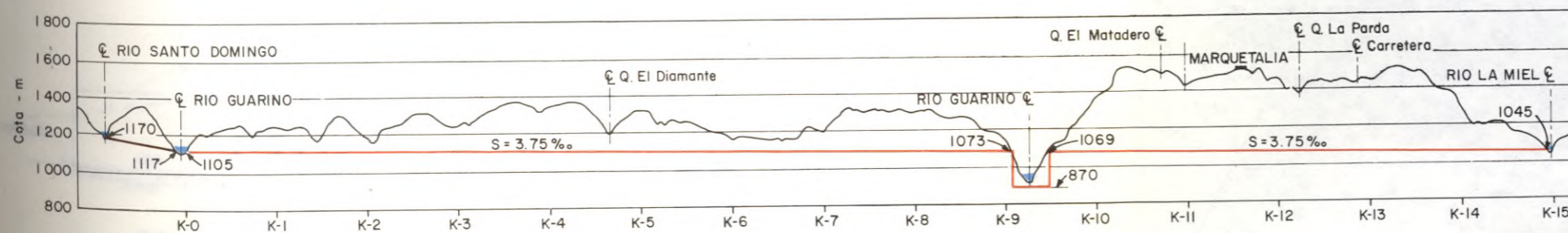
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>TUNEL DE DESVIACION Y DESCARGA DE FONDO CORTES-DETALLES</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA		FECHA NOV. 1979 FIGURA F-8



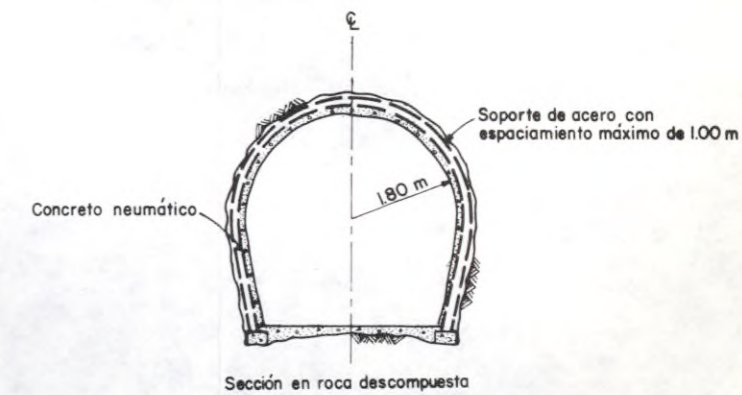
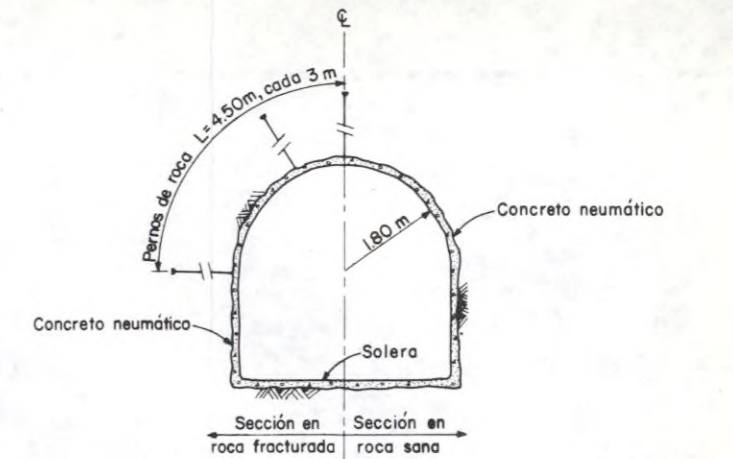
PLANTA  
Escala A



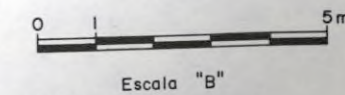
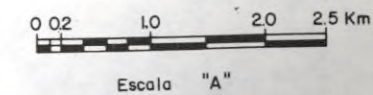
PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA A  
Escala A



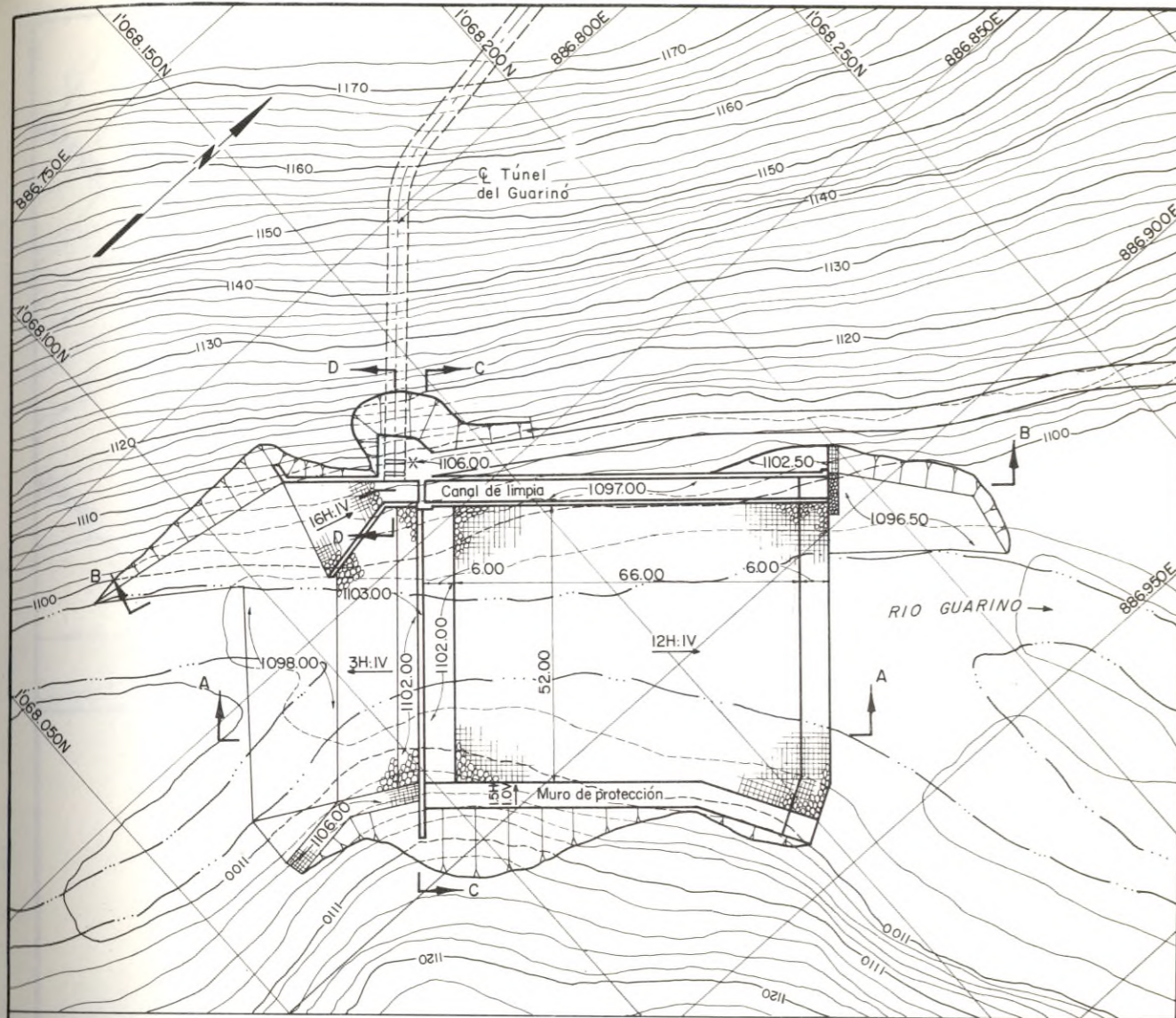
PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA B  
Escala A



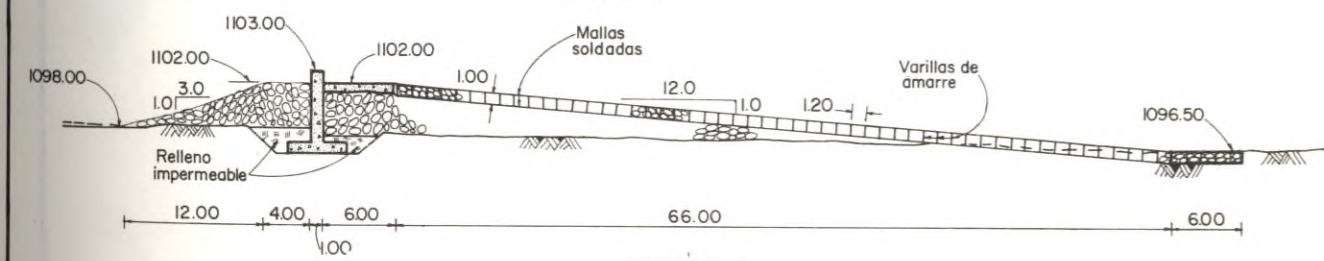
SECCIONES TÍPICAS DEL TUNEL  
Escala B



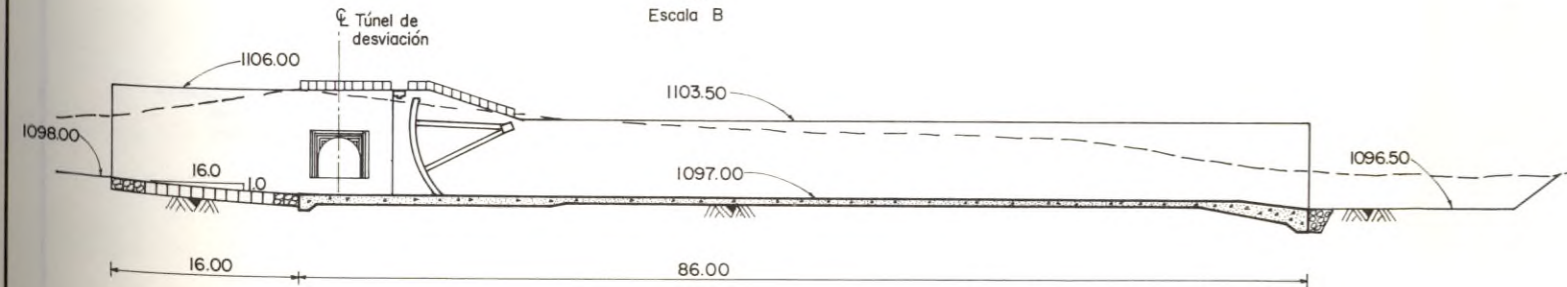
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS		
	DESARROLLO HIDROELÉCTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TÉCNICA		
<b>DESVIACION RIO GUARINO ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PLANTA - PERFILES - CORTES</b>			
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEODOLOMBIA			FECHA NOV. 1979 FIGURA F-9



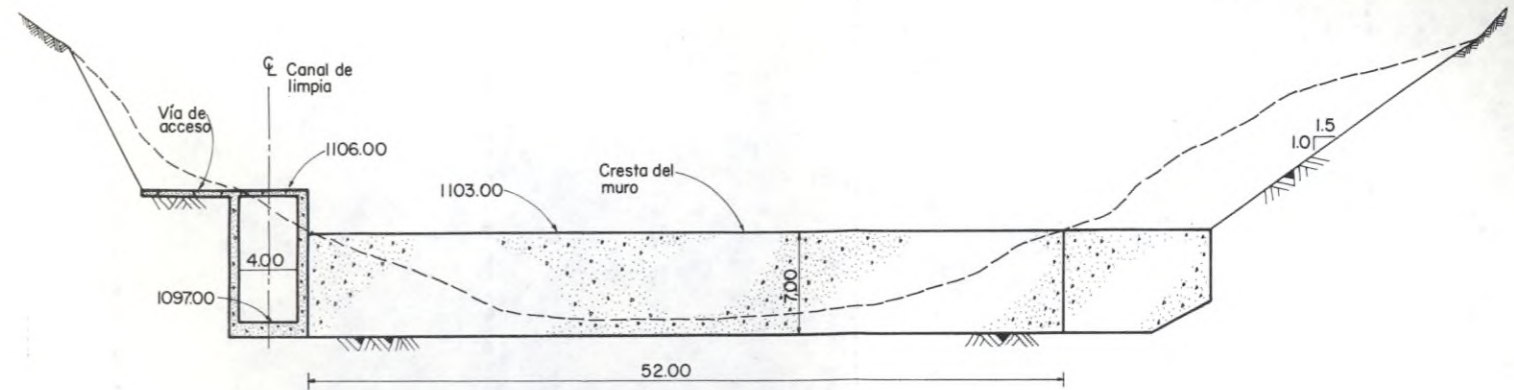
PLANTA  
Escala B



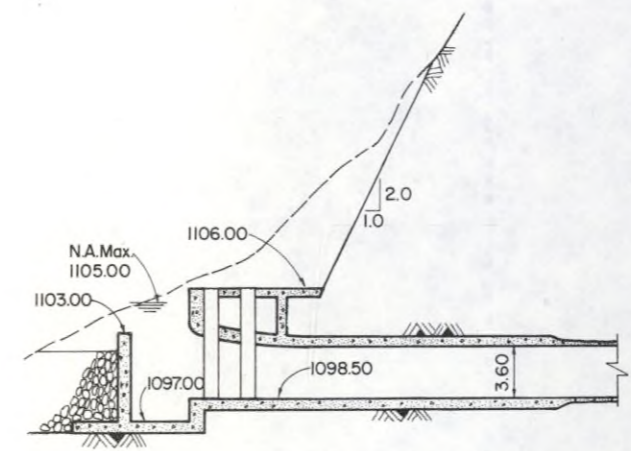
CORTE A - A  
PRESA  
Escala B



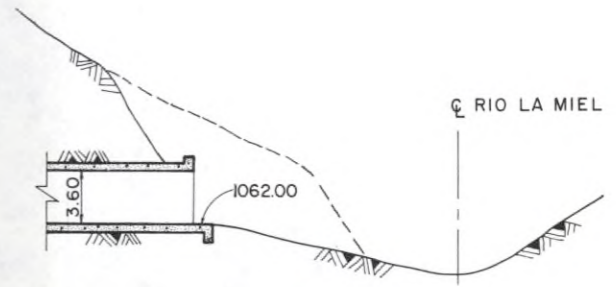
CORTE B - B  
CANAL DE LIMPIA  
Escala B



CORTE C - C  
MURO VERTEDOR  
Escala C



CORTE D - D  
BOCATOMA  
Escala C



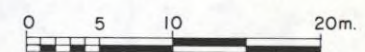
PORTAL DE SALIDA  
Escala C





Escala "A"

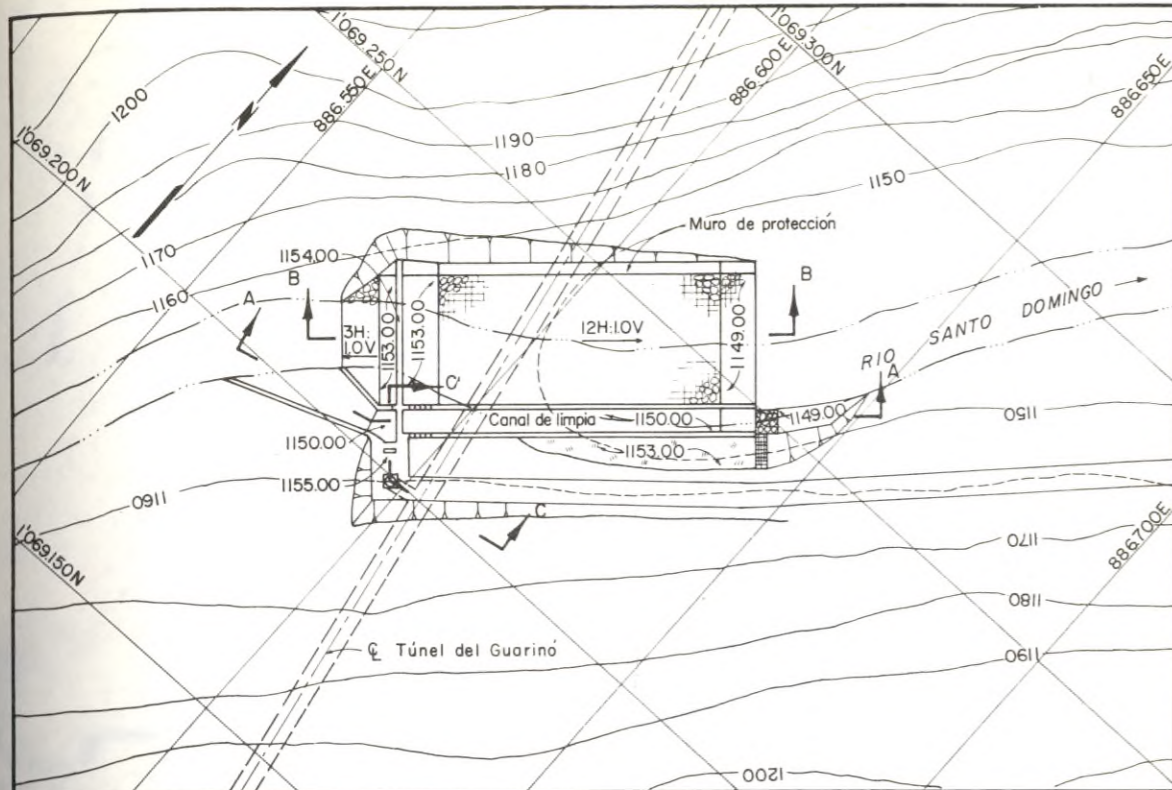


Escala "B"

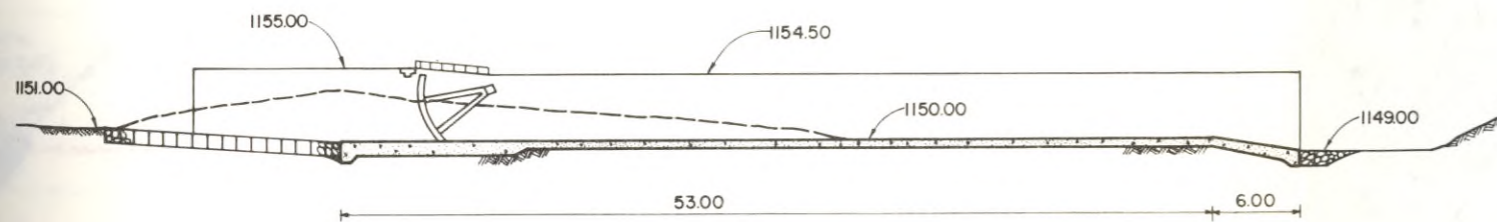


Escala "C"

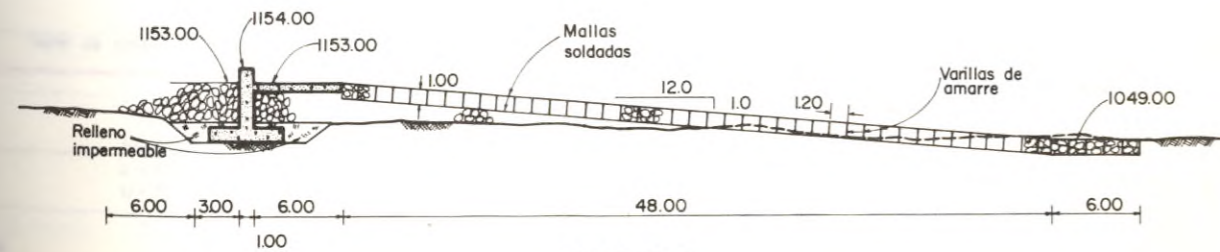
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>CAPTACION RIO GUARINO</b> <b>PLANTA - CORTES - DETALLES</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES - GEOCOLOMBIA		FECHA NOV. 1979 FIGURA F-10



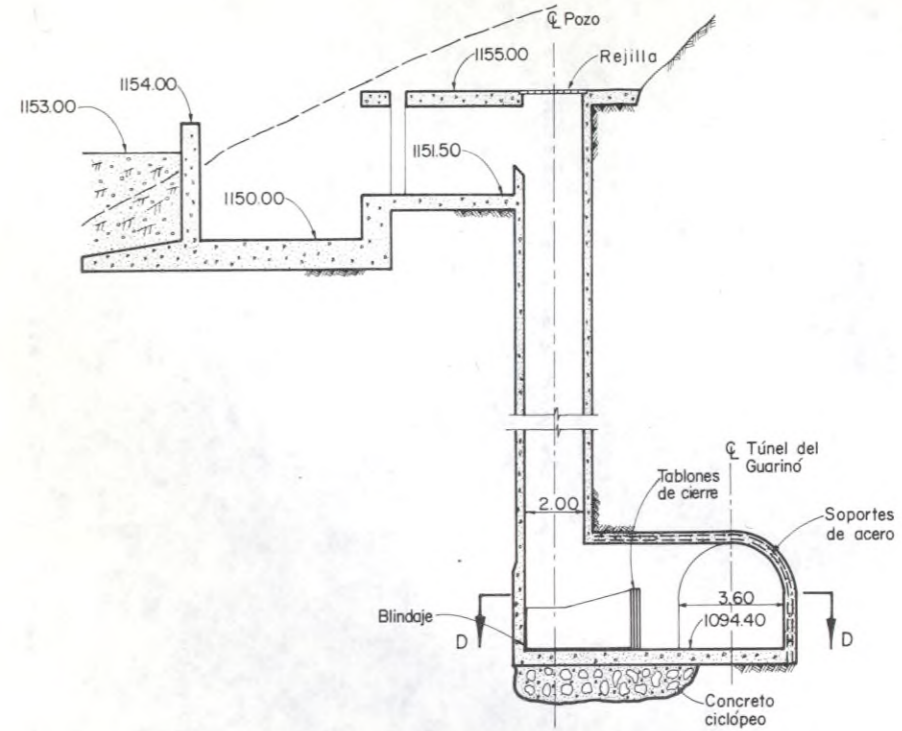
PLANTA  
Escala A



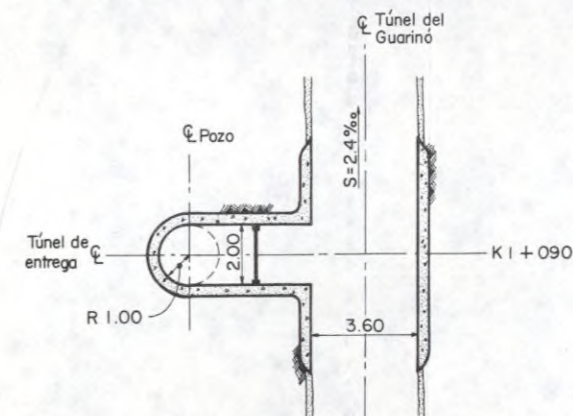
CORTE A - A  
CANAL DE LIMPIA  
Escala B



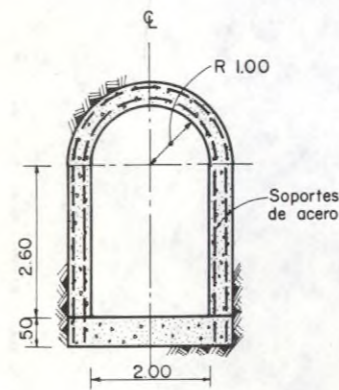
CORTE B - B  
PRESA  
Escala B



CORTE C - C  
Escala C



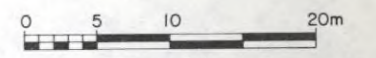
CORTE D - D  
Escala C



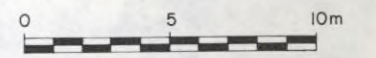
SECCION TUNEL DE ENTREGA  
Escala D



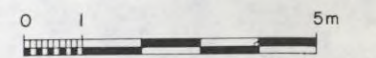
Escala "A"



