

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

**NORMALIZACION DEL PRESUPUESTO
DE OBRA CIVIL**

ISA

1992

895
23
REPUBLICA DE COLOMBIA
Ministerio de Minas y Energía



ISA Interconexión Eléctrica S.A.

**MEMORIA DE
NORMALIZACION DEL PRESUPUESTO DE
OBRA CIVIL
DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS
CON DISEÑO PARCIAL
O FACTIBILIDAD TERMINADA**

Gerencia Técnica

Medellín, Febrero de 1992

333.914

I 81 m

1992

El. 1.

REPUBLICA DE COLOMBIA
Ministerio de Minas y Energía



ISA Interconexión Eléctrica S.A.

**MEMORIA DE
NORMALIZACION DEL PRESUPUESTO DE
OBRA CIVIL
DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS
CON DISEÑO PARCIAL
O FACTIBILIDAD TERMINADA**

Gerencia Técnica

Medellín, Febrero de 1992

MEMORIA DE NORMALIZACION DEL PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL DE
PROYECTOS HIDROELECTRICOS CON DISEÑO PARCIAL O FACTIBILIDAD
TERRMINADA.

I N D I C E

	Página
Introducción.	
Proyecto Upía.	
Memoria -----	1
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	5
Proyecto Quetame.	
Memoria -----	14
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	17
Proyecto Guayabetal.	
Memoria -----	23
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	27
Proyecto Humea.	
Memoria -----	31
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	35
Proyecto Riachón.	
Memoria -----	40
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	43
Proyecto Nechí "A".	
Memoria -----	49
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	53
Proyecto Porce III.	
Memoria -----	69
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	74

MEMORIA DE NORMALIZACION DEL PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL DE
PROYECTOS HIDROELECTRICOS CON DISEÑO PARCIAL O FACTIBILIDAD
TERRMINADA.

I N D I C E

	Página
Proyecto Patía I.	
Memoria -----	80
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	83
Proyecto Patía II.	
Memoria -----	87
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	90
Proyecto La Gabarra	
Memoria -----	95
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	98
Proyecto Chimera.	
Memoria -----	103
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	107
Proyecto Samaná Medio.	
Memoria -----	113
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	117
Proyecto Ituango.	
Memoria -----	124
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	127
Proyecto El Neme.	
Memoria -----	133
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	135

MEMORIA DE NORMALIZACION DEL PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL DE
PROYECTOS HIDROELECTRICOS CON DISEÑO PARCIAL O FACTIBILIDAD
TERRMINADA.

I N D I C E

	Página
Proyecto Fonce.	
Memoria -----	141
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	145
Proyecto Cabrera.	
Memoria -----	152
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	154
Proyecto Arrieros del Micay.	
Memoria -----	162
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	166
Proyecto Calima III.	
Memoria -----	172
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	175
Proyecto Sogamoso.	
Memoria -----	200
Presupuesto comparativo Consultor - ISA -----	203
Proyecto Miel I.	
Memoria -----	208

**MEMORIA DE NORMALIZACION DEL
PRESUPUESTO
DE OBRA CIVIL DE
PROYECTOS HIDROELECTRICOS
CON DISEÑO PARCIAL
O FACTIBILIDAD TERMINADA**

Introducción

Dentro de las funciones de ISA está la de adelantar la planeación de generación y transmisión del Sector Eléctrico Colombiano. Para la definición de un Plan de Expansión en un período dado es necesario disponer de un Catálogo de Proyectos Hidroeléctricos y Termoeléctricos con factibilidad terminada o con estudios más adelantados.

En este documento se presenta la revisión de los presupuestos de la obra civil de los proyectos hidroeléctricos con factibilidad terminada y revisión del diseño, tanto en cantidades de obra como de precios unitarios, en forma comparativa entre lo presentado en el respectivo informe de Consultoría y la revisión mencionada, a nivel de precios de Diciembre de 1990 (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.), donde es posible.

Se hicieron estudios de las cantidades de obra, principalmente con el objeto de realizar correcciones debidas a cambios en la Capacidad Instalada del proyecto, parámetro éste normalizado en el estudio de Potencia y Energía y que aporta todos los datos de entrada necesarios para la corrección en mención.