Escala "B"



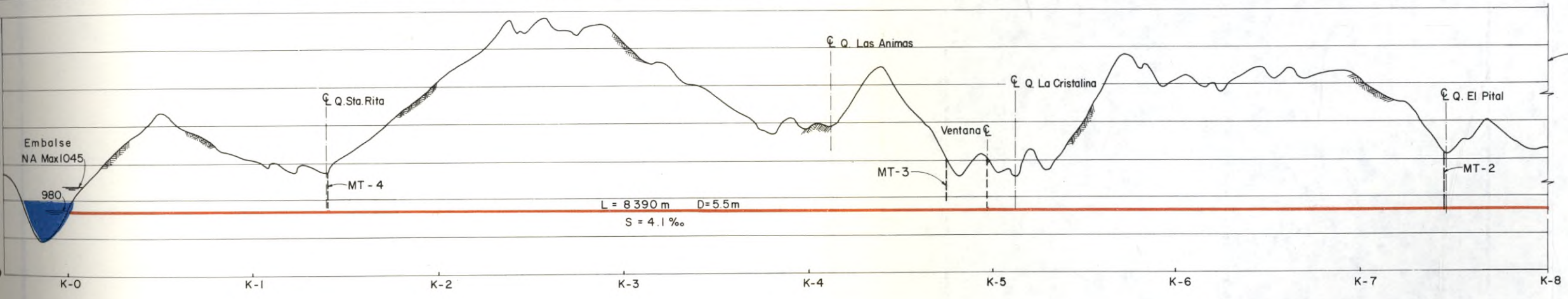
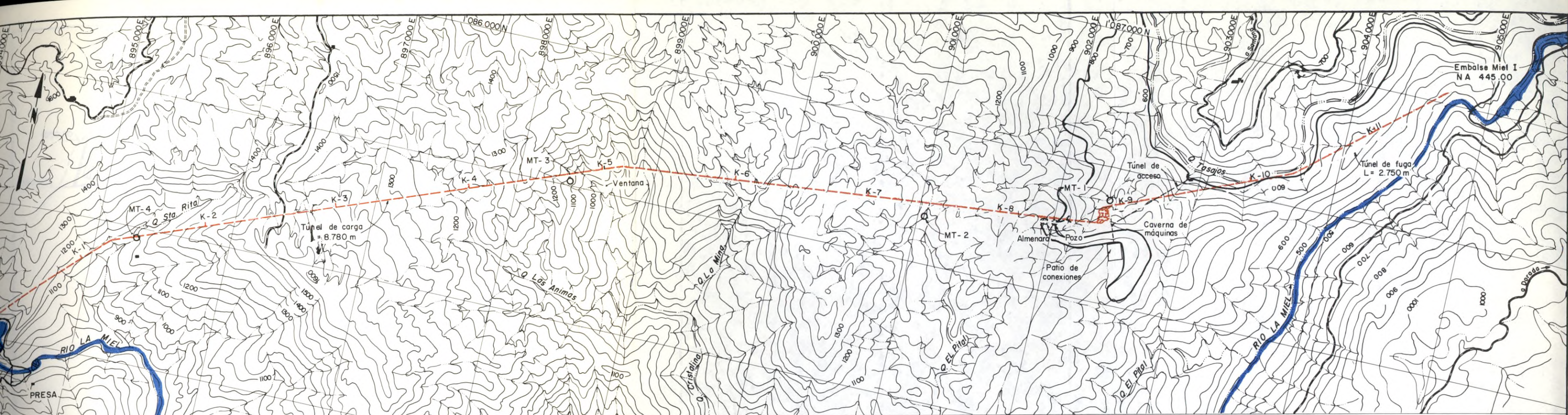
Escala "C"



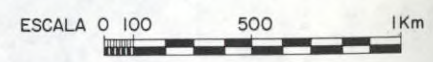
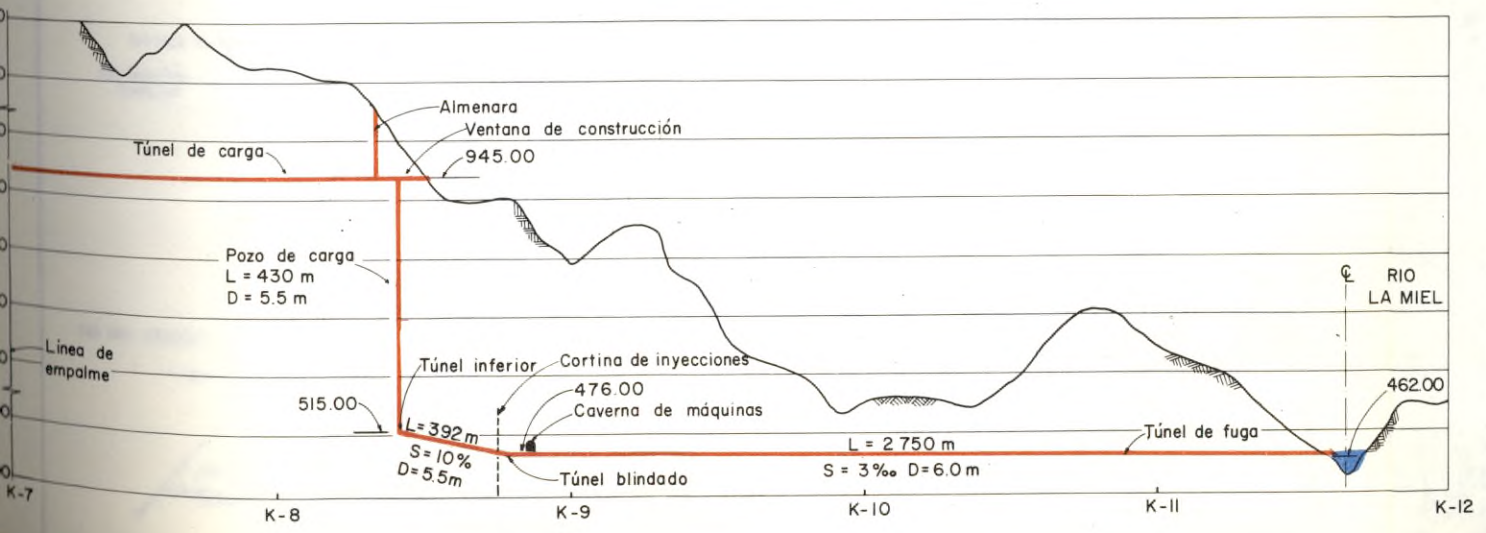
Escala "D"

	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>CAPTACION RIO SANTO DOMINGO PLANTA - CORTES - DETALLES</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA		FECHA: NOV. 1979 FIGURA: F-11

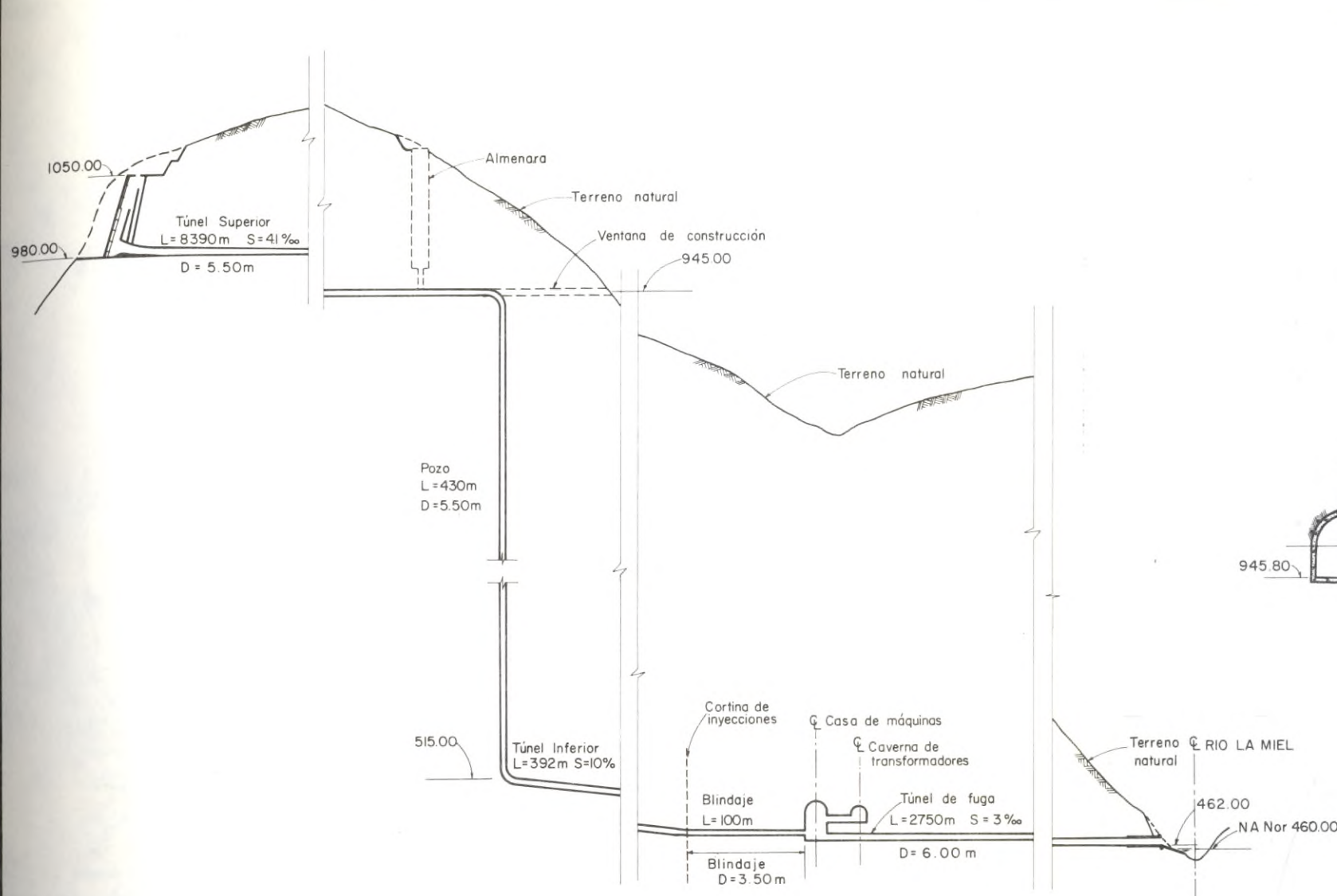




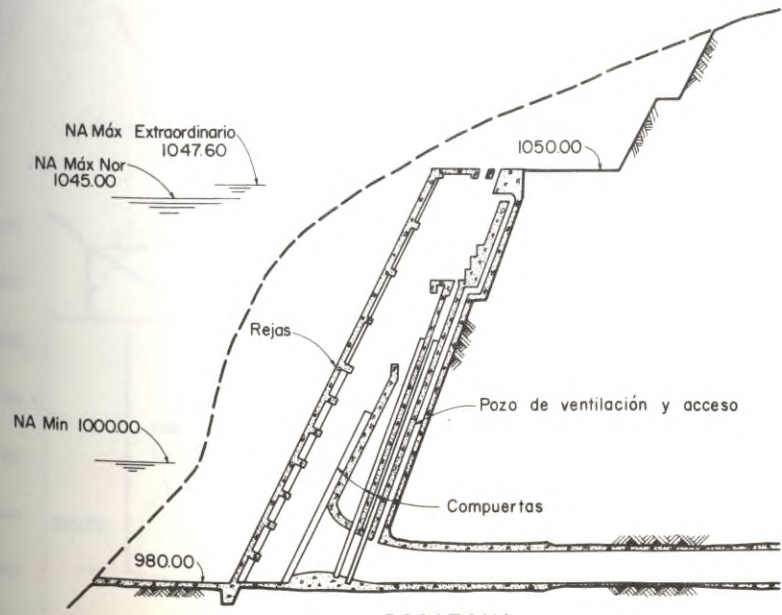
- CONVENCIONES**
- OMT-1 Perforación
  - Carretera existente
  - Carretera en proyecto
  - - - Túnel



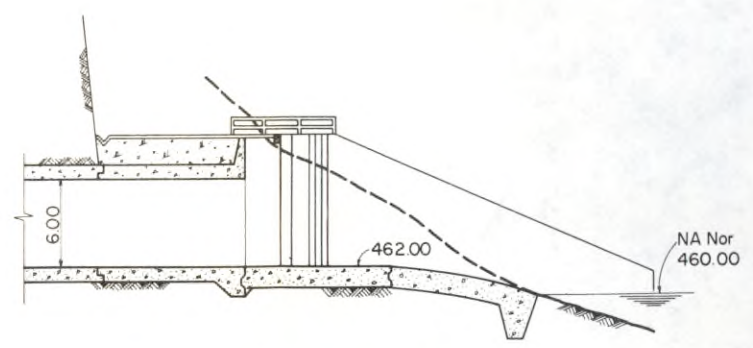
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>CONDUCCION</b> <b>LOCALIZACION PLANTA - PERFIL</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES - GEOCOLOMBIA		FECHA NOV. 1979 FIGURA F-12



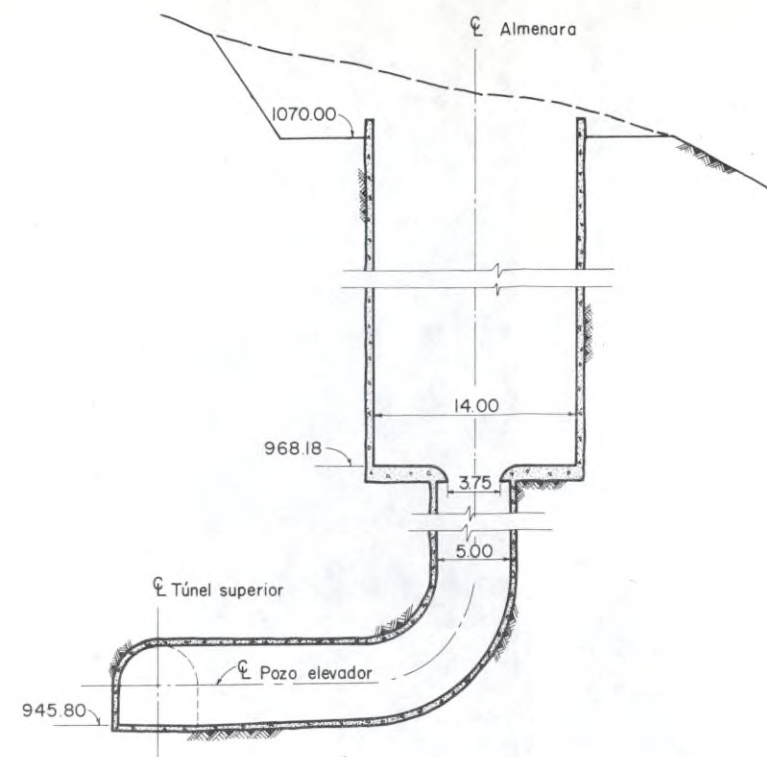
BOCATOMA Y CONDUCCION  
CORTE LONGITUDINAL  
Escala A



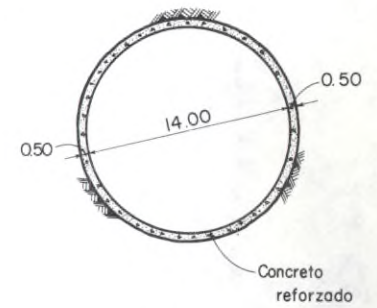
BOCATOMA  
Escala C



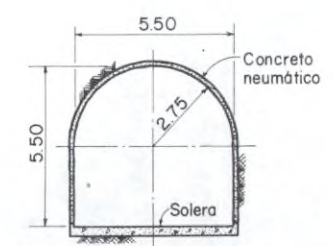
PORTAL DE SALIDA  
Escala B



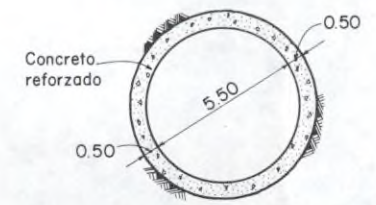
ALMENARA  
Escala B



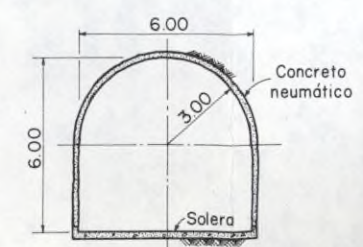
SECCION ALMENARA  
Escala B



TUNEL SUPERIOR



POZO Y TUNEL INFERIOR

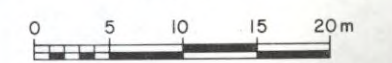


TUNEL DE FUGA

SECCIONES TUNELES  
Escala D



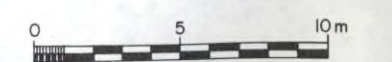
Escala "A"



Escala "B"

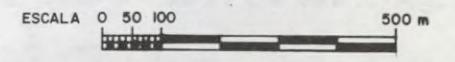
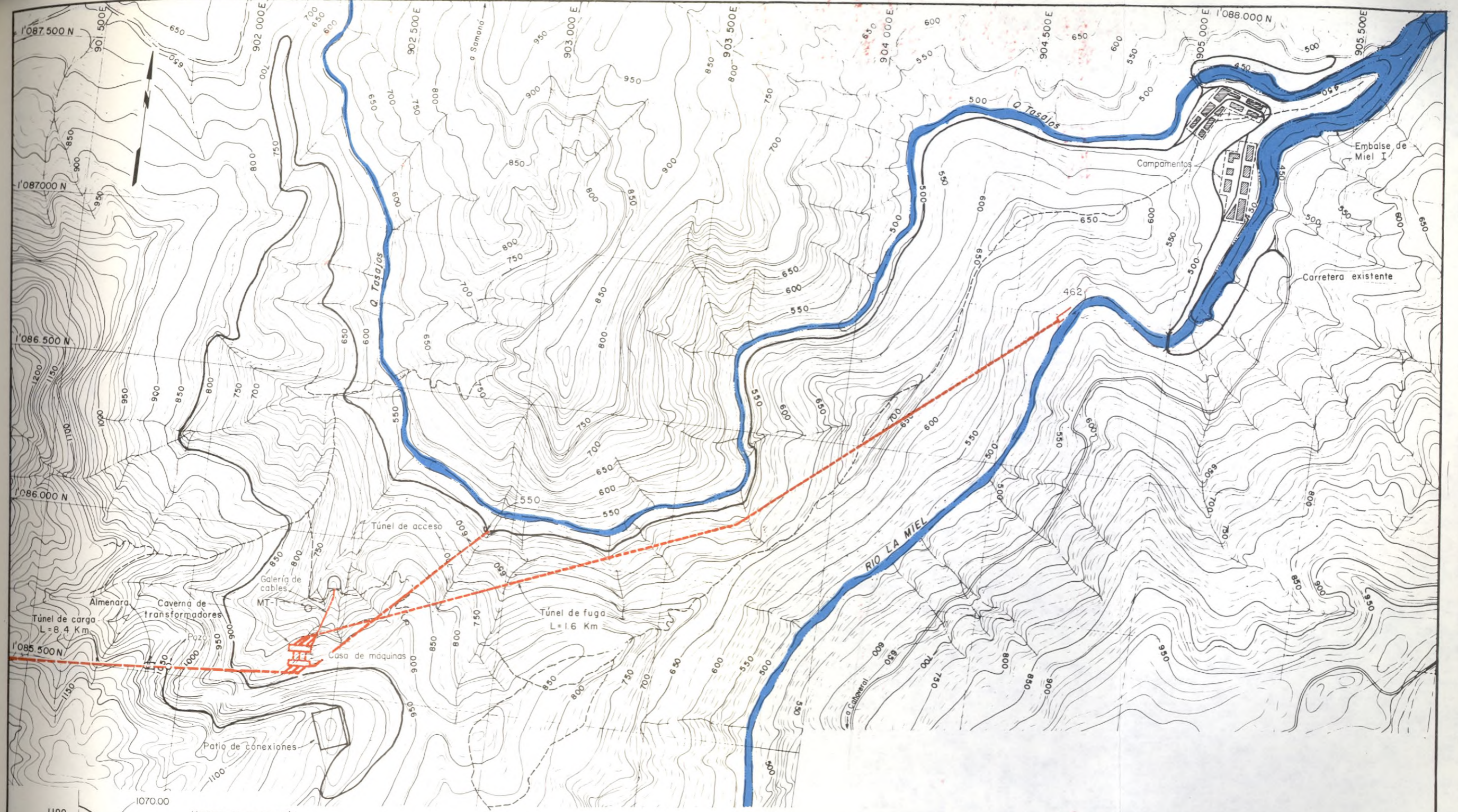


Escala "C"

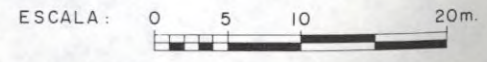
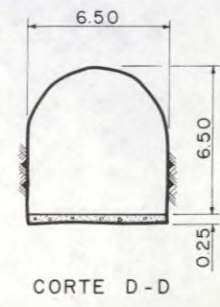
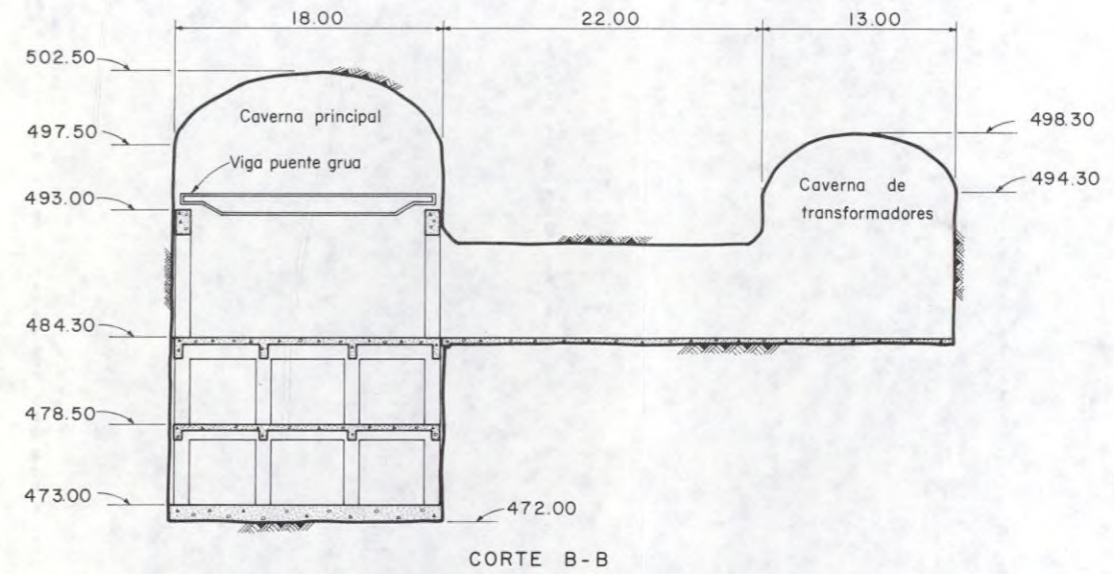
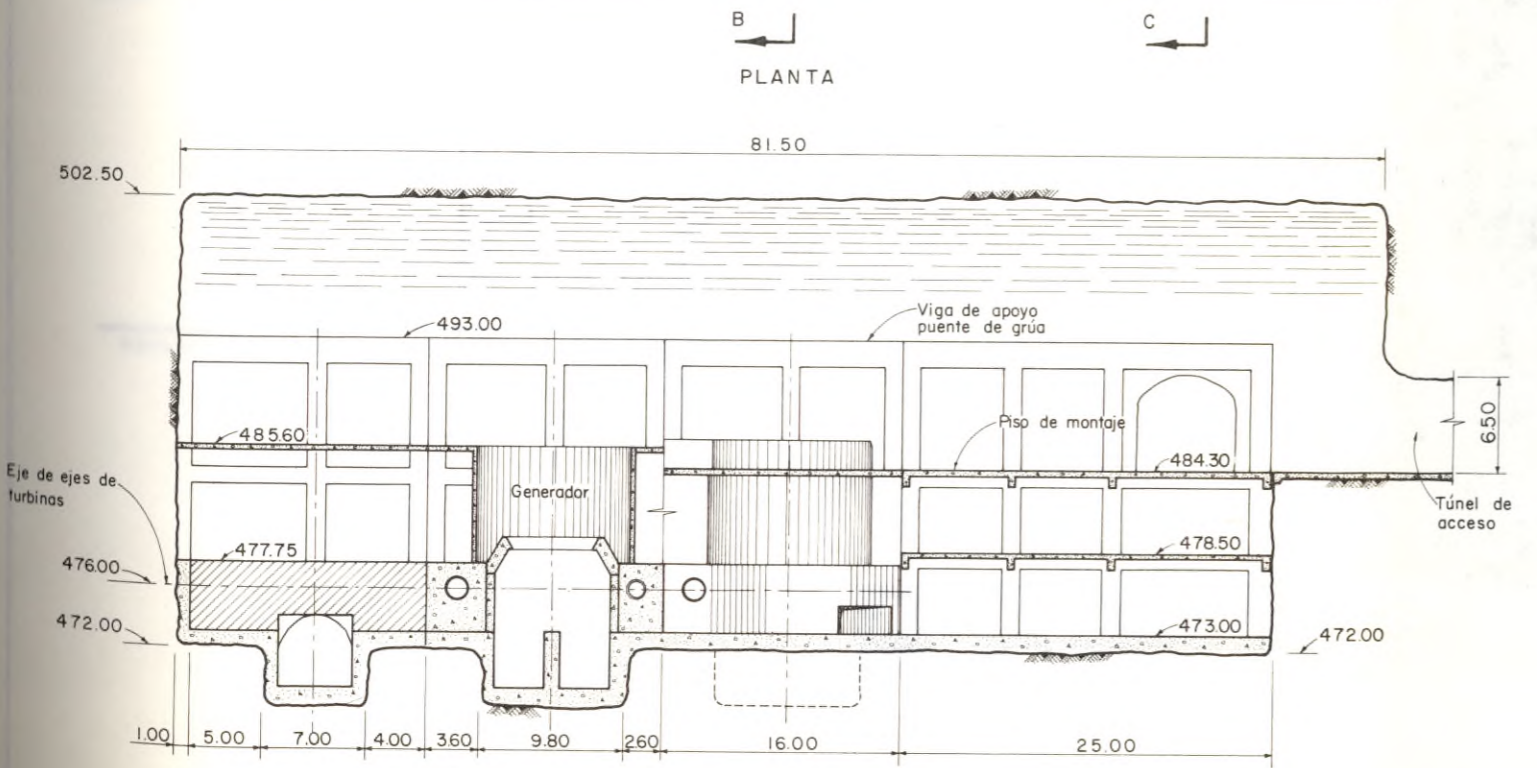
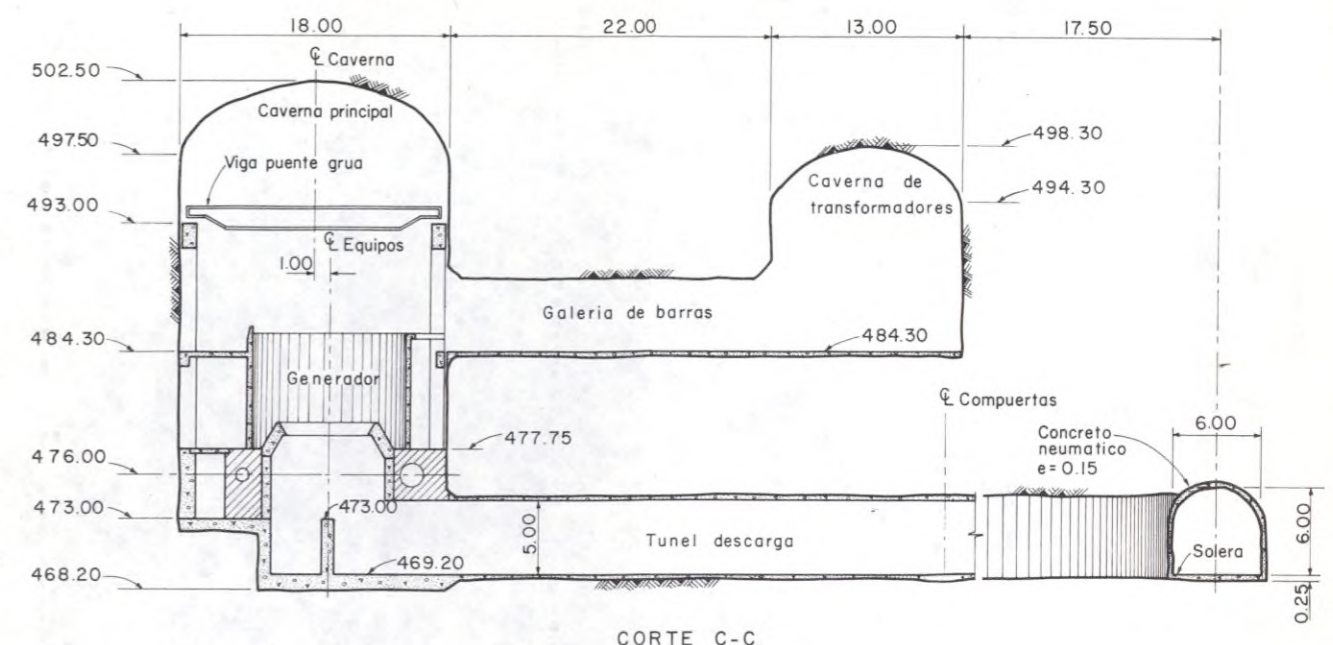
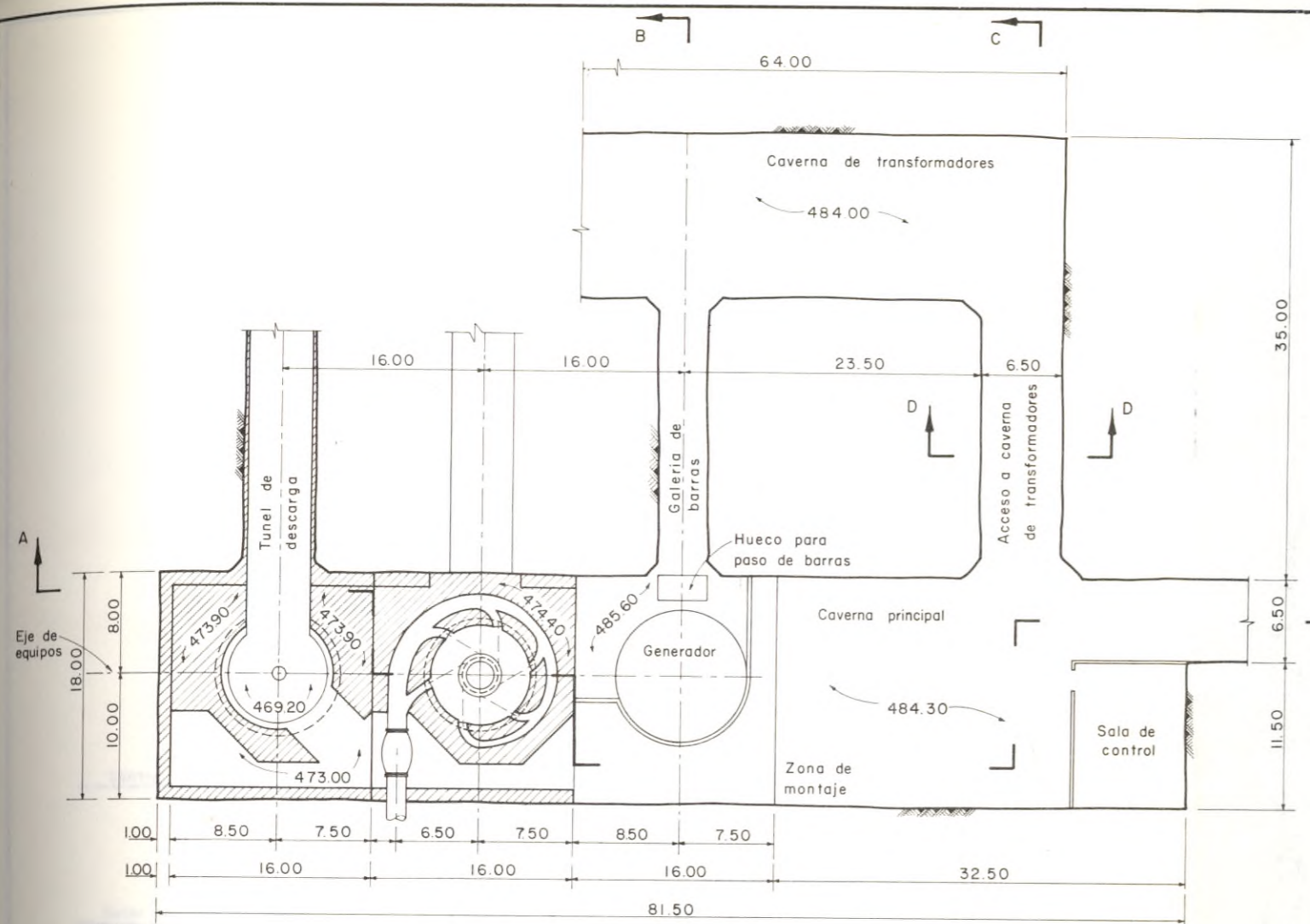


Escala "D"

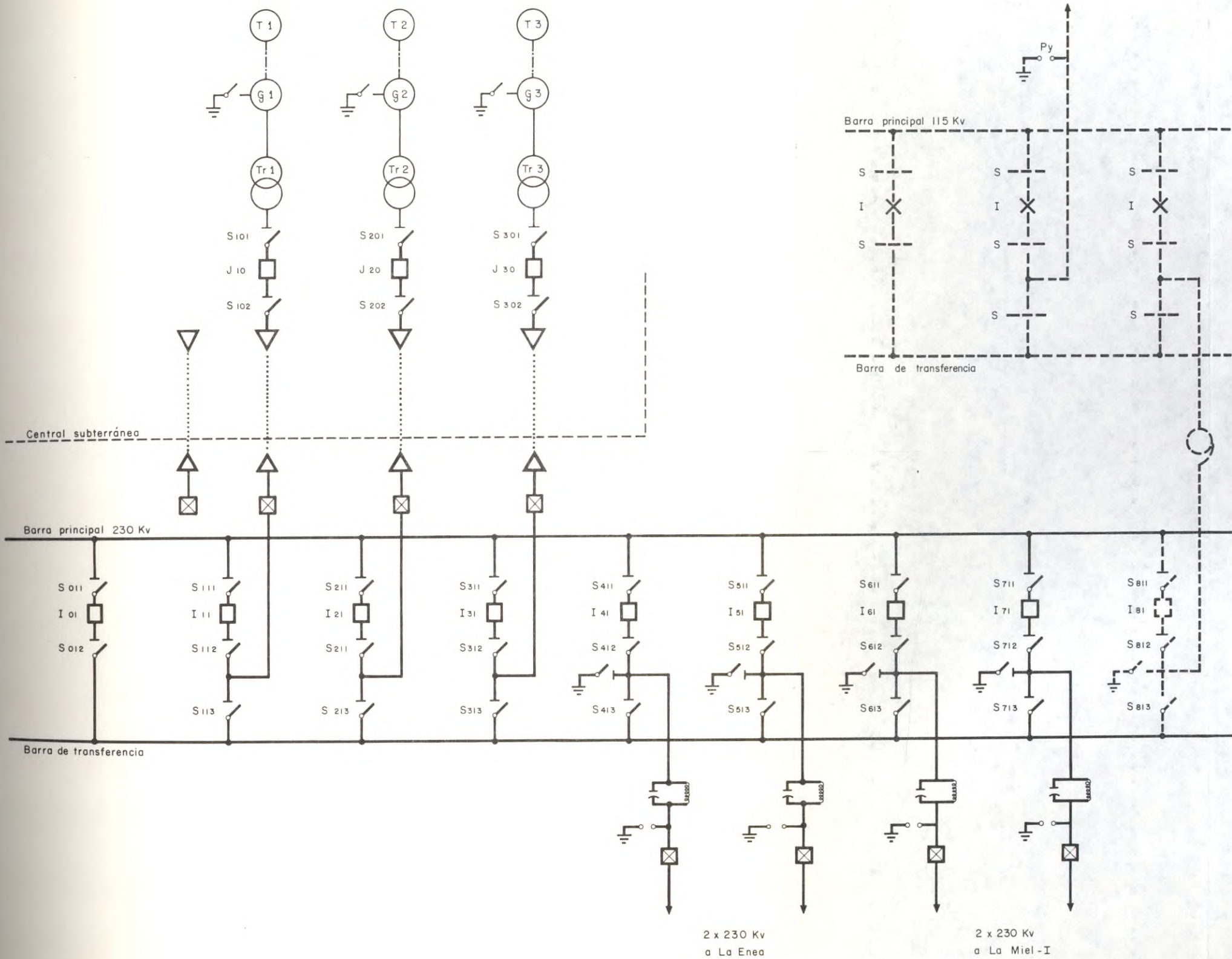
	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>BOCATOMA CONDUCCION Y ALMENARA CORTES Y DETALLES</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES- GEDCOLOMBIA	FECHA NOV. 1979	FIGURA F-13



	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>CENTRAL LOCALIZACION GENERAL</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES GEOCOLOMBIA		FECHA NOV. 1979 FIGURA F-14



	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
	DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	
<b>CASA DE MAQUINAS PLANTA Y CORTES</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA		FECHA: NOV. 1979 FIGURA: <b>F-15</b>



- CONVENCIONES
- Turbina
  - Generador
  - Transformador
  - Interruptor 230 Kv
  - Seccionador 230 Kv
  - Pararrayos
  - Torre
  - Cabeza 230 Kv
  - Cable subterráneo 230 Kv
  - Prevención de espacio para módulos futuros
  - Eje mecánico
  - Seccionador 115 Kv
  - Interruptor 115 Kv

	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA	
	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA		
<b>DIAGRAMA UNIFILAR</b>		
CONSORCIO RIO LA MIEL INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA		FECHA NOV.1979 FIGURA F-16

# proyecto miel II volumen IV

apendice g

costos , presupuestos  
y programa de construcción

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA

APENDICE G

I N D I C E

CAPITULO	PAGINA
1      INTRODUCCION	G-1
2      PRECIOS UNITARIOS	
2.1    Metodología	G-1
2.1.1    Deducción de Precios Unitarios	G-1
2.1.2    Precios Unitarios de Proyectos Similares	G-2
2.1.3    Precios Unitarios de Túneles	G-2
2.1.4    Precios Unitarios de Equipos	G-2
2.2    Actualización de Precios	G-2
2.3    Adopción de Precios Unitarios	G-3
2.4    Componente en Moneda Local y Moneda Extranjera	G-3
3      PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION	G-5
4      PROGRAMA DE CONSTRUCCION Y FABRICACION DE EQUIPOS	G-5
5      PROGRAMA DE DESEMBOLSOS	G-6
6      COSTOS ANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	G-7

APENDICE G

CUADROS

G-1 a G-12	PRESUPUESTOS DETALLADOS
G-13 a G-24	PROGRAMAS DE DESEMBOLSO
G-25	COSTOS ANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

FIGURAS

G-1	TUNELES - PRECIOS UNITARIOS
G-2	PROGRAMA DE CONSTRUCCION



COSTOS, PRESUPUESTOS Y PROGRAMAS DE CONSTRUCCION

1. INTRODUCCION

En el análisis de precios unitarios de este proyecto se utilizó la misma metodología que en la Miel I, debido a las características similares de los mismos. En este Apéndice se resume dicha metodología y se presentan los presupuestos, programas de construcción y programas de desembolsos de capital durante la construcción para las diferentes alternativas de altura de presa y factores de carga. Se incluyen además, los costos anuales de operación y mantenimiento de los proyectos cuando estén en funcionamiento.

2. PRECIOS UNITARIOS

2.1 Metodología

Los precios unitarios se determinaron mediante un estudio de deducción de precios, complementado con los precios unitarios de proyectos similares realizados en el país.

2.1.1 Deducción de Precios Unitarios

Tomando como fecha base Marzo de 1978, se dedujeron los precios unitarios para las obras de excavación superficial, rellenos y concretos estudiando sus distintos componentes como el valor del equipo, materiales, transporte y mano de obra para cada caso. Los costos directos obtenidos se afectaron en un 30% adicional para cubrir la utilidad, imprevistos de construcción y gastos administrativos del contratista.

Las tarifas para el transporte de materiales y los salarios del personal obrero se adoptaron de acuerdo a la Guía LEC de la

construcción; los costos del equipo se estimaron de acuerdo a ta rifas de la Asociación Colombiana de Ingenieros Contratistas, ACIC, aplicando la reducción para obras de larga duración y tomando por separado el valor del alquiler y el del combustible, con el fin de discriminar el capital de origen extranjero y el de origen nacional para cada ítem estudiado.

#### 2.1.2 Precios Unitarios de Proyectos Similares

Se actualizaron los precios unitarios de los proyectos hidroeléctricos de Chivor, Chingaza, Mesitas, San Carlos, Betania y Urrá, seleccionando los que presentaban características similares a los del presente proyecto.

#### 2.1.3 Precios Unitarios de Túneles

Con base en estudios de costos para excavación en túneles realizados en los Estados Unidos, se elaboraron curvas de precios unitarios para excavación de túneles circulares y túneles en herradura, como se muestra en la Figura G-1.

#### 2.1.4 Precios Unitarios de Equipos

Los precios unitarios de los equipos se tomaron de acuerdo a los de los proyectos mencionados y al estudio elaborado por Mejía Villegas Ltda. para el Proyecto Miel I. Los precios para las turbinas se adoptaron con base en los de los proyectos de Chivor y Mesitas, en los cuales se instalaron turbinas Pelton del mismo tipo de las que se han previsto para Miel II.

### 2.2 Actualización de Precios

Para la actualización de precios unitarios se determinó un índice de aumento de la componente en pesos mediante la fórmula:

$$\frac{I}{I_0} = a \frac{A}{A_0} + b \frac{B}{B_0} + c \frac{C}{C_0} + d \frac{D}{D_0} \quad (\text{M:O.P, proposición No.6758})$$

Cuyos términos son los siguientes:

- $\frac{I}{I_0}$  : Índice de corrección de precios.
- a, b, c, d: Factores de ponderación de los componentes del índice.
- $\frac{A}{A_0}$  : Índice de aumento en el precio de los equipos en EEUU y gravámenes arancelarios.
- $\frac{B}{B_0}$  : Índice de aumento en los salarios, según la Guía LEC
- $\frac{C}{C_0}$  : Índice de aumento en los materiales según el M.O. P.
- $\frac{D}{D_0}$  : Índice de aumento en los sueldos de empleados según el DANE.

El índice final de reajuste para precios unitarios en dólares equivalentes, es el promedio ponderado del índice de corrección para precios en dólares y el índice de corrección para precios en pesos. El valor promedio anual obtenido fué de 12.1%.

### 2.3 Adopción de Precios Unitarios

Los precios unitarios se adoptaron después de comparar todos los precios seleccionados de los estudios de factibilidad y los de proyectos en construcción, con los deducidos por el Consorcio para las condiciones específicas de este proyecto.

En los presupuestos detallados aparecen los precios finalmente adoptados para Enero de 1979, ya que esta fecha permite comparar sobre la misma base los proyectos de desarrollo hidroeléctrico del río La Miel.

### 2.4 Componente en Moneda Local y Moneda Extranjera

La determinación de la composición de los precios unitarios y globales en moneda local, pesos de Enero de 1979, y moneda

extranjera, dólares de los Estados Unidos del mismo período, se ha basado en el posible origen de mano de obra, materiales, equipos electromecánicos y demás insumos necesarios para la ejecución del proyecto.

En general, para la composición de los precios unitarios o globales en pesos y dólares se hicieron las siguientes consideraciones:

- Las indemnizaciones y pagos por adquisición de tierras y relocalizaciones se harán en pesos.
- Para la construcción de campamentos, carreteras y obras complementarias, un alto porcentaje de los materiales y mano de obra serán de origen interno.
- Se consideró que el equipo de construcción es importado, de propiedad de firmas extranjeras o nacionales y sus costos de origen externo. Dentro de los costos de operación se consideraron de origen local el costo del operador, los combustibles y lubricantes y el 80% de la mano de obra por reparaciones; los demás costos de operación son de origen externo.
- Los materiales tales como acero, cemento, aditivos, formaletas, etc., son de origen interno. Los perfiles estructurales y herrajes misceláneos son de origen externo.
- La mano de obra nacional se estimó entre un 70% y un 95% dependiendo para cada labor específica de la técnica y experiencia requerida para la obra.
- El valor de los equipos eléctricos y mecánicos es de origen externo, con excepción de los costos de transporte local y el porcentaje nacional de la mano de obra y equipo requerido para su instalación y montaje.

La composición en pesos y dólares de los costos agregados por manejo y procesamiento para producción de unidades de obra, queda determinado por la ponderación de los componentes unitarios básicos de los precios locales y externos.

El equivalente de dólares americanos en pesos colombianos se tomó como US\$1.00 = Col.\$41.00

3.

### PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION

Los presupuestos de las diferentes alternativas estudiadas, incluyen partidas para la adquisición de tierras, construcción de vías de acceso, campamentos, construcción de obras civiles, adquisición y montaje de equipos electromecánicos, líneas de transmisión y demás obras complementarias. Los estimativos de costos están basados en las cantidades de obra resultantes de los esquemas presentados.

Se presentaron 12 presupuestos de construcción para los siguientes esquemas:

- Embalse a la cota 1005 y capacidades instaladas de 190 mw, 228 mw y 284 mw.
- Embalse a la cota 1025 y capacidades instaladas de 242 mw, 290 mw y 363 mw.
- Embalse a la cota 1045 y capacidades instaladas de 292 mw, 351 mw, y 438 mw.
- Embalse a la cota 1065 y capacidades instaladas de 336 mw, 402 mw y 504 mw.

Con el fin de subsanar cualquier omisión y aproximación en los estimativos y permitir futuros cambios en el diseño en caso de ser necesarios, se incluyó una partida para imprevistos del 15% para las obras civiles y del 10% para equipos. Posteriormente se adicionó una partida para cubrir los gastos de ingeniería previos a la construcción de las obras y los costos de interventoría y administración durante la construcción del proyecto, cuyo valor se estimó en el 10% y el 8% del costo total, más imprevistos de las obras civiles y los equipos respectivamente.

En los cuadros G-1 a G-12 se presentan los presupuestos detallados de las alternativas mencionadas.

4.