De la misma forma, se llevó a cabo la revisión a los precios unitarios teniendo en cuenta las condiciones particulares de cada proyecto y tomando como base lo planteado originalmente por el consultor. Para la definición de estos precios, se hizo uso de la información recopilada en ISA en el "Archivo de Precios Unitarios de Obras Civiles Principales" que incluye los proyectos Betania, San Carlos, Jaguas, Calderas y Tafetanes, Guadalupe IV, Playas, Salvajina y Guavio, y de las experiencias del personal de ISA en el campo.

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA (1.320 MW)

1. Se estudió y se revisó la información presentada por el Consultor "Ingetec S.A." en el Informe de Factibilidad (Junio de 1983) y su revisión el año 1990, y las modificaciones realizadas al presupuesto por el Departamento de Ingeniería Civil en la revisión para el Plan de Expansión (1992).
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. De acuerdo con la topografía de la zona, algunos tramos por construir en terreno plano y ondulado, las especificaciones y tipo de vías por construir, se hizo la siguiente estimación:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
a. Vías internas y de acceso (t. ondulado). Incluyendo pavimento en Barranca-Upía, Aquaclara - Túnel vial.				
Explanaciones	m ³	80.000	2.0	160.000
Afirmado.	m ³	1.500	10.0	15.000
Obras de drenaje y filtros.	Sq			10.000
			Subtotal	185.000 US/km
Sub-base. e=0.20 m.	m ³	1.500	12	18.000
Pavimento asfáltico. e=2"	m ³	300	90	27.000
Obras anexas (limpieza, imprimación, etc)	Sq			2.000
			Subtotal	47.000 US/km

TOTAL VIAS INTERNAS Y DE ACCESO (Terreno ondulado) 232.000 US/km

b. Vías internas y de acceso (terreno montañoso)/km. Incluyendo pavimento en la sustitutiva Santa María - Aguaclara:

Explanaciones	m ³	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1,38	20.700
Afirmado e = 0,25	m ³	1.500	10,0	15.000
Obras de drenaje (filtros, etc)	Sq			9.300
			Subtotal	211.000 US/km
Subbase e = 0,20	m ³	1.500	12	18.000
Pavimento asf. e = 2"	m ³	300	90	27.000
Obras anexas (limpieza, imprimación, etc)	Sq			2.000
			Subtotal	47.000 US/km

TOTAL VIAS INTERNAS Y DE ACCESO (Terreno Montañoso) 258.000 US/km

c. Puentes/m (con pilas altas de 40 y 70 m):

Superestructuras:

Concreto losa y vigas	m ³	5	450	2.250
Acero de refuerzo	kg	500	1,5	750

Subestructura:

Excavaciones, solados, bombeo, concreto estr., concreto muros y acero de refuerzo	Sq			3.000
Elevación pilas	m ³	4	600	2.400
Acero de refuerzo	kg	400	1,5	600

Acabados: Barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos	Sq			1.000
---	----	--	--	-------

TOTAL PUENTES (Con pilas altas de 40 y 70 m) 10.000 US//m

4. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto.

7 años x 33 km (100km/3) = 2.700 km-mes.

5. Para Campamentos Dueño - Interventoría se hizo el siguiente análisis :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	700.000	700
Vivienda profesionales	m ²	10.000	212	2.120
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	4.000	152	608
Vivienda obreros	m ²	3.000	182	546
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	15.000	25	375
			Total	5.406

8. En el presupuesto presentado por el Consultor actualizado a nivel de precios a Diciembre de 1990 se observan precios unitarios altos y otros bajos, razón por la cual se procedió a hacerles el correspondiente reajuste.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes :

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
INFRAESTRUCTURA				
Carretera Aguaclara - Túnel vial Casa de Máquinas.	km	184.315	232.000	Longitud = 13 km.
Carretera Santa María - Agua Clara	km	184.315	258.000	Longitud = 66 km.
Puentes	m	15.961	10.000	Longitud = 767 m.
Campamentos	Sq	9'975.929	5'406.000	
OBRAS CIVILES PRINCIPALES				
Relleno espaldones presa	m³	6.9	6.7	Vol. = 29'310.000 m³
Concreto neumático	m³	211.0	300/320	
Concreto revestimiento de Túneles.	m³	179.0	202	
Concreto detrás del Blindaje	m³	152.0	202	
Excavación exterior del rebosadero	m³	3.6	5.4	Volumen = 157.000 m³
Excavación subterránea del rebosadero	m³	37.9	45.0	Volumen = 214.000 m³
Excavación Casa de Máquinas	m³	3.6	5.9	Volumen = 810.000 m³
Rellenos Casa de Máquinas	m³	8.0	6.2	Volumen = 229.000 m³

7. Las obras de reposición (carreteras, puentes, túneles, acueducto, alcantarillado, etc), traslado de San Luis de Gaceno e Indemnización a los pobladores, deben ser presupuestados como acciones socioeconómicas y ambientales.

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

(Dólares constantes equivalentes)

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES DELTA DE		DESVIACION (%)		
		CANTIDAD	% ML P.U. Diciembre 1987	VALORES UNITARIOS US\$ Diciembre 1987	VALORES UNITARIOS US\$ Diciembre 1990	CANTIDAD	Precio Unit. US\$ Diciembre 1990	CONSULTOR		ISA	
INFRAESTRUCTURA											
1.1 Adquisición de tierras del Embalse y Obras Principales											
. Areas cultivadas y pastos artif.	Ha	0	1.00	0.0	0	27,237	842	0	22,934	0.02%	
. Areas cultivadas	Ha	2,245	1.00	800.0	798	0	0	1,792	0	100.02%	
. Areas con pastos artificiales	Ha	24,992	1.00	800.0	798	0	0	19,945	0	100.02%	
. Areas con pastos naturales y superf. no productivas	Ha	0	1.00	0.0	0	9,966	635	0	6,328	0.02%	
. Areas con pastos Naturales	Ha	1,694	1.00	600.0	599	0	0	1,014	0	100.02%	
. Areas con zonas no productivas	Ha	8,272	1.00	400.0	399	0	0	3,301	0	100.02%	
Subtotal 1.1									26,052	29,262	-12.32%
1.2 Vías de acceso y Puentes											
- Aguaclara - túnel vial 1	km	13	1.00	184,760	184,315	13	232,000	2,396	3,016	-25.92%	
- Rebosadero - bocanoma - Desv. Guaic. - ataquía	km	4.9	1.00	184,760	184,315	4.9	185,000	903	997	-0.42%	
- Pto San Carlos - Ataquía	km	9	1.00	100,000	99,759	9	185,000	898	1,665	-85.42%	
- Puentes provisionales	m	254	1.00	16,000	15,961	254	10,000	4,054	2,540	37.32%	
Subtotal 1.2									8,251	8,128	1.52%
1.3 Túnel vial 1 de carretera de acceso											
- Obras superficiales											
. Excavación	m³	17,000	0.55	3.4	3.6	17,000	5.9	61	100	-63.92%	
. Concreto neumático	m³	213	0.55	200.0	210.9	213	325	45	69	-53.32%	
. Malla de refuerzo	m²	2,130	0.55	27.0	28.5	2,130	22	61	47	23.02%	
. Pernos	m	1,970	0.55	18.0	19.0	2,990	27	37	81	-118.92%	
- Obras subterráneas											
. Excavación túnel	m³	26,500	0.55	43.7	46.1	26,500	60	1,221	1,590	-30.22%	
. Soportes estructurales	t	48.9	0.55	2800.0	2952.6	48.9	2,528	144	124	13.92%	
. Pernos	m	10,000	0.55	18.0	19.0	10,000	27	190	270	-42.12%	
. Concreto solera	m³	747	0.55	150.0	158.2	747	144	118	108	8.52%	
. Malla de refuerzo	m²	6,920	0.55	27.0	28.5	6,920	22	197	152	22.82%	
Subtotal 1.3									2,074	2,541	-22.52%
1.4 Obras de reposición											
- Sustitutiva Sta María- Aguaclara	km	65	1.00	184,760	184,315	66	258,000	11,980	17,028	-42.12%	
- Puentes Sta María - Aguaclara	m	513	1.00	16,000	15,961	513	10,000	8,188	5,130	37.32%	
- Acceso Sabanalarca	km	4	1.00	100,000	99,759	4	185,000	399	740	-85.52%	
- Acceso San Luis - Embalse	km	4	1.00	100,000	99,759	4	185,000	399	740	-85.52%	
- Acceso Mesa del Guavio	km	35	1.00	100,000	99,759	35	185,000	3,492	6,475	-85.42%	
- Túnel vial Sta María-Aguaclara	m	600	1.00	5,000	4,988	600	6,436	2,993	3,862	-29.02%	
Subtotal 1.4									27,451	33,975	-23.82%