### PROGRAMA DE CONSTRUCCION Y FABRICACION DE EQUIPOS

El programa de construcción se elaboró para la alternativa de pre

sa a la cota 1050, con base en las cantidades de obra medidas y con los rendimientos que se han deducido para proyectos similares realizados en el país. Este programa se considera válido para esquemas con presa a diferentes alturas y se presenta en la Figura G-2.

Para estimar los tiempos de licitación, adjudicación, fabricación, transporte e instalación de los diversos equipos, se aprovechó también la experiencia que se tiene en el país para este tipo de actividades.

En la elaboración del programa de construcción se consideró que las vías de acceso las realizaría un contratista y que las obras civiles las adelantarían simultáneamente otros dos, uno en la desviación del río Guarinó y otro en las obras de presa, conducción y casa de máquinas.

#### 5. PROGRAMA DE DESEMBOLSOS

De acuerdo con el programa de construcción y de fabricación y montaje de equipos que aparece en la Figura G-2, y utilizándose los presupuestos elaborados para las diferentes alternativas, se prepararon programas de desembolsos anuales tanto para la componente en pesos como para la componente en dólares. Estos programas se presentan en los cuadros G-13 a G-24. A la firma del contrato de construcción, se dedujo una partida del 20% del valor total de la obra para ser pagado al contratista como anticipo, dividiéndose posteriormente el 75% del valor total de las obras proporcionalmente al porcentaje de obra ejecutada durante cada año para cada ítem. El 5% restante se retuvo como garantía de funcionamiento, pagándose éste una vez esté en marcha el proyecto.

De igual manera, para los equipos se decidió pagar un 20% del valor de cada equipo como anticipo, el 75% de su valor una vez entregado y finalmente el 5% restante se retuvo como garantía de funcionamiento, pagándose éste al poner en funcionamiento la hidroeléctrica.

6.

#### COSTOS ANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO


Los costos de operación y mantenimiento incluyen todos los gastos de administración y seguros en que haya de incurrir el propietario de las obras durante un año, los gastos de mano de obra, reposición de equipos y materiales necesarios para el mantenimiento de las diversas estructuras del proyecto, entre las que se pueden citar la presa, vertedero, bocatoma y túneles de carga, casa de máquinas, túnel de fuga, subestaciones, líneas de transmisión y casa de operación. Estos gastos se calcularon de acuerdo a las recomendaciones de la "Federal Power Commission" debido a la carencia de índices calculados para el país; se presentan en el Cuadro G-25.


# cuadros



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	140	2.500		2.500	350		350
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	12000	3	5	8	36	60	96
	EN TUNEL	ml	635	1015	1885	2900	645	1197	1842
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	635	150	100	250	95	64	159
	CONCRETO NEUMATICO	m³	700	110	105	215	77	74	151
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	135	250	1450	1700	34	196	230
	PERNOS	ml	1445	18	1	19	26	1	27
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7.000	2	4	6	14	28	42

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	14.000	124.000	138.000	14	124	138
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	12.000	108.000	120.000	12	108	120
	TAPON DE CONCRETO	m³	800	57	38	95	46	30	76
	ACERO DE REFUERZO	ton	95	1050	50	1100	100	5	105
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						1513	2394	3907
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	80.000	3	5	8	240	400	640
	CIMENTACION	m³	2500	6	6	12	15	15	30
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	98.000	1	3	4	98	294	392
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	2'482.000	2	4	6	4964	9928	14.892
	FILTROS	m³	70.000	4	9	13	280	630	910
	LOSA DE CONCRETO	m³	13.000	80	50	130	1040	650	1690
	ACERO DE REFUERZO	ton	1300	1050	50	1100	1365	65	1430
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	20970	105	45	150	2202	944	3146


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELÉCTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA



NIVEL DE EMBALSE 1005  
 CAPACIDAD INSTALADA 284 MW - fp= 0.4  
 PRESUPUESTO

CUADRO G-1  
 HOJA 2 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						10.345	13.255	23.600
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	140.000	2	3	5	280	420	700
	EN TUNEL	m <sup>3</sup>	57.800	24	36	60	1387	2081	3468
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	4000	85	35	120	340	140	480
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	15.500	115	45	160	1782	698	2480
	REVESTIMIENTO TUNEL	m <sup>3</sup>	6300	65	65	130	410	409	819
	PORTAL DE SALIDA Y DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	2880	100	45	145	288	130	418
	ACERO DE REFUERZO	ton	1930	1050	50	1100	2026	97	2123
	PERNOS	ml	985	18	1	19	18	1	19
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					930	5270	6200
	SOPORTES DE ACERO	ton	95	255	1445	1700	25	137	162
	TOTAL ITEM 5						7486	9383	16.869
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	50.000	2	3	5	100	150	250
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	12.000	3	5	8	36	60	96

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	1900	100	65	165	190	124	314
	ACERO DE REFUERZO	ton	190	1050	50	1100	200	9	209
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				146	584	730
	TOTAL ITEM 6						672	927	1599
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.0	57.000	3000	60.000	342	18	360
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					1038	340	1378
	TUNEL								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	12.600	770	1430	2200	9702	18.018	27.720
	SOLERA	m <sup>3</sup>	12.600	66	44	110	832	554	1386
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	12.240	110	105	215	1346	1286	2632
	SOPORTES DE ACERO	ton	835	250	1450	1700	209	1211	1420
	PERNOS	m <sup>3</sup>	19.690	18	1	19	354	20	374
	COMPUERTAS	SG					164	656	820
	TOTAL ITEM 7						13.987	22.103	36.090
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m <sup>3</sup>	195.505	28	51	79	5474	9971	15.445
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m <sup>3</sup>	12.565	48	90	138	603	1131	1734



INSTITUTO COLOMBIANO  
DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA  
DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 284 MW - fp= 0.4  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	13.120	37	69	106	485	906	1391
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	8610	110	105	215	947	904	1851
	SOLERA	ml	8390	92	61	153	772	512	1284
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	7985	65	65	130	519	519	1038
	ACERO DE REFUERZO	ton	960	1050	50	1100	1008	48	1056
	SOPORTES DE ACERO	ton	730	255	1445	1700	186	1055	1241
	BLINDAJE	ton	410	420	2380	2800	172	976	1148
	PERNOS	ml	25285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						11.360	16.864	28.224
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	43705	16	29	45	699	1268	1967
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	10130	16	29	45	162	294	456
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kva	m <sup>3</sup>	630	42	78	120	26	50	76
	CABLES 115 Kva	m <sup>3</sup>	10485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

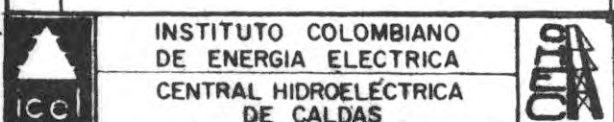
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 284 MW - fp= 0.4  
PRESUPUESTO

CUADRO 6-1  
HOJA 5 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	4565	98	42	140	447	192	639
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2590	135	55	190	350	142	492
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	890	1050	50	1100	934	45	979
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	11.220	18	1	19	202	11	213
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	15.585	18	2	20	281	31	312
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	2			4'118.000	1647	6589	8236
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	2			4'402.000	1761	7043	8804
	EQUIPO ELECTRICO	SG					568	2272	2840
	TRANSFORMADORES	Cu	7			446.000	625	2499	3124
	PUENTE GRUA	Cu	1			525.000	105	420	525
	TOTAL ITEM 9						9151	23.124	32.275
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	660	1140	1800	1815	3135	4950
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	360	100	45	145	36	16	52




INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS


DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 284 MW - fp = 0.4  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	84	84	168	231	231	462
	CONCRETO NEUMATICO	m³	1720	110	105	215	189	181	370
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	45	1050	50	1100	47	3	50
	TOTAL ITEM 10						2415	3611	6026
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					41	62	103
	EQUIPOS	SG					321	1286	1607
	TOTAL ITEM 11						362	1348	1710
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 284 MW fp= 0.4  
PRESUPUESTO

N°	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						54.545	67.376	121.921
	TOTAL EQUIPOS						7067	29.739	36.806
	TOTAL COSTO DIRECTO						61.612	97.115	158.727



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  
 DESARROLLÓ HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
 CAPACIDAD INSTALADA 284 MW - fp = 0.6  
 PRESUPUESTO



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	140	2500		2500	350		350
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	12.000	3	5	8	36	60	96
	EN TUNEL	ml	635	1015	1885	2900	645	1197	1842
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	635	150	100	250	95	64	159
	CONCRETO NEUMATICO	m³	700	110	105	215	77	74	151
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	135	250	1450	1700	34	196	230
	PERNOS	ml	1445	18	1	19	26	1	27
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA



NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 228 MW-fp= 0.5  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	14.000	124.000	138.000	14	124	138
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	12.000	108.000	120.000	12	108	120
	TAPON DE CONCRETO	m³	800	57	38	95	46	30	76
	ACERO DE REFUERZO	ton	95	1050	50	1100	100	5	105
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	<b>TOTAL ITEM 3</b>						<b>1513</b>	<b>2394</b>	<b>3907</b>
<b>4</b>	<b>PRESA</b>								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	80.000	3	5	8	240	400	640
	CIMENTACION	m³	2.500	6	6	12	15	15	30
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	98.000	1	3	4	98	294	392
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	2.482.000	2	4	6	4964	9928	14.892
	FILTROS	m³	70.000	4	9	13	280	630	910
	LOSA DE CONCRETO	m³	13.000	80	50	130	1040	650	1690
	ACERO DE REFUERZO	ton	1.300	1050	50	1100	1365	65	1430
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	2.0970	105	45	150	2202	944	3146

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 228 MW - fp= 0.5**  
**PRESUPUESTO**


Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						10.345	13.255	23.600
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	140.000	2	3	5	280	420	700
	EN TUNEL	m <sup>3</sup>	57.800	24	36	60	1387	2081	3468
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	4000	85	35	120	340	140	480
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	15.500	115	45	160	1782	698	2480
	REVESTIMIENTO TUNEL	m <sup>3</sup>	6300	65	65	130	410	409	819
	PORTAL DE SALIDA Y DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	2880	100	45	145	288	130	418
	ACERO DE REFUERZO	ton	1930	1050	50	1100	2026	97	2123
	PERNOS	ml	985	18	1	19	18	1	19
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					930	5270	6200
	SOPORTES DE ACERO	ton	95	255	1445	1700	25	137	162
	TOTAL ITEM 5						7486	9383	16.869
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	50.000	2	3	5	100	150	250
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	12.000	3	5	8	36	60	96


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  


DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
 CAPACIDAD INSTALADA 228 MW-fp= 0.5  
 PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	1900	100	65	165	190	124	314
	ACERO DE REFUERZO	ton	190	1050	50	1100	200	9	209
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				124	496	620
	TOTAL ITEM 6						650	839	1489
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.0	57.000	3000	60.000	342	18	360
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					1038	340	1378
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	12.600	770	1430	2200	9702	18018	27.720
	SOLERA	ml	12.600	66	44	110	832	554	1386
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	12.240	110	105	215	1346	1286	2632
	SOPORTES DE ACERO	ton	835	250	1450	1700	209	1211	1420
	PERNOS	ml	19.690	18	1	19	354	20	374
	COMPUERTAS	SG					164	656	820
	TOTAL ITEM 7						13.987	22.103	36.090
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m <sup>3</sup>	159.050	32	58	90	5090	9225	14.315
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m <sup>3</sup>	10.590	55	101	156	582	1070	1652


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA NIEL  
 PROYECTO NIEL II FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 228 MW - fp= 0.5**  
**PRESUPUESTO**

CUADRO 2-6  
 HOJA 4 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	11.040	42	78	120	464	861	1325
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	7765	110	105	215	854	815	1669
	SOLERA	m <sup>2</sup>	8390	83	55	138	696	462	1158
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	7265	65	65	130	472	472	944
	ACERO DE REFUERZO	ton	870	1050	50	1100	914	43	957
	SOPORTES DE ACERO	ton	655	255	1445	1700	167	947	1114
	BLINDAJE	ton	360	420	2380	2800	151	857	1008
	PERNOS	ml	25285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						10,584	15,594	26,178
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	32.985	16	29	45	528	956	1484
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	8980	16	29	45	144	260	404
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	630	42	78	120	26	50	76
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 228 MW - fp= 0.5**  
**PRESUPUESTO**

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	3 505	98	42	140	343	148	491
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	1 910	135	55	190	258	105	363
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1 420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1 910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	660	1050	50	1100	693	33	726
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	10.485	18	1	19	189	10	199
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	11.920	18	2	20	215	23	238
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	2			3'306.000	1322	5290	6612
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	2			3'534.000	1414	5654	7068
	EQUIPO ELECTRICO	SG					456	1824	2280
	TRANSFORMADORES	Cu	7			358.000	502	2006	2508
	PUENTE GRUA	Cu	1			422.000	84	338	422
	TOTAL ITEM 9						7518	18.965	26.483
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	611	1040	1650	1679	2859	4538
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	320	100	45	145	32	14	46


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 228 MW - fp = 0.5**  
**PRESUPUESTO**

CUADRO 6-2  
 HOJA 6 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	75	75	150	206	207	413
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1540	110	105	215	169	162	331
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	40	1050	50	1100	42	2	44
	TOTAL ITEM 10						2225	3289	5514
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					33	49	82
	EQUIPOS	SG					258	1032	1290
	TOTAL ITEM 11						291	1081	1372
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3.000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						52.866	65.323	118.189
	TOTAL EQUIPOS						6.054	25.686	31.740
	TOTAL COSTO DIRECTO						58.920	91.009	149.929

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 228 MW - fp=0.5**  
**PRESUPUESTO**



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	140	2500		2500	350		350
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	1200	3	5	8	36	60	96
	EN TUNEL	ml	635	1015	1885	2900	645	1197	1842
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	635	150	100	250	95	64	159
	CONCRETO NEUMATICO	m³	700	110	105	215	77	74	151
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	135	250	1450	1700	34	196	230
	PERNOS	ml	1445	18	1	19	26	1	27
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42

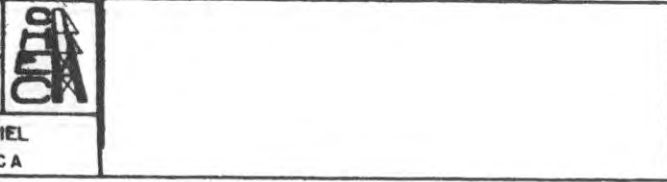
**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 190 MW-fp= 0.6**  
**PRESUPUESTO**

INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR DE CALDAS  
 INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR DE CALDAS  
 INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR DE CALDAS

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	14.000	124.000	138.000	14	124	138
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	12.000	108.000	120.000	12	108	120
	TAPON DE CONCRETO	m³	800	57	38	95	46	30	76
	ACERO DE REFUERZO	ton	95	1050	50	1100	100	5	105
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	<b>TOTAL ITEM 3</b>						1513	2394	3907
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	80.000	3	5	8	240	400	640
	CIMENTACION	m³	2500	6	6	12	15	15	30
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	98.000	1	3	4	98	294	392
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	2'482.000	2	4	6	4964	9928	14.892
	FILTROS	m³	70.000	4	9	13	280	630	910
	LOSA DE CONCRETO	m³	13.000	80	50	130	1040	650	1690
	ACERO DE REFUERZO	ton	1300	1050	50	1100	1365	65	1430
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	20.970	105	45	150	2202	944	3146

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA




**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 190 MW - fp= 0.6**  
**PRESUPUESTO**

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						10.345	13.255	23.600
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	140.000	2	3	5	280	420	700
	EN TUNEL	m <sup>3</sup>	57.800	24	36	60	1387	2081	3468
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	4000	85	35	120	340	140	480
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	15.500	115	45	160	1782	698	2480
	REVESTIMIENTO TUNEL	m <sup>3</sup>	6300	65	65	130	410	409	819
	PORTAL DE SALIDA Y DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	2880	100	45	145	288	130	418
	ACERO DE REFUERZO	ton	1930	1050	50	1100	2026	97	2123
	PERNOS	ml	985	18	1	19	18	1	19
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					930	5270	6200
	SOPORTES DE ACERO	ton	95	255	1445	1700	25	137	162
	TOTAL ITEM 5						7486	9383	16.869
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	50.000	2	3	5	100	150	250
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	12.000	3	5	8	36	60	96

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
 CAPACIDAD INSTALADA 190 MW - fp= 0.6  
 PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	CONCRETO	m³	1900	100	65	165	190	124	314
	ACERO DE REFUERZO	ton	190	1050	50	1100	200	9	209
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				107	428	535
	TOTAL ITEM 6						633	771	1404
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.0	57.000	3000	60.000	342	18	360
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					1038	340	1378
	TUNEL								
	EXCAVACION	m³	12.600	770	1430	2200	9702	18018	27.720
	SOLERA	m³	12.600	66	44	110	832	554	1386
	CONCRETO NEUMATICO	m³	12.240	110	105	215	1346	1286	2632
	SOPORTES DE ACERO	ton	835	250	1450	1700	209	1211	1420
	PERNOS	m³	19.690	18	1	19	354	20	374
	COMPUERTAS	SG					164	656	820
	TOTAL ITEM 7						13.987	22.103	36.090
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	132.590	35	65	100	4641	8618	13.259
	ALMENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	9130	60	112	172	548	1022	1570


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1005**  
**CAPACIDAD INSTALADA 190 MW - fp= 0.6**  
**PRESUPUESTO**

CUADRO 9-3  
 HOJA 4 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	9580	46	86	132	441	824	1265
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	7090	110	105	215	780	744	1524
	SOLERA	m <sup>l</sup>	8390	76	50	126	638	419	1057
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	6710	65	65	130	436	436	872
	ACERO DE REFUERZO	ton	805	1050	50	1100	845	41	886
	SOPORTES DE ACERO	ton	600	255	1445	1700	153	867	1020
	BLINDAJE	ton	335	420	2380	2800	141	797	938
	PERNOS	m <sup>l</sup>	25285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	m <sup>l</sup>	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						9817	14.610	24.427
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	26070	16	29	45	417	756	1173
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	6955	16	29	45	111	202	313
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	630	42	78	120	26	50	76
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	m <sup>l</sup>	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

INSTITUTO COLOMBIANO  
DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA  
DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 190 MW- fp= 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2 815	98	42	140	276	118	394
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	1 475	135	55	190	199	81	280
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1 420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1 910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	510	1050	50	1100	536	25	561
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	8 995	18	1	19	162	9	171
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	9 535	18	2	20	172	19	191
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	2			2'755.000	1102	4 408	5 510
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	2			2'945.000	1178	4 712	5 890
	EQUIPO ELECTRICO	SG					380	1 520	1 900
	TRANSFORMADORES	Cu	7			298.000	418	1 672	2 090
	PUENTE GRUA	Cu				352.000	70	282	352
	TOTAL ITEM 9						6391	16.122	22.513
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7 000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2 750	585	995	1580	1 609	2 736	4 345
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	295	100	45	145	30	13	43

INSTITUTO COLOMBIANO  
DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA  
DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I-I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 190 MW - fp = 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	69	69	138	190	190	380
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1415	110	105	215	156	148	304
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	35	1050	50	1100	37	2	39
	TOTAL ITEM 10						2119	3134	5253
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					28	41	69
	EQUIPOS	SG					215	860	1075
	TOTAL ITEM 11						243	901	1144
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II- FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1005  
CAPACIDAD INSTALADA 190 MW fp= 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						51.491	63.851	115.342
	TOTAL EQUIPOS						5364	22.928	28.292
	TOTAL COSTO DIRECTO						56.855	86.779	143.634

 INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	

NIVEL DE EMBALSE 1005  
 CAPACIDAD INSTALADA 190 MW - fp= 0.6  
 PRESUPUESTO



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	200	2500		2500	500		500
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	12.000	3	5	8	36	60	96
	EN TUNEL	ml	670	1015	1885	2900	680	1263	1943
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	670	150	100	250	101	67	168
	CONCRETO NEUMATICO	m³	740	110	105	215	81	78	159
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	140	250	1450	1700	35	203	238
	PERNOS	ml	1520	18	1	19	27	2	29
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
 CAPACIDAD INSTALADA 363 MW-fp= 0.4  
 PRESUPUESTO

CUADRO G-4  
 HOJA 1 DE 8

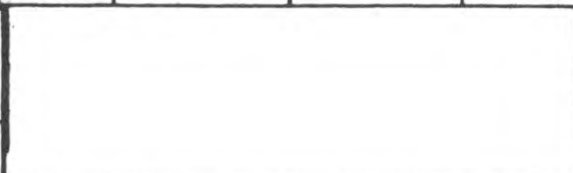
Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	15.200	136.800	152.000	15	137	152
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	13.200	118.800	132.000	13	119	132
	TAPON DE CONCRETO	m³	900	57	38	95	51	35	86
	ACERO DE REFUERZO	ton	110	1050	50	1100	116	5	121
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						1583	2504	4087
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	90.000	3	5	8	270	450	720
	CIMENTACION	m³	2800	6	6	12	17	17	34
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	590.000	1	3	4	590	1770	2360
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	3'400.000	2	4	6	6800	13.600	20.400
	FILTROS	m³	95000	4	9	13	380	855	1235
	LOSA DE CONCRETO	m³	17.000	80	50	130	1360	850	2210
	ACERO DE REFUERZO	ton	1700	1050	50	1100	1785	85	1870
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	22970	105	45	150	2412	1034	3446

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1025**  
**CAPACIDAD INSTALADA 363 MW - fp= 0.4**  
**PRESUPUESTO**

CUADRO G-4  
 HOJA 2 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						13.755	18.990	32.745
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	1'180.000	2	3	5	2360	3540	5900
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	14.600	115	45	160	1679	657	2336
	CANAL	m <sup>3</sup>	3300	65	65	130	215	214	429
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2740	1050	50	1100	2877	137	3014
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	TOTAL ITEM 5						8735	8584	17.319
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	33.000	2	3	5	66	99	165
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	18.000	3	5	8	54	90	144
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	2700	100	65	165	270	176	446
	ACERO DE REFUERZO	ton	270	1050	50	1100	284	13	297
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				171	684	855



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						845	1062	1907
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUNTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	14.300	770	1430	2200	11011	20449	31460
	SOLERA	ml	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m³	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	ml	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	244.210	24	45	69	5861	10.989	16.850
	AL MENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	15.160	43	81	124	652	1228	1880



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS


DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 363 MW - fp = 0.4  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	15.705	33	62	95	518	974	1492
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	9625	110	105	215	1059	1010	2069
	SOLERA	m <sup>2</sup>	8390	103	68	171	864	571	1435
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	8815	65	65	130	573	573	1146
	ACERO DE REFUERZO	ton	1060	1050	50	1100	1113	53	1166
	SOPORTES DE ACERO	ton	815	255	1445	1700	206	1180	1386
	BLINDAJE	ton	445	420	2380	2800	187	1059	1246
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						12.227	18.479	30.706
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	45.750	16	29	45	732	1327	2059
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	12.140	16	29	45	194	352	546
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	945	42	78	120	40	73	113
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	5350	98	42	140	524	225	749
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2520	135	55	190	340	139	479
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	920	1050	50	1100	966	46	1012
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	12.135	18	1	19	218	13	231
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	16.905	18	2	20	304	34	338
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	3			3'509.000	2105	8422	10.527
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	3			3'751.000	2251	9002	11.253
	EQUIPO ELECTRICO	SG					726	2904	3630
	TRANSFORMADORES	Cu	10			399.300	799	3194	3993
	PUENTE GRUA	Cu	1			672.000	134	538	672
	TOTAL ITEM 9						10.677	28.537	39.214
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	762	1298	2060	2096	3569	5665
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	400	100	45	145	40	18	58

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	93	93	186	256	256	512
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1905	110	105	215	210	200	410
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	48	1050	50	1100	50	3	53
	TOTAL ITEM 10						2749	4091	6840
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					52	79	131
	EQUIPOS	SG					411	1643	2054
	TOTAL ITEM 11						463	1722	2185
12	LJNEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA



**NIVEL DE EMBAL'SE 1025**  
**CAPACIDAD INSTALADA 363 MW  $f_p = 0.4$**   
**PRESUPUESTO**

CUADRO 6-4  
 HOJA 7 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL					62.875	79.907	142.782	
	TOTAL EQUIPOS					8.665	34.579	43.244	
	TOTAL COSTO DIRECTO					71.540	114.486	186.026	

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  
 INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGIA Y MINERIA  
DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 363 MW - fp= 0.4  
PRESUPUESTO



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	200	2500		2.500	500		500
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	12.000	3	5	8	36	60	96
	EN TUNEL	ml	670	1015	1885	2900	680	1263	1943
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	670	150	100	250	101	67	168
	CONCRETO NEUMATICO	m³	740	110	105	215	81	78	159
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	140	250	1450	1700	35	203	238
	PERNOS	ml	1520	18	1	19	27	2	29
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42

INSTITUTO COLOMBIANO  
DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA  
DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 290 MW-fp= 0.5  
PRESUPUESTO

CUADRO G-2  
HOJA 1 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	15.200	136.800	152.000	15	137	152
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	13.200	118.800	132.000	13	119	132
	TAPON DE CONCRETO	m³	900	57	38	95	51	35	86
	ACERO DE REFUERZO	ton	110	1050	50	1100	116	5	121
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						1583	2504	4087
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	90.000	3	5	8	270	450	720
	CIMENTACION	m³	2800	6	6	12	17	17	34
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	590.000	1	3	4	590	1770	2360
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	3'400.000	2	4	6	6800	13.600	20.400
	FILTROS	m³	95.000	4	9	13	380	855	1235
	LOSA DE CONCRETO	m³	17.000	80	50	130	1360	850	2210
	ACERO DE REFUERZO	ton	1700	1050	50	1100	1785	85	1870
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	22.970	105	45	150	2412	1034	3446


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
 CAPACIDAD INSTALADA 290 MW - fp = 0.5  
 PRESUPUESTO

INTERSESIONES - SUELOS Y FUNDACIONES - GEOLOGIA

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						13.755	18.990	32.745
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	1'180.000	2	3	5	2360	3540	5900
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	14600	115	45	160	1679	657	2336
	CANAL	m <sup>3</sup>	3300	65	65	130	215	214	429
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2740	1050	50	1100	2877	137	3014
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	TOTAL ITEM 5						8735	8584	17.319
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	33.000	2	3	5	66	99	165
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	18.000	3	5	8	54	90	144
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	2700	100	65	165	270	176	446
	ACERO DE REFUERZO	ton	270	1050	50	1100	284	13	297
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				146	584	730

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 290 MW - fp = 0.5  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						820	962	1782
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUNTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	14.300	770	1430	2200	11.011	20.449	31.460
	SOLERA	ml	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m³	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	ml	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	195.505	28	51	79	5474	9971	15.445
	AL MENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	12.565	48	90	138	603	1131	1734



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 290 MW - fp = 0.5  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	13.045	37	69	106	483	900	1383
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	8610	110	105	215	947	904	1851
	SOLERA	m <sup>2</sup>	8390	92	61	153	772	512	1284
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	7965	65	65	130	518	517	1035
	ACERO DE REFUERZO	ton	955	1050	50	1100	1003	48	1051
	SOPORTES DE ACERO	ton	730	255	1445	1700	186	1055	1241
	BLINDAJE	ton	400	420	2380	2800	168	952	1120
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						11.348	16.832	28.180
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	44.940	16	29	45	719	1303	2022
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	10.225	16	29	45	164	296	460
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	630	42	78	120	26	50	76
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	4 685	98	42	140	459	197	656
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2 670	135	55	190	360	147	507
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1 420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1 910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	920	1 050	50	1 100	966	46	1 012
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1 445	1 700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	11 280	18	1	19	203	11	214
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	16 000	18	2	20	288	32	320
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	2			4'205.000	1 682	6 728	8 410
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	2			4'495.000	1 798	7 192	8 990
	EQUIPO ELECTRICO	SG					580	2 320	2 900
	TRANSFORMADORES	Cu	7			455.700	638	2 552	3 190
	PUENTE GRUA	Cu	1			537.000	107	430	537
	TOTAL ITEM 9						9 334	23 572	32 906
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7 000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2 750	681	1 159	1 840	1 873	3 187	5 060
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	355	100	45	145	36	15	51



**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
 CAPACIDAD INSTALADA 290 MW -  $f_p = 0.5$   
 PRESUPUESTO

CUADRO 9-2  
 HOJA 6 DE 8

ESTADO FINANCIERO DE LA EMPRESA DE ENERGIAS ELÉCTRICAS DE COLOMBIA S.A. (E.S.E.)

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	83	82	165	228	226	454
	CONCRETO NEUMÁTICO	m <sup>3</sup>	1690	110	105	215	186	177	363
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	40	1050	50	1100	42	2	44
	TOTAL ITEM 10						2462	3652	6114
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					42	63	105
	EQUIPOS	SG					328	1313	1641
	TOTAL ITEM 11						370	1376	1746
12	LÍNEA DE TRANSMISIÓN								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600




**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  


DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II- FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
 CAPACIDAD INSTALADA 290 MW  $f_p = 0.5$   
 PRESUPUESTO


CUADRO 6-5  
 HOJA 7 DE 8

N°	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						61.566	77.678	139.244
	TOTAL EQUIPOS						7.347	29.311	36.658
	TOTAL COSTO DIRECTO						68.913	106.989	175.902

 INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS <small>DESARROLLÓ HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL          PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA</small>		<b>NIVEL DE EMBALSE 1025</b> <b>CAPACIDAD INSTALADA 290 MW - fp= 0.5</b> <b>PRESUPUESTO</b>
		<small>UNIVERSIDAD NACIONAL DE BOGOTÁ</small>
		<small>CUADRO 5-3 HOJA 8 DE 8</small>



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	200	2500		2500	500		500
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	12.000	3	5	8	36	60	96
	EN TUNEL	ml	670	1015	1885	2900	680	1263	1943
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	670	150	100	250	101	67	168
	CONCRETO NEUMATICO	m³	740	110	105	215	81	78	159
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	140	250	1450	1700	35	203	238
	PERNOS	ml	1520	18	1	19	27	2	29
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA



**NIVEL DE EMBALSE 1025**  
**CAPACIDAD INSTALADA 242 MW-fp= 0.6**  
**PRESUPUESTO**

CUADRO 1 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	15.200	136.800	152.000	15	137	152
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	13.200	118.800	132.000	13	119	132
	TAPON DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	900	57	38	95	51	35	86
	ACERO DE REFUERZO	ton	110	1050	50	1100	116	5	121
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						1583	2504	4087
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m <sup>3</sup>	90.000	3	5	8	270	450	720
	CIMENTACION	m <sup>3</sup>	2.800	6	6	12	17	17	34
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m <sup>3</sup>	590.000	1	3	4	590	1770	2360
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m <sup>3</sup>	3.400.000	2	4	6	6800	13.600	20.400
	FILTROS	m <sup>3</sup>	95.000	4	9	13	380	855	1235
	LOSA DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	17.000	80	50	130	1360	850	2210
	ACERO DE REFUERZO	ton	1700	1050	50	1100	1785	85	1870
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml.	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	22.970	105	45	150	2412	1034	3446

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						13.755	18.990	32.745
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION	m³	1'180.000	2	3	5	2360	3540	5900
	CONCRETO								
	GOLA	m³	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m³	14600	115	45	160	1679	657	2336
	CANAL	m³	3300	65	65	130	215	214	429
	DEFLECTOR	m³	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2740	1050	50	1100	2877	137	3014
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	TOTAL ITEM 5						8735	8584	17319
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m³	33.000	2	3	5	66	99	165
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m³	18.000	3	5	8	54	90	144
	CONCRETO	m³	2700	100	65	165	270	176	446
	ACERO DE REFUERZO	ton	270	1050	50	1100	284	13	297
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				128	512	640

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

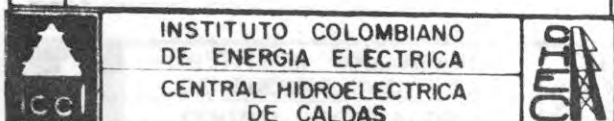
DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 242 MW - fp= 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						802	890	1692
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUENTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	14.300	770	1430	2200	11.011	20.449	31.460
	SOLERA	ml	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m³	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	ml	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	166.040	30	57	87	4981	9464	14.445
	AL MENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	10.975	54	101	155	593	1108	1701

INTERDISEÑOS - SUELOS Y FUNDACIONES - GEOCOLOMBIA

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	11.455	42	77	119	481	882	1363
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	7935	110	105	215	873	833	1706
	SOLERA	ml	8390	85	56	141	713	470	1183
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	7410	65	65	130	482	481	963
	ACERO DE REFUERZO	ton	890	1050	50	1100	934	45	979
	SOPORTES DE ACERO	ton	670	255	1445	1700	171	968	1139
	BLINDAJE	ton	375	420	2380	2800	158	892	1050
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						10580	15.985	26.565
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	35.440	16	29	45	567	1028	1595
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	9310	16	29	45	149	270	419
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	630	42	78	120	27	49	76
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 242 MW- fp= 0.6  
PRESUPUESTO

CUADRO 9-9  
HOJA 5 DE 8

INTERDISEÑOS - SUELOS Y FUNDACIONES - GEOCOLOMBIA

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	3755	98	42	140	368	158	526
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2060	135	55	190	278	113	391
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	710	1050	50	1100	746	35	781
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	10.700	18	1	19	192	11	203
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	12.770	18	2	20	230	25	255
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	2			3'509.000	1404	5614	7018
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	2			3'751.000	1500	6002	7502
	EQUIPO ELECTRICO	SG					484	1936	2420
	TRANSFORMADORES	Cu	7			380.300	532	2130	2662
	PUENTE GRUA	Cu	1			448.000	90	358	448
	<b>TOTAL ITEM 9</b>						<b>7911</b>	<b>19.997</b>	<b>27.908</b>
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	629	1071	1700	1730	2945	4675
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	330	100	45	145	33	15	48



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
 CAPACIDAD INSTALADA 242 MW -  $f_p = 0.6$   
 PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	77	76	153	212	209	421
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1570	110	105	215	173	165	338
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	40	1050	50	1100	42	2	44
	TOTAL ITEM 10						2287	3381	5668
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					35	53	88
	EQUIPOS	SG					274	1095	1369
	TOTAL ITEM 11						309	1148	1457
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
CAPACIDAD INSTALADA 242 MW  $f_p = 0.6$   
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						59.988	76.157	136.145
	TOTAL EQUIPOS						6.480	25.839	32.319
	TOTAL COSTO DIRECTO						66.468	101.996	168.464


 INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  

  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1025  
 CAPACIDAD INSTALADA 242 MW - fp= 0.6  
 PRESUPUESTO




Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	280	2500		2500	700		700
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUNTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	9200	3	5	8	28	46	74
	EN TUNEL	ml	760	1015	1885	2900	771	1433	2204
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	760	150	100	250	114	76	190
	CONCRETO NEUMATICO	m³	925	110	105	215	102	97	199
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	165	250	1450	1700	42	239	281
	PERNOS	ml	1885	18	1	19	34	2	36
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1045  
 CAPACIDAD INSTALADA 438 MW-fp=0.4  
 PRESUPUESTO

CUADRO 6-7  
 HOJA 1 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	16.600	149.400	166.000	17	149	166
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	14.400	129.600	144.000	14	130	144
	TAPON DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	950	57	38	95	54	36	90
	ACERO DE REFUERZO	ton	115	1050	50	1100	121	6	127
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						1725	2749	4474
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m <sup>3</sup>	96.000	3	5	8	288	480	768
	CIMENTACION	m <sup>3</sup>	3200	6	6	12	19	19	38
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m <sup>3</sup>	450.000	1	3	4	450	1350	1800
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m <sup>3</sup>	4'950.000	2	4	6	9900	19.800	29.700
	FILTROS	m <sup>3</sup>	136.000	4	9	13	544	1224	1768
	LOSA DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	25.000	80	50	130	2000	1250	3250
	ACERO DE REFUERZO	ton	2500	1050	50	1100	2625	125	2750
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	25.970	105	45	150	2727	1169	3896


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA



NIVEL DE EMBALSE 1045  
 CAPACIDAD INSTALADA 438 MW - fp=0.4  
 PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						18.694	25.746	44.440
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	885.000	2	3	5	1770	2655	4425
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	13.800	115	45	160	1587	621	2208
	CANAL	m <sup>3</sup>	3400	65	65	130	221	221	442
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2660	1050	50	1100	2793	133	2926
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	TOTAL ITEM 5						7975	7666	15.641
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	57.000	2	3	5	114	171	285
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	21.000	3	5	8	63	105	168
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	3100	100	65	165	310	202	512
	ACERO DE REFUERZO	ton	310	1050	50	1100	326	15	341
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				188	752	940

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						1001	1245	2246
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUENTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	13	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	14.300	770	1430	2200	11.011	20.449	31.460
	SOLERA	ml	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m³	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOportes DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	ml	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	279.690	23	42	65	6433	11.747	18.180
	AL MENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	17.025	40	74	114	681	1260	1941

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	17.645	31	57	88	547	1006	1553
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	10.300	110	105	215	1133	1082	2215
	SOLERA	m <sup>2</sup>	8390	110	73	183	923	612	1535
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	9385	65	65	130	610	610	1220
	ACERO DE REFUERZO	ton	1125	1050	50	1100	1182	56	1238
	SOPORTES DE ACERO	ton	870	255	1445	1700	222	1257	1479
	BLINDAJE	ton	485	420	2380	2800	204	1154	1358
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						13.129	19.626	32.755
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	68.450	16	29	45	1095	1985	3080
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	14.640	16	29	45	234	425	659
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	945	42	78	120	40	73	113
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	816	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	7790	98	42	140	764	327	1091
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	4000	135	55	190	540	220	760
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	1445	1050	50	1100	1517	73	1590
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	13.785	18	1	19	248	14	262
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	23.080	18	2	20	416	46	462
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	3			4'234.000	2540	10.162	12.702
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	3			4'526.000	2716	10.862	13.578
	EQUIPO ELECTRICO	SG					876	3504	4380
	TRANSFORMADORES	Cu	10			481.800	964	3854	4818
	PUENTE GRUA	Cu	1			810.000	162	648	810
	TOTAL ITEM 9						13.456	34.461	47.917
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	814	1386	2200	2238	3812	6050
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	430	100	45	145	43	19	62


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1045  
 CAPACIDAD INSTALADA 438 MW -  $f_p = 0.4$   
 PRESUPUESTO

CUADRO G-7  
 HOJA 6 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	101	100	201	278	275	553
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	3040	110	105	215	335	319	654
	PERNOS	ml	2060	18	1	19	37	2	39
	ACERO DE REFUERZO	ton	50	1050	50	1100	52	3	55
	TOTAL ITEM 10						3025	4472	7497
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					63	95	158
	EQUIPOS	SG					496	1983	2479
	TOTAL ITEM 11						559	2078	2637
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						67.131	91.732	158.863
	TOTAL EQUIPOS						10.010	39.957	49.967
	TOTAL COSTO DIRECTO						77.141	131.689	208.830





Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	280	2500		2.500	700		700
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	9200	3	5	8	28	46	74
	EN TUNEL	ml	760	1015	1885	2900	771	1433	2204
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	760	150	100	250	114	76	190
	CONCRETO NEUMATICO	m³	925	110	105	215	102	97	199
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	165	250	1450	1700	42	239	281
	PERNOS	ml	1885	18	1	19	34	2	36
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	16.600	149400	166.000	17	149	166
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	14.400	129600	144.000	14	130	144
	TAPON DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	950	57	38	95	54	36	90
	ACERO DE REFUERZO	ton	115	1050	50	1100	121	6	127
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						1725	2749	4474
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m <sup>3</sup>	96.000	3	5	8	288	480	768
	CIMENTACION	m <sup>3</sup>	3200	6	6	12	19	19	38
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m <sup>3</sup>	450.000	1	3	4	450	1350	1800
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m <sup>3</sup>	4'950.000	2	4	6	9900	19.800	29.700
	FILTROS	m <sup>3</sup>	136.000	4	9	13	544	1224	1768
	LOSA DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	25.000	80	50	130	2000	1250	3250
	ACERO DE REFUERZO	ton	2500	1050	50	1100	2625	125	2750
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	25.970	105	45	150	2727	1169	3896

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	<b>TOTAL ITEM 4</b>						18.694	25.746	44.440
<b>5</b>	<b>REBOSADERO</b>								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	885.000	2	3	5	1770	2655	4425
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	13.800	115	45	160	1587	621	2208
	CANAL	m <sup>3</sup>	3400	65	65	130	221	221	442
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2660	1050	50	1100	2793	133	2926
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	<b>TOTAL ITEM 5</b>						7975	7666	15.641
<b>6</b>	<b>BOCATOMA</b>								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	57.000	2	3	5	114	171	285
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	21.000	3	5	8	63	105	168
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	3100	100	65	165	310	202	512
	ACERO DE REFUERZO	ton	310	1050	50	1100	326	15	341
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				163	652	815

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						976	1145	2121
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUNTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	14.300	770	1430	2200	11.011	20.449	31.460
	SOLERA	m <sup>2</sup>	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	m <sup>3</sup>	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m <sup>3</sup>	227.375	25	47	72	5684	10.687	16.371
	AL MENARA	m <sup>3</sup>	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m <sup>3</sup>	14.270	45	84	129	642	1199	1841


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA



**NIVEL DE EMBALSE 1045**  
**CAPACIDAD INSTALADA 351 MW - fp= 0.5**  
**PRESUPUESTO**

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	14.815	35	64	99	519	948	1467
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	9285	110	105	215	1021	975	1996
	SOLERA	ml	8390	99	66	165	830	554	1384
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	8540	65	65	130	555	555	1110
	ACERO DE REFUERZO	ton	1025	1050	50	1100	1076	52	1128
	SOPORTES DE ACERO	ton	785	255	1445	1700	200	1135	1335
	BLINDAJE	ton	435	420	2380	2800	183	1035	1218
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						11.904	17.982	29.886
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	42.540	16	29	45	681	1233	1914
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	11.765	16	29	45	188	341	529
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	945	42	78	120	39	74	113
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.465	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	5000	98	42	140	490	210	700
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2310	135	55	190	312	127	439
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	850	1050	50	1100	893	42	935
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	11.910	18	1	19	214	12	226
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	16.000	18	2	20	288	32	320
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	3			3'393.000	2036	8143	10.179
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	3			3'627.000	2176	8705	10.881
	EQUIPO ELECTRICO	SG					702	2808	3510
	TRANSFORMADORES	Cu	10			386.100	772	3089	3861
	PUNTE GRUA	Cu	1			649.000	130	519	649
	TOTAL ITEM 9						10.265	27.603	37.868
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACION								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	722	1228	1950	1986	3377	5363
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	385	100	45	145	39	17	56

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	90	90	180	247	248	495
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1845	110	105	215	203	194	397
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	45	1050	50	1100	47	3	50
	TOTAL ITEM 10						2619	3884	6503
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					51	76	127
	EQUIPOS	SG					397	1589	1986
	TOTAL ITEM 11						448	1665	2113
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						66.868	85.260	152.128
	TOTAL EQUIPOS						8.444	33.697	42.141
	TOTAL COSTO DIRECTO						75.312	118.957	194.269

 INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	 DESARROLLÓ HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA	NIVEL DE EMBALSE 1045 CAPACIDAD INSTALADA 351 MW - fp= 0.5 PRESUPUESTO
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------


CUADRO 5-8  
HOJA 8 DE 8



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	280	2500		2.500	700		700
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	9200	3	5	8	28	46	74
	EN TUNEL	ml	760	1015	1885	2900	771	1433	2204
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	760	150	100	250	114	76	190
	CONCRETO NEUMATICO	m³	925	110	105	215	102	97	199
	ACERO DE REFUERZO	ton	85	1050	50	1100	89	5	94
	SOPORTES DE ACERO	ton	165	250	1450	1700	42	239	281
	PERNOS	ml	1885	18	1	19	34	2	36
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	16.600	149.400	166.000	17	149	166
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	14.400	129.600	144.000	14	130	144
	TAPON DE CONCRETO	m³	950	57	38	95	54	36	90
	ACERO DE REFUERZO	ton	115	1050	50	1100	121	6	127
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						1725	2749	4474
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	96.000	3	5	8	288	480	768
	CIMENTACION	m³	3200	6	6	12	19	19	38
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	450.000	1	3	4	450	1350	1800
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	4950.000	2	4	6	9900	19800	29700
	FILTROS	m³	136.000	4	9	13	544	1224	1768
	LOSA DE CONCRETO	m³	25.000	80	50	130	2000	1250	3250
	ACERO DE REFUERZO	ton	2500	1050	50	1100	2625	125	2750
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	25.970	105	45	150	2727	1169	3896


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA



NIVEL DE EMBALSE 1045  
 CAPACIDAD INSTALADA 292 MW - fp = 0.6  
 PRESUPUESTO

CUADRO G-9  
 HOJA 2 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	<b>TOTAL ITEM 4</b>						18.694	25.746	44.440
<b>5</b>	<b>REBOSADERO</b>								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	885.000	2	3	5	1.770	2.655	4.425
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	3.200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	13.800	115	45	160	1.587	621	2.208
	CANAL	m <sup>3</sup>	3.400	65	65	130	221	221	442
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3.600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2.660	1.050	50	1.100	2.793	133	2.926
	PERNOS	ml	1.800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3.760	4.700
	<b>TOTAL ITEM 5</b>						7.975	7.666	15.641
<b>6</b>	<b>BOCATOMA</b>								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	57.000	2	3	5	114	171	285
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	21.000	3	5	8	63	105	168
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	3.100	100	65	165	310	202	512
	ACERO DE REFUERZO	ton	310	1.050	50	1.100	326	15	341
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				141	564	705



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1045  
CAPACIDAD INSTALADA 292 MW - fp= 0.6  
PRESUPUESTO

CUADRO G-9  
HOJA 3 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						954	1057	2011
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUNTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	14.300	770	1430	2200	11.011	20.449	31.460
	SOLERA	ml	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m³	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	ml	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	187.915	28	52	80	5262	9771	15.033
	AL MENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	12.160	50	92	142	608	1119	1727

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	12.675	38	71	109	482	900	1382
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	8440	110	105	215	929	886	1815
	SOLERA	ml	8390	90	60	150	755	504	1259
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	7835	65	65	130	509	510	1019
	ACERO DE REFUERZO	ton	940	1050	50	1100	987	47	1034
	SOPORTES DE ACERO	ton	715	255	1445	1700	183	1033	1216
	BLINDAJE	ton	400	420	2380	2800	168	952	1120
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						11.077	16.564	27.641
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	45355	16	29	45	726	1315	2041
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	10335	16	29	45	165	300	465
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kva	m <sup>3</sup>	630	42	78	120	26	50	76
	CABLES 115 Kva	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	4725	98	42	140	464	198	662
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2695	135	55	190	364	148	512
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	930	1050	50	1100	977	46	1023
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	11360	18	1	19	204	12	216
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	16140	18	2	20	291	32	323
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	2			4'234.000	1694	6774	8468
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	2			4'526.000	1810	7242	9052
	EQUIPO ELECTRICO	SG					584	2336	2920
	TRANSFORMADORES	Cu	7			458.000	642	2570	3212
	PUENTE GRUA	Cu	1			540.000	108	432	540
	TOTAL ITEM 9						9399	23.723	33.122
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	666	1134	1800	1831	3119	4950
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	355	100	45	145	35	16	51