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA

(Dólares constantes equivalentes)

Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES DELTA		DESVIA (%)	
		CANTIDAD	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit US\$ Dicie. 1990	CONSULTOR	ISA		
			% ML P.U. Dicie. 1987	US\$ Dicie. 1987						US\$ Dicie. 1990
1.5 Campamentos	SG	1	1.00	10,000,000	9,975,929	1	5,406,000	9,976	5,406	45
1.6 Sostentamiento de vías	km	0	1.00	0.0	0	2,700	817	0	2,206	0
TOTAL INFRAESTRUCTURA I.							73,804	81,518	-10	

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA

(Dólares constantes equivalentes)

Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES DELTA		DESVIA (%)	
		CANTIDAD	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit US\$ Dicie. 1990	CONSULTOR	ISA		
			% ML P.U. Dicie. 1987	US\$ Dicie. 1987						US\$ Dicie. 1990
PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Túneles de Desviación Río Upiá										
Obras Superficiales										
- Excavaciones	m3	853,000	0.55	3.4	4	853,000	5.9	3,065	5,033	-64.2%
- Concreto	m3	5,240	0.55	170.0	180	5,240	207.0	941	1,085	-15.3%
- Acero de refuerzo	t	404	0.55	1450.0	1,532	404	1,480	619	598	3.4%
- Protección taludes										
. Concreto neumático	m3	6230.0	0.55	200.0	211	6,230	300.0	1,317	1,869	-41.9%
. Malla	m2	62,300	0.55	8.4	9	62,300	22.0	553	1,371	-147.9%
. Pernos	m	187,000	0.55	24.8	26	187,000	27.0	4,901	5,049	-3.0%
Obras Subterráneas										
- Excavación túneles	m3	455,000	0.55	30.4	32	455,000	40.0	14,603	18,200	-24.6%
- Soportes estructurales	t	553	0.55	2800.0	2,959	553	2,528	1,636	1,398	14.5%
- Pernos de anclaje	m	134,000	0.55	26.0	27	134,000	27.0	3,682	3,618	1.7%
- Malla	m2	80,700	0.55	8.4	9	80,700	22.0	716	1,775	-147.9%
- Concreto Neumático	m3	11,700	0.55	200.0	211	11,700	275	2,473	3,218	-30.1%
- Concreto Solera	m3	5,580	0.55	150.0	159	5,580	144	885	804	9.2%
- Concreto Revestimiento	m3	18,600	0.55	170.0	180	18,600	207	3,342	3,850	-15.2%
- Concreto detrás de blindaje	m3	10,500	0.55	145.0	153	10,500	196	1,609	2,058	-27.9%
- Concreto (otros)	m3	3,540	0.55	170.0	180	3,540	180	636	637	-0.2%
- Acero de refuerzo	t	213	0.55	1450.0	1,532	213	1,480	326	315	3.4%
- Inyecciones										
. Conexiones	unidad	160.0	0.55	108.0	114	0	0	18	0	100.0%
. Perforación	m	1,920	0.55	41.9	44	0	0.0	85	0	100.0%
. Cemento	saco	1,920	0.55	18.1	19	0	0.0	37	0	100.0%
- Inyecciones incl. perforación	m	0	0.50	0.0	0	1,920	115.0	0	221	0.0%
- Perforaciones de huecos piloto	m	1,300	0.55	33.3	35	1,300	35.0	46	46	0.0%
- Perforaciones de huecos explorat.	m	130	0.55	193.0	204	130	200.0	27	26	3.7%
- Manejo de agua en la desv.	SG	1	0.55	190,000	200,794	1	201,000	201	201	0.0%
Subtotal 2.1							41,718	51,372	-23.1%	
2.2 Ataquia										
- Excavación	m3	58,000	0.55	3.9	4.12	50,000	5.3	239	265	-10.9%
- Rellenso	m3	266,000	0.55	7.3	7.76	260,000	7.3	2,063	1,898	8.0%
- Contra-Ataquia	SG	1	0.55	250,000	264,202	1	264,000.0	264	264	0.0%
- Protección Ataquia	SG	1	0.55	829,100	876,200	1	876,000.0	876	876	0.0%
Subtotal 2.2							3,442	3,303	4.0%	
2.3 Manejo del río										
	SG	1	0.55	1,500,000	1,585,214	1	*****	1,585	1,585	0.0%
2.4 Galerías Inyección y Drenaje										
- Portales	SG	1	0.55	180,000	190,215	1	185,000.0	190	185	2.6%
- Excavación	m3	27,000	0.55	116.84	123.47	27,000	120.0	3,334	3,240	2.8%
- Soportes Estructurales	t	5.75	0.55	2,800	2,959	5.8	2,528.0	17	15	11.8%
- Pernos de anclaje	m	9,200	0.55	26.0	27	9,200	27.0	253	248	2.0%
- Malla	m2	8,670	0.55	8.4	9	8,670	22.0	77	191	-148.1%