INSTITUTO COLOMBIANO  
DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA  
DE CALDAS




DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1045  
CAPACIDAD INSTALADA 292 MW - fp = 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	83	82	165	228	226	454
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1690	110	105	215	186	177	363
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	40	1050	50	1100	42	2	44
	TOTAL ITEM 10						2419	3585	6004
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					42	63	105
	EQUIPOS	SG					330	1322	1652
	TOTAL ITEM 11						372	1385	1757
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II- FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1045  
CAPACIDAD INSTALADA 292 MW fp= 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						65.944	83.560	149.504
	TOTAL EQUIPOS						7377	29.432	36.809
	TOTAL COSTO DIRECTO						73321	112.992	186.313



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	360	2.500		2.500	900		900
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	9200	3	5	8	28	46	74
	EN TUNEL	ml	840	1015	1885	2900	853	1583	2436
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	840	150	100	250	126	84	210
	CONCRETO NEUMATICO	m³	85	110	105	215	9	9	18
	ACERO DE REFUERZO	ton	165	1050	50	1100	173	9	182
	SOPORTES DE ACERO	ton	925	250	1450	1700	231	1342	1573
	PERNOS	ml	1885	18	1	19	34	2	36
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

**NIVEL DE EMBALSE 1065**  
**CAPACIDAD INSTALADA 504 MW-fp=0.4**  
**PRESUPUESTO**

CUADRO G-10  
 HOJA 1 DE 8

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	19300	173.700	193.000	19	174	193
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	16.800	151.200	168.000	17	151	168
	TAPON DE CONCRETO	m³	1100	57	38	95	63	42	105
	ACERO DE REFUERZO	ton	130	1050	50	1100	136	7	143
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	250	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						2028	3979	6007
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	100.000	3	5	8	300	500	800
	CIMENTACION	m³	4000	6	6	12	24	24	48
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	400.000	1	3	4	400	1200	1600
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	6700.000	2	4	6	13.400	26.800	40.200
	FILTROS	m³	194.000	4	9	13	776	1746	2522
	LOSA DE CONCRETO	m³	35.000	80	50	130	2800	1750	4550
	ACERO DE REFUERZO	ton	3.500	1050	50	1100	3675	175	3850
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	31.470	105	45	150	3304	1417	4721

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	<b>TOTAL ITEM 4</b>						24.820	33.941	58.761
<b>5</b>	<b>REBOSADERO</b>								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	890.000	2	3	5	1780	2670	4450
	CONCRETO								
	GOLA	m <sup>3</sup>	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	9900	115	45	160	1139	445	1584
	CANAL	m <sup>3</sup>	3600	65	65	130	234	234	468
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2640	1050	50	1100	2772	132	2904
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	<b>TOTAL ITEM 5</b>						7529	7517	15046
<b>6</b>	<b>BOCATOMA</b>								
	EXCAVACION								
	A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	116.000	2	3	5	232	348	580
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	21.000	3	5	8	63	105	168
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	3100	100	65	165	310	202	512
	ACERO DE REFUERZO	ton	310	1050	50	1100	326	15	341
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu					206	822	1028



INSTITUTO COLOMBIANO  
 DE ENERGIA ELECTRICA  
 CENTRAL HIDROELECTRICA  
 DE CALDAS

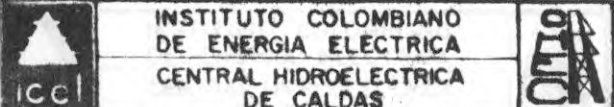


DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1065  
 CAPACIDAD INSTALADA 504 MW - fp= 0.4  
 PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						1137	1492	2629
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUENTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	m <sup>3</sup>	14.300	770	1430	2200	1011	20.449	31.460
	SOLERA	m <sup>3</sup>	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	m <sup>3</sup>	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m <sup>3</sup>	317.575	22	40	62	6987	12.703	19.690
	AL MENARA	m <sup>3</sup>	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m <sup>3</sup>	18.995	38	70	108	722	1329	2051

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	19610	29	54	83	569	1059	1628
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	10.975	110	105	215	1207	1153	2360
	SOLERA	ml	8390	117	78	195	982	654	1636
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	9945	65	65	130	646	647	1293
	ACERO DE REFUERZO	ton	1195	1050	50	1100	1255	60	1315
	SOPORTES DE ACERO	ton	930	255	1445	1700	237	1344	1581
	BLINDAJE	ton	510	420	2380	2800	214	1214	1428
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	18 00	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						14013	21.005	35.018
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	70.875	16	29	45	1134	2055	3189
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	18.615	16	29	45	298	540	838
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	1255	42	78	120	53	98	151
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	7 70	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1065  
 CAPACIDAD INSTALADA 504 MW- fp= 0.4  
 PRESUPUESTO

NIVEL DE EMBALSE 1065  
 CAPACIDAD INSTALADA 504 MW- fp= 0.4  
 PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	7 505	98	42	140	7 35	3 16	1 051
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	4 125	135	55	190	5 57	2 27	7 84
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1 420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1 910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	1 420	1050	50	1100	1491	71	1562
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	17.320	18	1	19	312	17	329
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	25.540	18	2	20	460	51	511
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	4			3'654.000	2923	11.693	14.616
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	4			3'906.000	3125	12.499	15.624
	EQUIPO ELECTRICO	SG					1008	4032	5040
	TRANSFORMADORES	Cu	13			426.500	1109	4435	5544
	PUENTE GRUA	Cu	1			932.000	186	746	932
	TOTAL ITEM 9						14.735	39.048	53.783
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	881	1499	2380	2423	4122	6545
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>							
			455	100	45	145	46	20	66

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	107	106	213	294	292	586
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	2185	110	105	215	240	230	470
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	55	1050	50	1100	58	3	61
	TOTAL ITEM 10						3158	4712	7870
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					73	109	182
	EQUIPOS	SG					570	2282	2852
	TOTAL ITEM 11						643	2391	3034
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						77.774	99.901	177.675
	TOTAL EQUIPOS						11.195	44.701	55.896
	TOTAL COSTO DIRECTO						88.969	144.602	233.571



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLÓ HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1065  
CAPACIDAD INSTALADA 504 MW - fp = 0.4  
PRESUPUESTO



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	360	2.500		2.500	900		900
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	9200	3	5	8	28	46	74
	EN TUNEL	ml	840	1015	1885	2900	853	1583	2436
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	840	150	100	250	126	84	210
	CONCRETO NEUMATICO	m³	85	110	105	215	9	9	18
	ACERO DE REFUERZO	ton	165	1050	50	1100	173	9	182
	SOPORTES DE ACERO	ton	925	250	1450	1700	231	1342	1573
	PERNOS	ml	1885	18	1	19	34	2	36
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7.000	2	4	6	14	28	42

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG							
	DESCARGA DE FONDO						35	100	135
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	19.300	173.700	193.000	19	174	193
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	16.800	151.200	168.000	17	151	168
	TAPON DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	1100	57	38	95	63	42	105
	ACERO DE REFUERZO	ton	130	1050	50	1100	136	7	143
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						2028	3979	6007
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m <sup>3</sup>	100.000	3	5	8	300	500	800
	CIMENTACION	m <sup>3</sup>	4000	6	6	12	24	24	48
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m <sup>3</sup>	400.000	1	3	4	400	1200	1600
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m <sup>3</sup>	6'700.000	2	4	6	13.400	26.800	40.200
	FILTROS	m <sup>3</sup>	194.000	4	9	13	776	1746	2522
	LOSA DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	35.000	80	50	130	2800	1750	4550
	ACERO DE REFUERZO	ton	3500	1050	50	1100	3675	175	3850
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	31.470	105	45	150	3304	1417	4721

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						24.820	33.941	58.761
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION CONCRETO	m <sup>3</sup>	890.000	2	3	5	1780	2670	4450
	GOLA	m <sup>3</sup>	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	9900	115	45	160	1139	445	1584
	CANAL	m <sup>3</sup>	3600	65	65	130	234	234	468
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2640	1050	50	1100	2772	132	2904
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	TOTAL ITEM 5						7529	7517	15.046
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	116.000	2	3	5	232	348	580
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	21.000	3	5	8	63	105	168
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	3100	100	65	165	310	202	512
	ACERO DE REFUERZO	ton	310	1050	50	1100	326	15	341
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu	1				176	704	880

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						1107	1374	2481
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUNTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	14.300	770	1430	2200	11011	20449	31.460
	SOLERA	ml	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m³	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	ml	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	252.855	24	44	68	6069	11.125	17.194
	AL MENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	15.615	43	79	122	671	1234	1905

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	16.200	33	61	94	535	988	1523
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	9795	110	105	215	1077	1029	2106
	SOLERA	ml	8390	104	70	174	873	587	1460
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	8965	65	65	130	583	582	1165
	ACERO DE REFUERZO	ton	1075	1050	50	1100	1129	54	1183
	SOPORTES DE ACERO	ton	830	255	1445	1700	212	1199	1411
	BLINDAJE	ton	460	420	2380	2800	193	1095	1288
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						12.536	18.735	31.271
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	56.990	16	29	45	912	1653	2565
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	13.345	16	29	45	214	387	601
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	945	42	78	120	40	73	113
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								

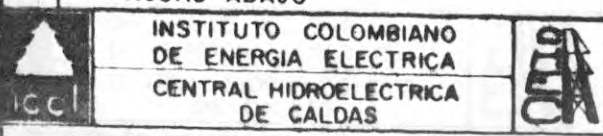
Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	6560	98	42	140	643	275	918
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	3250	135	55	190	439	179	618
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	1180	1050	50	1100	1239	59	1298
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	12.850	18	1	19	231	13	244
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	20.000	18	2	20	360	40	400
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	3			3'886.000	2332	9326	11.658
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	3			4'154.000	2492	9970	12.462
	EQUIPO ELECTRICO	SG					804	3216	4020
	TRANSFORMADORES	Cu	10			442.000	884	3538	4422
	PUENTE GRUA	Cu	1			744.000	149	595	744
	TOTAL ITEM 9						12.083	31.592	43.675
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	770	1310	2080	2118	3602	5720
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	405	100	45	145	41	18	59

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	95	94	189	261	259	520
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1935	110	105	215	213	203	416
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	50	1050	50	1100	53	2	55
	TOTAL ITEM 10						2783	4129	6912
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					58	87	145
	EQUIPOS	SG					455	1820	2275
	TOTAL ITEM 11						513	1907	2420
12	LÍNEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						74.945	96.330	171.275
	TOTAL EQUIPOS						9360	37.361	46.721
	TOTAL COSTO DIRECTO						84.305	133.691	217.996



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
1	ADQUISICION DE TIERRAS	ha	360	2.500		2.500	900		900
2	VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTO								
	CARRETERAS	km	16.7	57.000	3.000	60.000	952	50	1002
	PUENTES	Cu	2	47.000	3.000	50.000	94	6	100
	CAMPAMENTOS	SG					405	270	675
	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	SG					280	420	700
	TOTAL ITEM 2						1731	746	2477
3	DESVIACION								
	EXCAVACION								
	EN PORTALES	m³	9200	3	5	8	28	46	74
	EN TUNEL	ml	840	1015	1885	2900	853	1583	2436
	CONCRETO								
	PORTALES	m³	720	100	45	145	72	32	104
	SOLERA TUNEL	ml	840	150	100	250	126	84	210
	CONCRETO NEUMATICO	m³	85	110	105	215	9	9	18
	ACERO DE REFUERZO	ton	165	1050	50	1100	173	9	182
	SOPORTES DE ACERO	ton	925	250	1450	1700	231	1342	1573
	PERNOS	ml	1885	18	1	19	34	2	36
	ATAGUIAS								
	AGUAS ARRIBA	m³	53.000	2	4	6	106	212	318
	AGUAS ABAJO	m³	7000	2	4	6	14	28	42



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1065  
CAPACIDAD INSTALADA 336 MW-fp= 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	MANEJO DEL RIO	SG					35	100	135
	DESCARGA DE FONDO								
	VALVULA DE MARIPOSA	Cu	1	19.300	173.700	193.000	19	174	193
	VALVULA HOWELL - BUNGER	Cu	1	16.800	151.200	168.000	17	151	168
	TAPON DE CONCRETO	m³	1100	57	38	95	63	42	105
	ACERO DE REFUERZO	ton	130	1050	50	1100	136	7	143
	GALERIA DE ACCESO	ml	220	350	650	1000	77	143	220
	INYECCIONES	SG					35	15	50
	TOTAL ITEM 3						2028	3979	6007
4	PRESA								
	EXCAVACION								
	FONDO DEL RIO	m³	100.000	3	5	8	300	500	800
	CIMENTACION	m³	4000	6	6	12	24	24	48
	ENROCADO								
	PROCEDENTE DE LA EXCAVACION	m³	400.000	1	3	4	400	1200	1600
	DE ZONAS DE PRESTAMO	m³	6'700.000	2	4	6	13.400	26.800	40.200
	FILTROS	m³	194.000	4	9	13	776	1746	2522
	LOSA DE CONCRETO	m³	35.000	80	50	130	2800	1750	4550
	ACERO DE REFUERZO	ton	3500	1050	50	1100	3675	175	3850
	GALERIAS DE INYECCION Y DRENAJE	ml	940	150	350	500	141	329	470
	INYECCIONES Y DRENAJE	ml	31.470	105	45	150	3304	1417	4721

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 4						24.820	33.941	58.761
5	REBOSADERO								
	EXCAVACION CONCRETO	m <sup>3</sup>	890.000	2	3	5	1780	2670	4450
	GOLA	m <sup>3</sup>	3200	85	35	120	272	112	384
	PILAS MUROS Y LOSAS	m <sup>3</sup>	9900	115	45	160	1139	445	1584
	CANAL	m <sup>3</sup>	3600	65	65	130	234	234	468
	DEFLECTOR	m <sup>3</sup>	3600	100	45	145	360	162	522
	ACERO DE REFUERZO	ton	2640	1050	50	1100	2772	132	2904
	PERNOS	ml	1800	18	1	19	32	2	34
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	SG					940	3760	4700
	TOTAL ITEM 5						7529	7517	15.046
6	BOCATOMA								
	EXCAVACION A TAJO ABIERTO	m <sup>3</sup>	116.000	2	3	5	232	348	580
	PARA PORTALES Y OBRAS ESPECIALES	m <sup>3</sup>	21.000	3	5	8	63	105	168
	CONCRETO	m <sup>3</sup>	3100	100	65	165	310	202	512
	ACERO DE REFUERZO	ton	310	1050	50	1100	326	15	341
	COMPUERTAS GUIAS Y MALACATES	Cu					154	616	770



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL I - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1065  
CAPACIDAD INSTALADA 336 MW-fp= 0.6  
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL ITEM 6						1085	1286	2371
7	DESVIACIONES AL EMBALSE								
	CARRETERAS	Km	6.2	57.000	3000	60.000	353	19	372
	PUENTES	Cu	1	47.000	3000	50.000	47	3	50
	PRESA DERIVADORA RIO STO. DOMINGO	SG					694	1016	1710
	PRESA DERIVADORA RIO GUARINO	SG					717	197	914
	TUNEL								
	EXCAVACION	ml	14.300	770	1430	2200	11.011	20.449	31.460
	SOLERA	ml	14.300	66	44	110	944	629	1573
	CONCRETO NEUMATICO	m³	10.895	110	105	215	1198	1144	2342
	SOPORTES DE ACERO	ton	1115	250	1450	1700	279	1617	1896
	PERNOS	ml	25.760	18	1	19	464	25	489
	COMPUERTAS	SG					328	1312	1640
	TOTAL ITEM 7						16.035	26.411	42.446
8	TUNEL DE CARGA								
	EXCAVACION								
	TUNEL SUPERIOR	m³	211.140	26	49	75	5490	10.346	15.836
	AL MENARA	m³	18.500	16	29	45	296	537	833
	POZO	m³	13.405	47	86	133	630	1153	1783



Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TUNEL INFERIOR	m <sup>3</sup>	13.955	36	66	102	502	921	1423
	CONCRETO								
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	8950	110	105	215	984	940	1924
	SOLERA	ml	8390	95	64	159	797	537	1334
	ALMENARA	m <sup>3</sup>	2500	141	94	235	353	235	588
	REVESTIMIENTO Y BLINDAJE	m <sup>3</sup>	8260	65	65	130	537	537	1074
	ACERO DE REFUERZO	ton	990	1050	50	1100	1040	49	1089
	SOPORTES DE ACERO	ton	755	255	1445	1700	193	1091	1284
	BLINDAJE	ton	425	420	2380	2800	179	1011	1190
	PERNOS	ml	25.285	18	1	19	455	25	480
	INYECCIONES	ml	1800	50	25	75	90	45	135
	TOTAL ITEM 8						11.546	17.427	28.973
9	CENTRAL SUBTERRANEA								
	EXCAVACION								
	CAVERNA DE MAQUINAS	m <sup>3</sup>	41.660	16	29	45	667	1208	1875
	CAVERNA DE TRANSFORMADORES	m <sup>3</sup>	11.230	16	29	45	180	325	505
	GALERIAS DE CABLES								
	CABLES 13.8 Kv	m <sup>3</sup>	945	42	78	120	40	73	113
	CABLES 115 Kv	m <sup>3</sup>	10.485	42	78	120	440	818	1258
	TUNEL DE ACCESO	ml	770	700	1300	2000	539	1001	1540
	CONCRETO								



INSTITUTO COLOMBIANO  
DE ENERGIA ELECTRICA  
CENTRAL HIDROELECTRICA  
DE CALDAS



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
PROYECTO MIEL XI - FACTIBILIDAD TECNICA

NIVEL DE EMBALSE 1065  
CAPACIDAD INSTALADA 336 MW-  $f_p = 0.6$   
PRESUPUESTO

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SUBESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	4580	98	42	140	449	192	641
	SUPERESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	2065	135	55	190	279	113	392
	REVESTIMIENTO	m <sup>3</sup>	430	65	65	130	28	28	56
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1420	110	105	215	156	149	305
	SOLERA TUNEL	m <sup>3</sup>	1910	85	85	170	162	163	325
	ACERO DE REFUERZO	ton	760	1050	50	1100	798	38	836
	SOPORTES DE ACERO	ton	75	255	1445	1700	19	109	128
	PERNOS Y ANCLAJE	ml	11.525	18	1	19	207	12	219
	ACABADOS	m <sup>2</sup>	14.905	18	2	20	268	30	298
	TURBINAS Y EQUIPO MECANICO	Cu	3			3'248.000	1949	7795	9744
	GENERADORES Y EQUIPO AUXILIAR	Cu	3			3'472.000	2083	8333	10.416
	EQUIPO ELECTRICO	SG					672	2688	3360
	TRANSFORMADORES	Cu	10			369.600	739	2957	3696
	PUENTE GRUA	Cu	1			622.000	124	498	622
	TOTAL ITEM 9						9799	26.530	36.329
10	TUNEL DE FUGA								
	EXCAVACIONES								
	PORTAL DE SALIDA	m <sup>3</sup>	7000	6	6	12	42	42	84
	TUNEL	ml	2750	703	1197	1900	1933	3292	5225
	CONCRETO								
	PORTAL	m <sup>3</sup>	375	100	45	145	38	16	54

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$ 1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	SOLERA DEL TUNEL	ml	2750	87	87	174	239	240	479
	CONCRETO NEUMATICO	m <sup>3</sup>	1785	110	105	215	196	188	384
	PERNOS	ml	3040	18	1	19	55	3	58
	ACERO DE REFUERZO	ton	45	1050	50	1100	47	3	50
	TOTAL ITEM 10						2550	3784	6334
11	PATIO DE CONEXIONES								
	OBRA CIVIL	SG					48	73	121
	EQUIPOS	SG					380	1522	1902
	TOTAL ITEM 11						428	1595	2023
12	LINEA DE TRANSMISION								
	OBRA CIVIL	Km	80	18.000	3000	21.000	1440	240	1680
	EQUIPOS	Km	80	10.000	39.000	49.000	800	3120	3920
	TOTAL ITEM 12						2240	3360	5600

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES UNITARIOS - US \$			VALORES TOTALES - US \$1000		
				COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	PRECIO UNITARIO	COMPONENTE EN PESOS	COMPONENTE EN DOLARES	VALOR TOTAL
	TOTAL OBRA CIVIL						72.522	93.975	166.497
	TOTAL EQUIPOS						8169	32.601	40.770
	TOTAL COSTO DIRECTO						80.691	126.576	207.267



CUADRO G-13  
PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1005

Factor de Planta 0.4 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	T O T A L E S		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	2.827	2.081	746	1.386	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	3.907	1.513	2.394	303	479	922	1.460					212	335	76	120
3. PRESA															
Obra Civil	23.600	10.345	13.255	2.069	2.651	103	133	1.966	2.518	3.621	5.700	2.069	1.591	517	662
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10.669	6.556	4.113	1.311	823			4.327	2.920	590	164			328	206
Equipos	6.200	930	5.270					186	1.054	697	3.952			47	264
5. BOCATOMA															
Obra Civil	869	526	343	105	69			274	213	121	44			26	17
Equipos	730	146	584					29	117	110	438			7	29
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	35.270	13.823	21.447	3.317	4.718	1.935	3.110	1.797	3.110	1.797	3.110	2.765	4.397	2.212	3.002
Equipos	820	164	656	33	131							98	394	33	131
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	28.224	11.360	16.864	2.272	3.373	1.704	3.204	2.499	4.216	3.294	4.216	1.022	1.012	569	843
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	8.746	4.445	4.301	889	860	311	473	1.067	1.763	1.422	860	533	129	223	216
Equipos	23.529	4.706	18.823					941	3.765			2.353	9.412	1.412	5.646
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	6.026	2.415	3.611	483	722	628	1.083	869	1.372	314	253			121	181
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	103	41	62	8	12							31	47	2	3
Equipos	1.607	321	1.286					64	257			241	965	16	64
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	121.921	54.545	67.376	12.431	14.358	6.278	9.592	12.799	16.112	11.313	14.373	7.558	7.665	4.166	5.276
Imprevistos: 15%	18.288	8.182	10.106	1.865	2.154	942	1.439	1.920	2.417	1.697	2.156	1.133	1.150	625	790
Ing. Administración: 10%	14.021	6.273	7.748	1.430	1.651	722	1.103	1.472	1.853	1.301	1.653	869	881	479	607
TOTAL OBRA CIVIL	154.230	69.000	85.230	15.726	18.163	7.942	12.134	16.191	20.382	14.311	18.182	9.560	9.696	5.270	6.673
COSTO DIRECTO EQUIPOS	36.806	7.067	29.739	33	131			1.380	5.817	907	4.780	3.192	12.721	1.555	6.290
Imprevistos: 10%	3.681	707	2.974	3	13			138	582	91	478	319	1.272	156	629
Ing. Administración: 8%	3.240	622	2.618	3	12			121	512	80	421	281	1.119	137	554
TOTAL EQUIPOS	43.727	8.396	35.331	39	156			1.639	6.911	1.078	5.679	3.792	15.112	1.848	7.473
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	197.957	77.396	120.561	15.765	18.319	7.942	12.134	17.830	27.293	15.389	23.861	13.352	24.808	7.118	14.146

CUADRO G-14  
PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1005

Factor de Planta 0.5 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	2.827	2.081	746	1.386	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	3.907	1.513	2.394	303	479	922	1.460					212	335	76	120
3. PRESA															
Obra Civil	23.600	10.345	13.255	2.069	2.651	103	133	1.966	2.518	3.621	5.700	2.069	1.591	517	662
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10.669	6.556	4.113	1.311	823			4.327	2.920	590	164			328	206
Equipos	6.200	930	5.270					186	1.054	687	3.952			47	264
5. BOCATOMA															
Obra Civil	869	526	343	105	69			274	213	121	44			26	17
Equipos	620	124	496					25	99	93	372			6	25
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	35.270	13.823	21.447	3.317	4.718	1.935	3.110	1.797	3.110	1.797	3.110	2.765	4.397	2.212	3.002
Equipos	820	164	656	33	131							98	394	43	131
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	26.178	10.584	15.594	2.117	3.119	1.588	2.963	2.328	3.898	3.069	3.898	953	936	529	780
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	7.593	3.740	3.853	748	771	262	424	898	1.580	1.196	771	449	115	187	192
Equipos	18.890	3.778	15.112					756	3.022			1.889	7.556	1.133	4.534
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	5.514	2.225	3.289	445	658	579	987	801	1.250	289	230			111	164
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	82	33	49	7	10							24	36	2	3
Equipos	1.290	258	1.032					52	206			193	774	13	52
H. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
GOSTO DIRECTO OBRA CIVIL	118.189	52.866	65.323	12.096	13.949	6.064	9.206	12.391	15.489	10.837	13.943	7.398	7.564	4.080	5.172
Imprevistos: 15%	17.728	7.930	9.798	1.814	2.092	910	1.381	1.859	2.323	1.625	2.091	1.110	1.135	612	776
Ing.Administración: 10%	13.592	6.080	7.512	1.391	1.604	697	1.059	1.425	1.781	1.246	1.603	851	870	470	595
TOTAL OBRA CIVIL	149.509	66.876	82.633	15.301	17.645	7.671	11.646	15.675	19.593	13.708	17.637	9.359	9.569	5.162	6.543
GOSTO DIRECTO EQUIPOS	31.740	6.054	25.686	33	131			1.179	5.005	890	4.714	2.680	10.674	1.272	5.162
Imprevistos: 10%	3.173	605	2.568	3	13			118	501	89	471	268	1.067	127	516
Ing.Administración: 8%	2.793	533	2.260	3	12			104	440	78	415	286	939	112	454
TOTAL EQUIPOS	37.706	7.192	30.514	39	156			1.401	5.946	1.057	5.600	3.184	12.680	1.511	6.132
GOSTO TOTAL CONSTRUCCION	187.215	74.068	113.147	15.340	17.801	7.671	11.646	17.076	25.539	14.765	23.237	12.543	22.249	6.673	12.675

CUADRO G-15

PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1005

Factor de Planta 0.6 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	2,827	2,081	746	1,386	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	3,907	1,513	2,394	303	479	922	1,460					212	335	76	120
3. PRESA															
Obra Civil	23,600	10,345	13,255	2,069	2,651	103	133	1,966	2,518	3,621	5,700	2,069	1,591	517	662
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10,669	6,556	4,113	1,311	823			4,327	2,920	590	164			328	206
Equipos	6,200	930	5,270					186	1,054	697	3,952			47	264
5. BOCATOMA															
Obra Civil	969	526	343	105	69			274	213	121	44			26	17
Equipos	535	107	428					21	86	80	321			6	21
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	35,270	13,823	21,447	3,317	4,718	1,935	3,110	1,797	3,110	1,797	3,110	2,765	4,397	2,212	3,002
Equipos	820	164	656	33	131							98	394	33	131
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	24,427	9,817	14,610	1,963	2,922	1,473	2,771	2,160	3,652	2,847	3,652	883	877	491	731
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	6,771	3,241	3,528	649	706	227	388	778	1,446	1,038	706	389	106	162	176
Equipos	15,742	3,148	12,594					630	2,519			1,574	6,297	944	3,778
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	5,253	2,119	3,134	424	627	551	940	763	1,191	275	219			106	157
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	69	28	41	6	8							21	31	1	2
Equipos	1,075	215	860					43	172			161	645	11	43
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1,680	1,440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3,920	800	3,120					160	624	100	390	500	1,950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	115,342	51,491	63,851	11,821	13,654	5,886	8,936	12,065	15,050	10,443	13,621	7,265	7,491	4,011	5,099
Imprevistos: 15%	17,302	7,724	9,578	1,773	2,048	883	1,340	1,810	2,258	1,566	2,043	1,090	1,124	602	765
Ing. Administración: 10%	13,264	5,921	7,343	1,359	1,570	677	1,028	1,367	1,732	1,201	1,566	835	861	462	586
TOTAL OBRA CIVIL	145,908	65,136	80,772	14,953	17,272	7,446	11,304	15,262	19,040	13,210	17,230	9,190	9,476	5,075	6,450
COSTO DIRECTO EQUIPOS	28,292	5,364	22,928	33	131			1,040	4,455	877	4,663	2,333	9,286	1,081	4,393
Imprevistos: 10%	2,829	536	2,293	3	13			104	446	88	466	233	929	108	439
Ing. Administración: 8%	2,490	472	2,018	3	12			92	392	77	410	205	817	95	387
TOTAL EQUIPOS	33,611	6,372	27,239	39	156			1,236	5,293	1,042	5,539	2,771	11,032	1,284	5,219
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	179,519	71,508	108,011	14,992	17,428	7,446	11,304	16,498	24,333	14,252	22,769	11,961	20,508	6,359	11,669

CUADRO G-16

PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1025

Factor de Planta 0.4 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	2.977	2.231	746	1.536	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	4.087	1.583	2.504	317	501	965	1.527					222	351	79	125
3. PRESA															
Obra Civil	32.745	13.755	18.990	2.751	3.798	69	95	2.613	3.608	4.333	7.501	3.301	3.038	688	950
4. REBOSADERO															
Obra Civil	12.619	7.795	4.824	1.558	965			5.145	3.425	702	193			390	241
Equipos	4.700	940	3.760					188	752	705	2.820			47	188
5. BOCATOMA															
Obra Civil	1.052	674	378	135	76									34	19
Equipos	855	171	684					350	234	155	49			9	34
Equipos								34	137	128	513				
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40.806	15.707	25.099	3.729	5.630	2.144	3.583	2.084	3.580	2.084	3.580	2.227	3.601	3.489	5.125
Equipos	1.640	328	1.312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	30.706	12.227	18.479	2.445	3.696	1.835	3.511	2.690	4.620	3.546	4.620	1.100	1.108	611	924
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	9.139	4.662	4.477	932	895	326	493	1.119	1.836	1.492	895	560	134	233	224
Equipos	30.075	6.015	24.060					1.203	4.812			2.827	11.308	1.985	7.940
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	6.840	2.749	4.091	550	818	715	1.227	990	1.555	357	286			137	205
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	131	52	79	10	16									3	4
Equipos	2.054	411	1.643					82	329			39	59	21	82
Equipos												308	1.232		
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	142.782	62.875	79.907	14.251	17.046	6.729	10.565	14.991	18.858	12.823	17.150	8.375	8.445	5.708	7.843
Imprevistos: 15%	21.417	9.431	11.986	2.138	2.557	1.009	1.585	2.249	2.829	1.923	2.572	1.256	1.267	856	1.176
Ing. Administración: 10%	16.420	7.231	9.189	1.639	1.960	774	1.215	1.724	2.169	1.475	1.972	963	971	656	902
TOTAL OBRA CIVIL	180.619	79.537	101.082	18.028	21.563	8.512	13.365	18.964	23.856	16.221	21.694	10.594	10.683	7.218	9.921
COSTO DIRECTO EQUIPOS	43.244	8.665	34.579	66	262			1.667	6.654	933	3.723	3.709	14.785	2.290	9.155
Imprevistos: 10%	4.325	867	3.458	7	26			167	665	93	372	371	1.479	229	916
Ing. Administración: 8%	3.805	763	3.042	6	23			147	585	82	328	326	1.300	202	806
TOTAL EQUIPOS	51.374	10.295	41.079	79	311			1.981	7.904	1.108	4.423	4.406	17.564	2.721	10.877
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	231.993	89.832	142.161	18.107	21.874	8.512	13.365	20.945	31.760	17.329	26.117	15.000	28.247	9.999	20.798

CUADRO G-17

PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1025

Factor de Planta 0.5 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	2.977	2.231	746	1.536	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	4.087	1.583	2.504	317	501	965	1.527					222	351	79	125
3. PRESA															
Obra Civil	32.745	13.755	18.990	2.751	3.798	69	95	2.613	3.608	4.333	7.501	3.301	3.038	688	950
4. REBOSADERO															
Obra Civil	12.619	7.795	4.824	1.558	965			5.145	3.425	702	193			390	241
Equipos	4.700	940	3.760					188	752	705	2.820			47	188
5. BOCATOMA															
Obra Civil	1.052	674	378	135	76			350	234	155	49			34	19
Equipos	730	146	584					29	117	110	438			7	29
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40.806	15.707	25.099	3.729	5.630	2.144	3.583	2.084	3.580	2.084	3.580	2.227	3.601	3.439	5.125
Equipos	1.640	328	1.312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	28.180	11.348	16.832	2.270	3.366	1.702	3.198	2.497	4.208	3.291	4.208	1.021	1.010	567	842
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	8.879	4.529	4.350	906	870	317	479	1.087	1.783	1.449	870	543	130	227	218
Equipos	24.027	4.805	19.222					961	3.844			2.258	9.034	1.586	6.344
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	6.114	2.462	3.652	492	730	640	1.096	887	1.388	320	256			123	182
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	105	42	63	8	13							32	47	2	3
Equipos	1.641	328	1.313					66	263			246	985	16	65
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	139.244	61.566	77.678	13.990	16.600	6.512	10.107	14.663	18.226	12.488	16.683	8.272	8.331	5.641	7.731
Imprevistos: 15%	20.887	9.235	11.652	2.099	2.490	977	1.516	2.199	2.734	1.873	2.502	1.241	1.250	846	1.160
Ing.Administración: 10%	16.013	7.080	8.933	1.609	1.909	749	1.162	1.686	2.096	1.436	1.919	951	958	649	889
TOTAL OBRA CIVIL	176.144	77.881	98.263	17.698	20.999	8.238	12.785	18.548	23.056	15.797	21.104	10.464	10.539	7.136	9.780
COSTO DIRECTO EQUIPOS	36.658	7.347	29.311	66	262			1.404	5.600	915	3.648	3.078	12.264	1.884	7.537
Imprevistos: 10%	3.666	735	2.931	7	26			140	560	92	365	308	1.226	188	754
Ing.Administración: 8%	3.227	648	2.579	6	23			124	493	81	321	271	1.079	166	663
TOTAL EQUIPOS	43.551	8.730	34.821	79	311			1.668	6.653	1.088	4.334	3.657	14.569	2.238	8.954
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	219.695	86.611	133.084	17.777	21.310	8.238	12.785	20.216	29.709	16.885	25.438	14.121	25.108	9.374	18.734

CUADRO G-18

PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1025

Factor de Planta 0.6 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	2,977	2,231	746	1,536	203	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	4,087	1,583	2,504	317	501	965	1,527					222	351	79	125
3. PRESA															
Obra Civil	32,745	13,755	18,990	2,751	3,798	69	95	2,613	3,608	4,333	7,501	3,301	3,038	68	950
4. REBOSADERO															
Obra Civil	12,619	7,795	4,824	1,558	965			5,145	3,425	702	193			390	241
Equipos	4,700	940	3,760					188	752	705	2,820			47	188
5. BOCATOMA															
Obra Civil	1,052	674	378	135	76			350	234	155	49			34	19
Equipos	640	128	512					26	102	96	384			6	26
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40,806	15,707	25,099	3,729	5,630	2,144	3,583	2,084	3,580	2,084	3,580	2,227	3,601	3,439	5,125
Equipos	1,640	328	1,312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	26,565	10,580	15,985	2,116	3,197	1,587	3,037	2,328	3,996	3,068	3,996	952	959	529	800
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	7,858	3,901	3,957	780	791	273	435	936	1,623	1,248	791	468	119	196	198
Equipos	20,050	4,010	16,040					802	3,208			1,885	7,539	1,323	5,293
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	5,668	2,287	3,381	457	676	595	1,014	823	1,285	297	237			115	169
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	88	35	53	7	11							26	39	2	3
Equipos	1,369	274	1,095					55	219			205	821	14	55
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1,680	1,440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3,920	800	3,120					160	624	100	390	500	1,950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	136,145	59,988	76,157	13,674	16,296	6,308	9,820	14,279	17,751	12,041	16,373	8,122	8,261	5,564	7,656
Imprevistos : 15%	20,422	8,998	11,424	2,051	2,444	946	1,473	2,142	2,663	1,806	2,456	1,218	1,240	835	1,148
Ing. Administración: 10%	15,657	6,899	8,758	1,573	1,874	725	1,129	1,642	2,041	1,385	1,884	934	950	640	880
TOTAL OBRA CIVIL	172,224	75,885	96,339	17,298	20,614	7,979	12,422	18,063	22,455	15,232	20,713	10,274	10,451	7,039	9,684
COSTO DIRECTO EQUIPOS	32,319	6,480	25,839	66	262			1,231	4,905	901	3,594	2,664	10,605	1,616	6,473
Imprevistos : 10%	3,232	648	2,584	7	26			123	491	90	359	266	1,061	162	647
Ing. Administración: 8%	2,843	569	2,274	6	23			108	432	79	316	234	933	142	570
TOTAL EQUIPOS	38,394	7,697	30,697	79	311			1,462	5,828	1,070	4,269	3,164	12,599	1,922	7,690
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	210,618	83,582	127,036	17,377	20,925	7,979	12,422	19,525	28,283	16,302	24,982	13,438	23,050	8,961	17,374

CUADRO G-19  
PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1045

Factor de Planta 0.4 - Valores en Miles de US\$

I T E M	CUAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	3.177	2.431	746	1.736	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	4.474	1.725	2.749	345	550	1.055	1.702					238	359	87	138
3. PRESA															
Obra Civil	44.440	18.694	25.746	3.739	5.149	48	80	3.507	4.815	5.898	10.231	4.568	4.183	934	1.288
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10.941	7.035	3.906	1.407	781			4.618	2.773	658	156			352	196
Equipos	4.700	940	3.760					188	752	705	2.820			47	188
5. BOCATOMA															
Obra Civil	1.306	813	493	162	98			419	305	191	65			41	25
Equipos	940	188	752					38	150	141	564			9	38
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40.806	15.707	25.099	3.729	5.630	2.144	3.583	2.084	3.580	2.084	3.580	2.227	3.601	3.439	5.125
Equipos	1.640	328	1.312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	32.755	13.129	19.626	2.626	3.925	1.969	3.729	2.888	4.907	3.807	4.907	1.182	1.177	657	981
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	11.629	6.198	5.431	1.240	1.086	434	597	1.487	2.227	1.983	1.086	744	163	310	272
Equipos	36.288	7.258	29.030					1.452	5.806			3.411	13.644	2.395	9.580
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	7.497	3.025	4.472	605	894	787	1.342	1.089	1.699	393	313			151	224
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	158	63	95	13	19							47	71	3	5
Equipos	2.479	496	1.983					99	397			372	1.487	25	99
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA	158.863	70.260	88.603	15.890	18.783	7.112	11.162	16.092	20.306	15.168	20.364	9.932	9.708	6.066	8.280
Imprevistos: 15%	23.830	10.540	13.290	2.384	2.817	1.067	1.674	2.414	3.046	2.275	3.055	1.490	1.456	910	1.242
Inq. Administración: 10%	18.269	8.080	10.189	1.827	2.160	818	1.284	1.851	2.335	1.744	2.342	1.142	1.116	666	952
TOTAL OBRA CIVIL	200.962	88.880	112.082	20.101	23.760	8.997	14.120	20.357	25.687	19.187	25.761	12.564	12.280	7.674	10.474
COSTO DIRECTO EQUIPOS	49.967	10.010	39.957	66	262			1.937	7.729	946	3.774	4.357	17.376	2.704	10.816
Imprevistos: 10%	4.998	1.002	3.996	7	26			194	773	95	377	436	1.738	270	1.082
Inq. Administración: 8%	4.396	880	3.516	6	23			170	680	83	332	383	1.529	238	952
TOTAL EQUIPOS	59.361	11.892	47.469	79	311			2.301	9.182	1.124	4.483	5.176	20.643	3.212	12.850
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	260.323	100.772	159.551	20.180	24.071	8.997	14.120	22.658	34.869	20.311	30.244	17.740	32.923	10.886	23.324

CUADRO G-20  
PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1045  
Factor de Planta 0.5 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	3,177	2,431	746	1,736	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	4,474	1,725	2,749	345	550	1,055	1,702					238	359	87	138
3. PRESA															
Obra Civil	44,440	18,694	25,746	3,739	5,149	48	80	3,507	4,815	5,898	10,231	4,568	4,183	934	1,288
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10,941	7,035	3,906	1,407	781			4,818	2,773	358	156			352	196
Equipos	4,700	940	3,760					188	752	705	2,820			47	188
5. BOCATOMA															
Obra Civil	1,306	813	493	162	98			419	305	191	65			41	25
Equipos	815	163	652					33	130	122	489			8	33
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40,806	15,707	25,099	3,729	5,630	2,144	3,583	2,084	3,580	2,084	3,580	2,227	3,601	3,439	5,125
Equipos	1,640	328	1,312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	29,886	11,904	17,982	2,381	3,595	1,827	3,435	2,657	4,567	3,503	4,490	941	996	595	899
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	8,788	4,449	4,339	890	869	292	478	1,056	1,784	1,433	846	556	144	222	218
Equipos	29,080	5,816	23,264					1,163	4,652			2,733	10,936	1,920	7,676
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	6,503	2,619	3,884	524	776	694	1,141	935	1,484	335	289			131	194
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	127	51	76	10	15							38	57	3	4
Equipos	1,986	397	1,589					79	318			298	1,192	20	79
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1,680	1,440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3,920	800	3,120					160	624	100	390	500	1,950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	152,128	66,868	85,260	15,211	18,114	6,735	10,548	15,276	19,308	14,256	19,683	9,494	9,494	5,896	8,113
Imprevistos : 15%	22,817	10,029	12,788	2,282	2,717	1,010	1,582	2,291	2,896	2,138	2,952	1,424	1,424	884	1,217
Ing. y Administración: 10%	17,495	7,690	9,805	1,749	2,083	775	1,213	1,757	2,220	1,639	2,264	1,092	1,092	678	933
TOTAL OBRA CIVIL	192,440	84,587	107,853	19,242	22,914	8,520	13,343	19,324	24,424	18,033	24,899	12,010	12,010	7,458	10,263
COSTO DIRECTO EQUIPOS	42,141	8,444	33,697	66	262			1,623	6,476	927	3,699	3,605	14,373	2,223	8,887
Imprevistos: 10%	4,215	845	3,370	7	26			162	648	93	370	361	1,437	222	889
Ing. y Administración: 8%	3,710	744	2,966	6	23			143	570	82	326	317	1,265	196	782
TOTAL EQUIPOS	50,066	10,033	40,033	79	311			1,928	7,694	1,102	4,395	4,283	17,075	2,641	10,558
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	242,506	94,620	147,886	19,321	23,225	8,520	13,343	21,252	32,118	19,135	29,294	16,293	29,085	10,099	20,821



CUADRO G-21

PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1045

Factor de Planta 0.6 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	3.177	2.431	746	1.736	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	4.474	1.725	2.749	345	550	1.055	1.702					238	359	87	138
3. PRESA															
Obra Civil	44.440	18.694	25.746	3.739	5.149	48	80	3.507	4.815	5.898	10.231	4.568	4.183	934	1.288
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10.941	7.035	3.906	1.407	781			4.618	2.773	658	156			352	1196
Equipos	4.700	940	3.760					188	752	705	2.820			47	188
5. BOCATOMA															
Obra Civil	1.306	813	493	162	98			419	305	191	65			41	25
Equipos	705	141	564					28	113	105	423			7	28
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40.806	15.707	25.099	3.729	5.630	2.144	3.583	2.084	3.580	2.084	3.580	2.227	3.601	3.439	5.125
Equipos	1.640	328	1.312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	27.641	11.077	16.564	2.215	3.313	1.662	3.147	2.437	4.141	3.212	4.141	997	994	554	828
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	8.930	4.561	4.369	912	874	319	481	1.095	1.791	1.460	874	547	131	228	218
Equipos	24.192	4.838	19.354					968	3.871			2.274	9.096	1.596	6.387
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	6.004	2.419	3.585	484	717	629	1.076	871	1.362	314	251			121	179
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	105	42	63	8	13							32	47	2	3
Equipos	1.652	330	1.322					66	264			248	992	16	66
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	928	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	149.504	65.944	83.560	15.025	17.776	6.532	10.198	15.031	18.767	13.971	19.324	9.535	9.464	5.850	8.028
Imprevistos: 15%	22.427	9.893	12.534	2.254	2.666	980	1.530	2.255	2.815	2.096	2.899	1.430	1.420	878	1.204
Ing. Administración: 10%	17.194	7.585	9.609	1.728	2.044	751	1.173	1.729	2.158	1.607	2.222	1.097	1.089	673	923
TOTAL OBRA CIVIL	189.125	83.422	105.703	19.007	22.486	8.263	12.901	19.015	23.740	17.674	24.445	12.062	11.978	7.401	10.153
COSTO DIRECTO EQUIPOS	36.809	7.377	29.432	66	262			1.410	5.624	911	3.633	3.096	12.333	1.894	7.580
Imprevistos: 10%	3.680	738	2.942	7	26			141	562	91	363	310	1.233	189	758
Ing. Administración: 8%	3.239	649	2.590	6	23			124	495	80	320	272	1.085	167	667
TOTAL EQUIPOS	40.728	8.764	34.964	79	311			1.675	6.681	1.082	4.316	3.678	14.651	2.250	9.005
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	232.853	92.186	140.667	19.086	22.797	8.263	12.901	20.690	30.421	18.756	28.761	15.740	26.629	9.651	19.158

CUADRO G-22

PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1065

Factor de Planta 0.4 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	3.377	2.631	746	1.936	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	6.007	2.028	3.979	406	796	1.237	2.427					284	557	101	199
3. PRESA															
Obra Civil	58.761	24.820	33.941	4.964	6.788	124	170	4.716	6.449	7.818	13.407	5.957	5.430	1.241	1.697
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10.346	6.589	3.757	1.318	751			4.349	2.668	593	150			329	188
Equipos	4.700	940	3.760					188	752	705	2.820			47	188
5. BOCATOMA															
Obra Civil	1.601	931	670	186	134			484	415	214	87			47	34
Equipos	1.028	206	822					41	164	155	617			10	41
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40.806	15.707	25.099	3.729	5.630	2.144	3.583	2.084	3.580	2.084	3.580	2.227	3.601	3.439	5.125
Equipos	1.640	328	1.312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	35.018	14.013	21.005	2.803	4.201	2.102	3.991	3.082	5.251	4.064	5.251	1.260	1.261	702	1.050
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	12.027	6.384	5.643	1.277	1.129	447	621	1.532	2.314	2.043	1.129	766	168	319	282
Equipos	41.756	8.361	33.405					1.670	6.661			3.925	15.700	2.756	11.024
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	7.870	3.158	4.712	632	942	821	1.414	1.137	1.790	410	330			158	236
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	182	73	109	15	22							54	82	4	5
Equipos	2.852	570	2.282					114	456			427	1.712	29	114
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
<b>COSTO DIRECTO OBRA CIVIL</b>	<b>177.675</b>	<b>77.774</b>	<b>99.901</b>	<b>17.554</b>	<b>21.044</b>	<b>7.550</b>	<b>12.335</b>	<b>17.384</b>	<b>22.467</b>	<b>17.380</b>	<b>23.960</b>	<b>11.474</b>	<b>11.253</b>	<b>6.432</b>	<b>8.842</b>
Imprevistos: 15%	26.652	11.667	14.985	2.633	3.157	1.133	1.850	2.608	3.370	2.607	3.594	1.721	1.688	965	1.326
Ing.Administración: 10%	20.434	8.945	11.489	2.019	2.420	868	1.419	1.999	2.584	1.999	2.755	1.320	1.294	740	1.017
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>	<b>224.761</b>	<b>98.386</b>	<b>126.375</b>	<b>22.206</b>	<b>26.621</b>	<b>9.551</b>	<b>15.064</b>	<b>21.991</b>	<b>28.421</b>	<b>21.986</b>	<b>30.309</b>	<b>14.515</b>	<b>14.235</b>	<b>8.137</b>	<b>11.185</b>
<b>COSTO DIRECTO EQUIPOS</b>	<b>55.896</b>	<b>11.195</b>	<b>44.701</b>	<b>66</b>	<b>262</b>			<b>2.173</b>	<b>8.677</b>	<b>960</b>	<b>3.827</b>	<b>4.926</b>	<b>19.657</b>	<b>3.070</b>	<b>12.278</b>
Imprevistos: 10%	5.591	1.120	4.471	7	26			217	868	96	383	493	1.966	307	1.228
Ing.Administración: 8%	4.918	984	3.934	6	23			191	764	84	337	433	1.730	270	1.080
<b>TOTAL EQUIPOS</b>	<b>66.405</b>	<b>13.299</b>	<b>53.106</b>	<b>79</b>	<b>311</b>			<b>2.581</b>	<b>10.309</b>	<b>1.140</b>	<b>4.547</b>	<b>5.852</b>	<b>23.353</b>	<b>3.647</b>	<b>14.586</b>
<b>COSTO TOTAL CONSTRUCCION</b>	<b>291.166</b>	<b>111.685</b>	<b>179.481</b>	<b>22.285</b>	<b>26.932</b>	<b>9.551</b>	<b>15.604</b>	<b>24.572</b>	<b>38.730</b>	<b>23.126</b>	<b>34.856</b>	<b>20.367</b>	<b>37.588</b>	<b>11.784</b>	<b>25.77</b>

CUADRO G-23  
PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1065

Factor de Planta 0.5 - Valores en Miles de US\$

I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	3,377	2,631	746	1,936	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	6,007	2,028	3,979	406	796	1,237	2,427					284	557	101	199
3. PRESA															
Obra Civil	56,761	24,820	33,941	4,964	6,788	124	170	4,716	6,449	7,818	13,407	5,957	5,430	1,241	1,697
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10,346	6,589	3,757	1,318	751			4,349	2,668	593	150			329	188
Equipos	4,700	940	3,760					188	752	705	2,920			47	188
5. BOJATOMA															
Obra Civil	1,601	931	670	186	134			484	415	214	87			47	34
Equipos	880	176	704					35	141	132	528			9	35
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40,806	15,707	25,099	3,729	5,630	2,144	3,583	2,084	3,580	2,084	3,580	2,227	3,601	3,439	5,125
Equipos	1,640	328	1,312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	31,271	12,536	18,735	2,507	3,747	1,880	3,560	2,756	4,684	3,635	4,684	1,128	1,124	628	936
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	10,369	5,422	4,947	1,084	969	380	545	1,301	2,029	1,735	989	651	148	271	247
Equipos	33,306	6,661	26,645					1,332	5,329			3,131	12,523	2,198	8,793
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	6,912	2,783	4,129	557	826	723	1,239	1,002	1,569	362	289			139	206
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	145	58	87	12	18							43	65	3	4
Equipos	2,275	455	1,820					91	364			341	1,365	23	91
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1,680	1,440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3,920	800	3,120					160	624	100	390	500	1,950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	171,275	74,945	96,330	16,987	20,330	7,163	11,653	16,694	21,394	16,595	23,212	11,216	11,079	6,290	8,662
Imprevistos: 15%	25,891	11,241	14,450	2,548	3,050	1,074	1,748	2,504	3,209	2,489	3,482	1,682	1,662	944	1,299
Ing. Administración: 10%	19,696	8,619	11,077	1,954	2,338	824	1,340	1,920	2,460	1,908	2,669	1,290	1,274	723	996
TOTAL OBRA CIVIL	216,662	94,805	121,857	21,489	25,718	9,061	14,741	21,118	27,063	20,992	29,363	14,188	14,015	7,957	10,957
COSTO DIRECTO EQUIPOS	46,721	9,360	37,361	66	262			1,806	7,210	937	3,738	4,046	16,133	2,505	10,018
Imprevistos: 10%	4,674	938	3,736	7	26			181	721	94	374	405	1,613	251	1,002
Ing. Administración: 8%	4,091	803	3,288	6	23			159	634	62	329	356	1,420	220	882
TOTAL EQUIPOS	55,486	11,101	44,385	79	311			2,146	8,565	1,093	4,441	4,807	19,166	2,976	11,902
COSTO TOTAL CONSTRCCION	272,148	105,906	166,242	21,568	26,029	9,061	14,741	23,264	35,628	22,085	33,804	18,995	33,181	10,933	22,859

CUADRO G-24

PROYECTO MIEL II

PROGRAMA DE INVERSIONES COTA DE EMBALSE 1065

Factor de Planta 0.6 - Valores en Miles de US\$

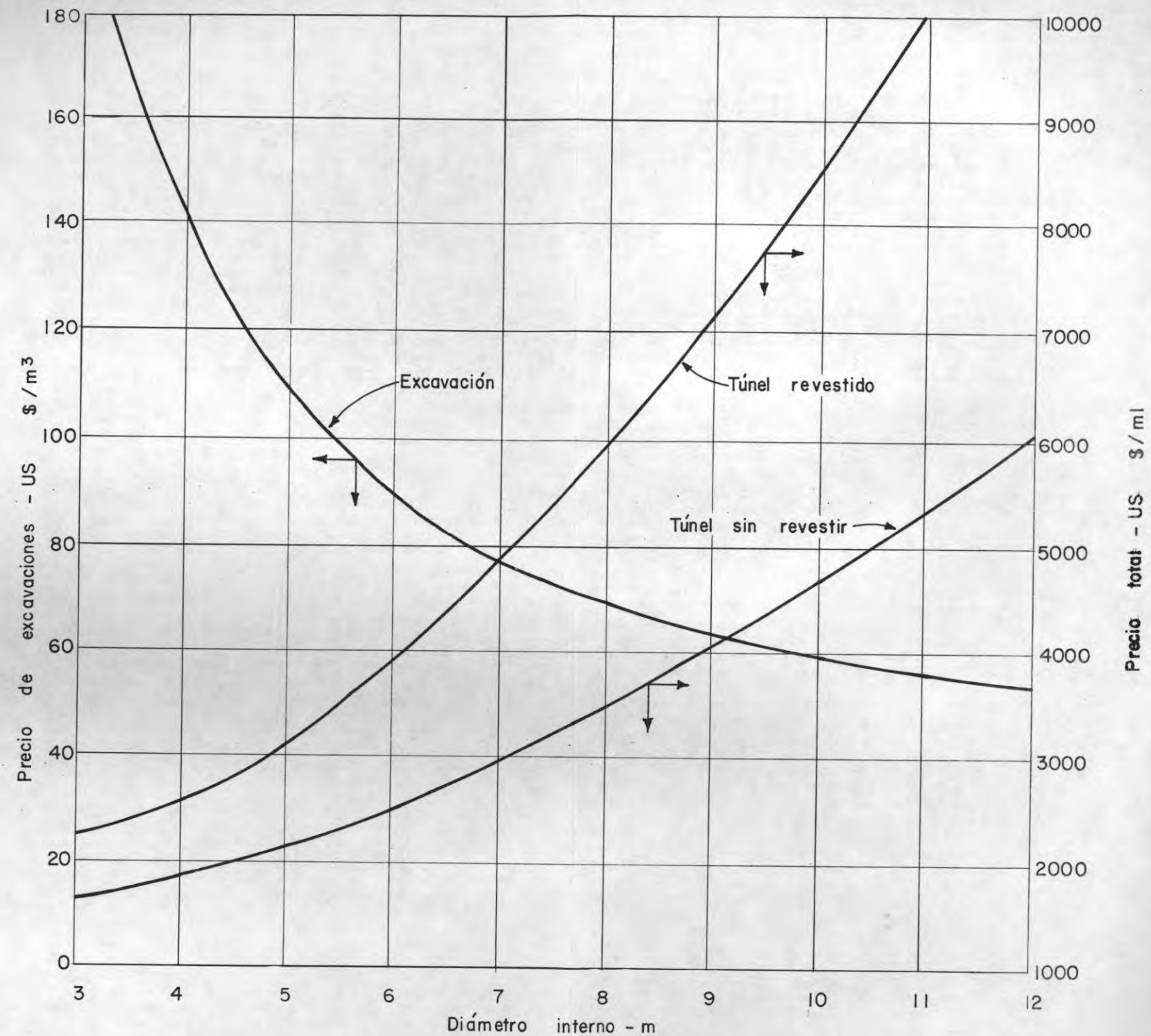
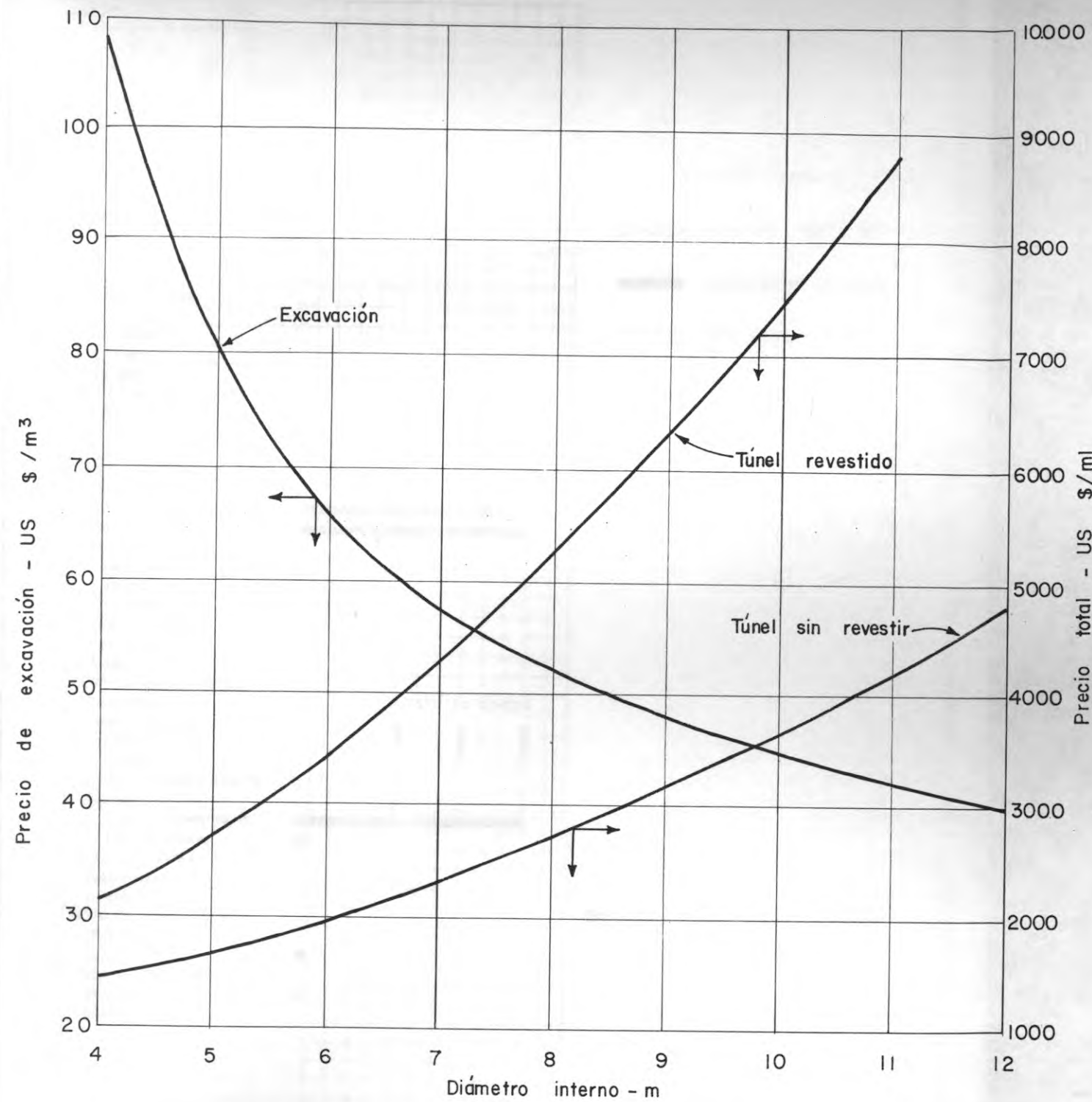
I T E M	TOTAL	TOTALES		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
1. ADQUISICION DE ZONAS, VIAS DE ACCESO Y CAMPAMENTOS	3.377	2.631	746	1.936	603	675	129							20	14
2. DESVIACION															
Obra Civil	6.007	2.028	3.979	406	796	1.237	2.427					284	557	101	199
3. PRESA															
Obra Civil	58.761	24.820	33.941	4.964	6.788	124	170	4.716	6.449	7.818	13.407	5.957	5.430	1.241	1.697
4. REBOSADERO															
Obra Civil	10.346	6.589	3.757	1.318	751			4.349	2.668	593	150			329	188
Equipos	4.700	940	3.760					188	752	705	2.820			47	188
5. BCCATOMA															
Obra Civil	1.601	931	670	186	134			484	415	214	87			47	34
Equipos	770	154	616					31	123	115	462			8	31
6. DESVIACION RIO GUARINO															
Obra Civil	40.806	15.707	25.099	3.729	5.630	2.144	3.583	2.084	3.580	2.084	3.580	2.227	3.601	3.439	5.125
Equipos	1.640	328	1.312	66	262							74	295	188	755
7. TUNEL DE CARGA															
Obra Civil	28.973	11.546	17.427	2.309	3.485	1.732	3.311	2.541	4.357	3.348	4.357	1.039	1.046	577	871
8. CENTRAL SUBTERRANEA															
Obra Civil	8.491	4.232	4.259	846	852	296	468	1.016	1.746	1.354	852	508	128	212	213
Equipos	27.838	5.567	22.271					1.113	4.454			2.617	10.467	1.837	7.350
9. TUNEL DE FUGA															
Obra Civil	6.334	2.550	3.784	510	757	663	1.135	917	1.438	332	265			128	189
10. PATIO DE CONEXIONES															
Obra Civil	121	48	73	10	15							96	55	2	3
Equipos	1.902	380	1.522					76	304			285	1.142	19	76
11. LINEA DE TRANSMISION															
Obra Civil	1.680	1.440	240	288	48					154	26	926	154	72	12
Equipos	3.920	800	3.120					160	624	100	390	500	1.950	40	156
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	166.497	72.522	93.975	16.502	19.859	6.871	11.223	16.107	20.653	15.897	22.724	10.977	10.971	6.168	8.545
Imprevistos: 15%	24.975	10.878	14.097	2.475	2.979	1.031	1.683	2.416	3.098	2.385	3.409	1.646	1.647	925	1.281
Ing.Administración: 10%	19.147	8.340	10.807	1.898	2.284	790	1.290	1.852	2.375	1.828	2.613	1.262	1.262	710	983
TOTAL OBRA CIVIL	210.619	91.740	118.879	20.875	25.122	8.692	14.196	20.375	26.126	20.110	28.746	13.885	13.890	7.803	10.809
COSTO DIRECTO EQUIPOS	40.770	8.169	32.601	66	262			1.568	6.257	920	3.672	3.476	13.854	2.139	8.556
Imprevistos: 10%	4.078	818	3.260	7	26			157	626	92	367	348	1.385	214	856
Ing.Administración: 8%	3.588	719	2.869	6	23			138	551	81	323	306	1.219	188	753
TOTAL EQUIPOS	48.436	9.706	38.730	79	311			1.863	7.434	1.093	4.362	4.130	16.458	2.541	10.165
COSTO TOTAL CONSTRUCCION	259.055	101.446	157.609	20.954	25.433	8.692	14.196	22.238	33.560	21.203	33.108	18.015	30.338	10.344	20.974

CUADRO G-25

COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

COTA DE EMBALSE	1025			1045			1065		
	Fp=0.4	Fp=0.5	Fp=0.6	Fp=0.4	Fp=0.5	Fp=0.6	Fp=0.4	Fp=0.5	Fp=0.6
<b>OPERACION Y MANTENIMIENTO</b>									
Proyecto Hidroeléctrico	629	595	571	705	657	631	789	738	702
Subestaciones	390	312	260	471	377	314	541	432	361
Líneas de Transmisión	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>REPOSICION DE EQUIPOS MENORES</b>									
Elementos de Embalse	28	28	28	34	34	34	41	41	41
Elementos de Generación de Energía	364	290	242	439	352	292	505	403	337
Subestaciones	32	26	22	39	31	26	45	36	30
Líneas de Transmisión	9	9	9	9	9	9	9	9	9
<b>ADMINISTRACION</b>									
Proyecto Hidroeléctrico	246	233	223	276	257	247	309	288	275
Subestaciones	126	101	84	152	122	101	175	139	117
Líneas de Transmisión	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>SEGUROS</b>									
Elementos de Embalse	19	19	19	22	22	22	27	27	27
Elementos de Generación	182	145	121	219	176	146	252	201	168
Subestaciones	22	18	15	27	22	18	31	25	21
Líneas de Transmisión	9	9	9	9	9	9	9	9	9
<b>TOTAL</b>	<b>2,175</b>	<b>1,804</b>	<b>1,622</b>	<b>2,421</b>	<b>2,087</b>	<b>1,868</b>	<b>2,752</b>	<b>2,367</b>	<b>2,116</b>

figuras

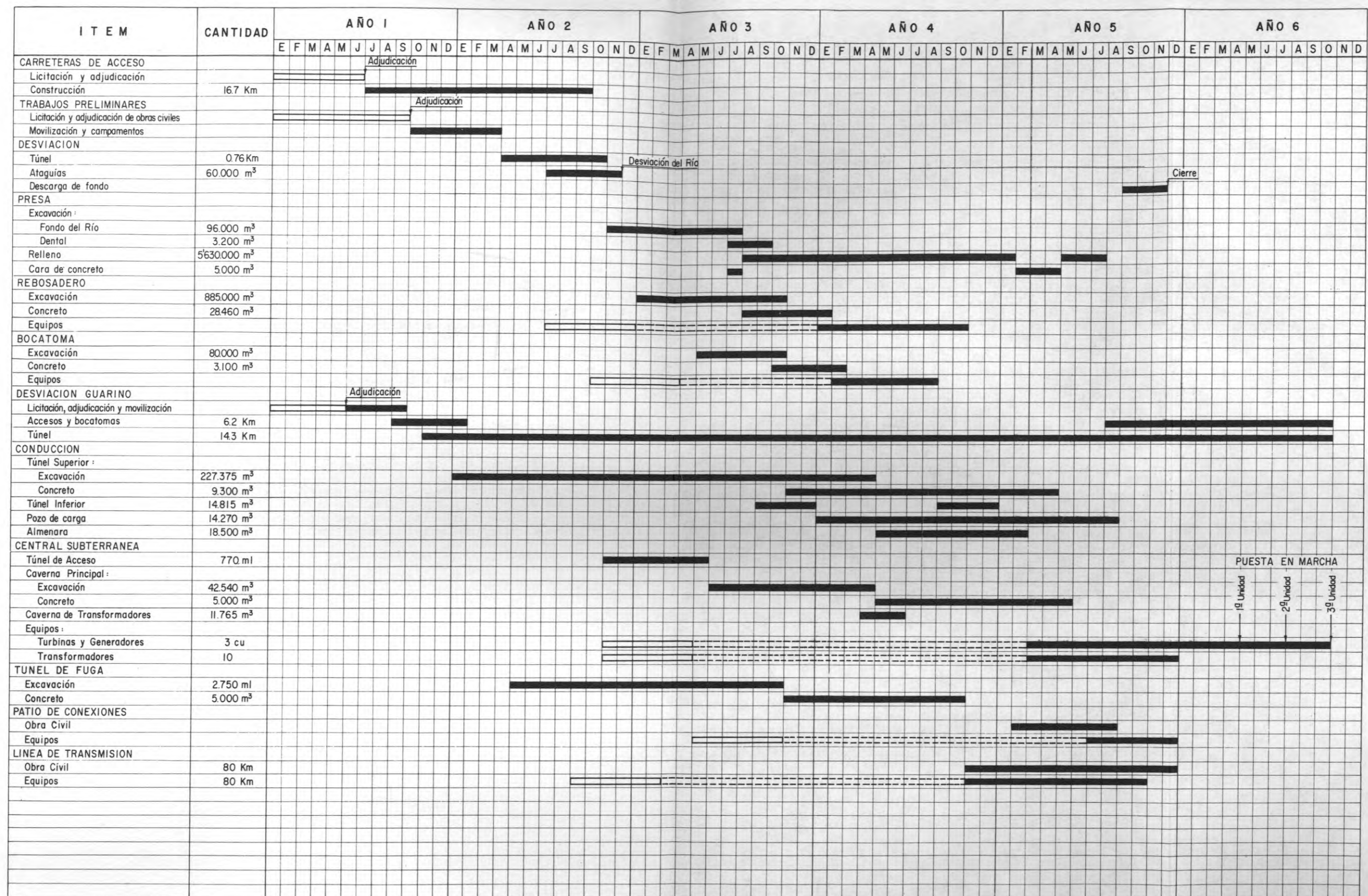


TUNEL EN HERRADURA

TUNEL CIRCULAR

	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA	
	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS	
DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA		


TUNELES PRECIOS UNITARIOS



- CONVENCIONES**
- LICITACION Y ADJUDICACION
  - CONSTRUCCION Y MONTAJE
  - FABRICACION Y TRANSPORTE



Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA


**INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA**  
**CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS**  
 DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL  
 PROYECTO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA  
**PROGRAMA DE CONSTRUCCION**  
 CONSORCIO RIO LA MIEL  
 INTERDISEÑOS-SUELOS Y FUNDACIONES-GEOCOLOMBIA  
 FECHA: NOV. 1979  
 FIGURA: G-2



Desarrollo hidroeléctrico del Río La Miel :  
informe de factibilidad técnica / Consorcio Río  
La Miel : Instituto Colombiano de Energía  
Eléctrica, Central Hidroeléctrica de Caldas

333.9109861 C755des V. 4 Ej. 1

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01001380

BIBLIOTECA