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

Table with columns: DESCRIPCION, UNIDAD, CANTIDAD, % ML P.U., VALORES UNITARIOS, I. S. A., VALORES TOTALES, DELTA DE DESVIACION, CONS/ISA. Rows include items like Concreto neumático, concreto solera, galería anexa, etc.

Table with columns: DESCRIPCION, UNIDAD, CANTIDAD, % ML P.U., VALORES UNITARIOS, I. S. A., VALORES TOTALES, DELTA DE DESVIACION, CONS/ISA. Rows include items like Concreto revestimiento, galería anexa para descarga fondo, galería de acceso a cámara válvulas, etc.

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA

(Dólares constantes equivalentes)

Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES DELTA		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML P.U.		CANTIDAD	Precio Unit. US\$ Diciem. 1990	(miles de US\$)			
			Dic. 1987	US\$ Diciem. 1987			US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR		ISA
- Obras Subterráneas										
. Excavación	m3	214,000	0.55	35.85	37.9	214,000	45.0	8,109	9,630	-18
. Soportes Estructurales	t	230	0.55	2,800	2,960	230	2,528.0	681	581	14
. Pernos de anclaje	m	55,500	0.55	26.0	27.5	55,500	27.0	1,525	1,499	1
. Malla	m2	38,100	0.55	8.4	8.9	38,100	22.0	338	838	-147
. Concreto Neumático	m3	5,370	0.55	200.0	211.4	5,370	300.0	1,135	1,611	-41
. Concreto revestimiento	m3	36,300	0.55	170.0	179.7	36,300	207.0	6,523	7,514	-15
- Acero de refuerzo	t	1,580	0.55	1,450.0	1,532.4	1,580	1,480	2,421	2,338	3
- Pernos de anclaje	m	11,700	0.55	21.0	22.2	11,700	27.0	260	316	-21
- Perforaciones de huecos piloto	m	700	0.55	33.3	35	700	35.0	25	25	0
- Perforaciones de huecos explorat.	m	70	0.55	193.3	204	70	200.0	14	14	0
Subtotal 2.8								26,803	30,759	-14
TOTAL PRESA Y OBRAS ANEXAS 2.								356,168	374,003	-5

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA

(Dólares constantes equivalentes)

Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES DELTA DE		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML P.U.		CANTIDAD	Precio Unit. US\$ Diciem. 1990	(miles de US\$)			
			Dic. 1987	US\$ Diciem. 1987			US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR		ISA
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION										
3.1 Bocatoma										
- Excavación superficial	m3	212,000	0.55	3.4	3.6	212,000	5.9	758	1,251	-65.0%
- Protección Taludes										
. Pernos de anclaje	m	7,950	0.55	24.8	26.1	7,950	27.0	207	215	-3.9%
. Neumático taludes	m3	2,650	0.55	200.0	210.3	2,650	300.0	557	795	-42.7%
. Malla	m2	26,500	0.55	8.4	8.8	26,500	22.0	234	583	-149.1%
- Concreto estructural	m3	5,130	0.55	475.0	499.5	5,130	216.0	2,563	1,108	56.8%
- Acero de refuerzo	t	495	0.55	1,450	1,525	495	1,480.0	755	733	2.9%
- Incremento por bocatoma a niveles	SG	1	0.55	10,000,000	10,516,077	1	10,516,000	10,516	10,516	0.0%
Subtotal 3.1								15,590	15,201	2.5%
3.2 Pozos de Carpa										
- Excavación Pozo	m3	23,400	0.55	78.7	82.8	23,400	100.0	1,937	2,340	-20.8%
- Soportes estructurales	t	19.2	0.55	2800.0	2944.5	19.0	2,528.0	57	48	15.8%
- Pernos de anclaje	m	8,330	0.55	26.0	27.3	8,330	27.0	228	225	1.3%
- Malla	m2	8,730	0.55	8.4	8.8	8,730	22.0	77	192	-149.4%
- Concreto Neumático	m3	720	0.55	200.0	210.3	720	320.0	151	230	-52.3%
- Concreto Revestimiento	m3	4,300	0.55	259.0	272.4	4,300	260.0	1,171	1,118	4.5%
- Inyecciones										
. Conexiones	unidad	416.0	0.55	108.0	113.6	0	0	47	0	100.0%
. Perforación	m	4,160	0.55	41.9	44.1	0	0	183	0	100.0%
. Cemento	saco	4,160	0.55	18.1	19.0	0	0	79	0	100.0%
- Inyecciones incl. perforación	m	0	0.50	0.0	0.0	4,160	115.0	0	478	0.0%
- Perforaciones de huecos piloto	m	91	0.55	33.3	35.0	91	35.0	3	3	0.0%
- Perforaciones de huecos explorat.	m	9	0.55	193.0	203.0	9	200.0	2	2	0.0%
Subtotal 3.2								3,935	4,636	-17.8%
3.3 Túneles inferiores										
- Excavación túneles	m3	184,400	0.55	43.93	46.20	184,400	50.0	8,519	9,220	-8.2%
- Soportes estructurales	t	273	0.55	2,800	2,945	273	2,528.0	804	690	14.2%
- Pernos de anclaje	m	55,300	0.55	26.0	27.3	55,300	27.0	1,512	1,493	1.3%
- Malla	m2	44,700	0.55	8.4	8.8	44,700	22.0	395	983	-148.9%
- Concreto Revestimiento	m3	13,900	0.55	170.0	178.8	13,900	202.0	2,485	2,808	-13.0%
- Concreto detrás del blindaje	m3	36,600	0.55	145.0	152	36,600	202.0	5,581	7,393	-32.5%
- Inyecciones										
. Conexiones	unidad	1,330	0.55	108.0	113.6	0	0	151	0	100.0%
. Perforación	m	13,300	0.55	41.9	44.1	0	0	586	0	100.0%
. Cemento	saco	13,300	0.55	18.1	19.0	0	0	253	0	100.0%
- Inyecciones incl. perforación	m	0	0.50	0.0	0.0	13,300	115.0	0	1,530	0.0%
- Perforaciones de huecos piloto	m	424	0.55	33.3	35.0	424	35.0	15	15	0.0%
- Perforaciones de huecos explorat.	m	42	0.55	193.0	203.0	42	200.0	9	8	11.1%
Subtotal 3.3								20,310	24,140	-18.9%
3.4 Distribuidor										

(Dólares constantes equivalentes)

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES (miles de US\$)		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML P.U.		CANTIDAD	Precio Unit US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR	ISA	CONS/ISA (%)	
			Diciem. 1987	US\$ Diciem. 1987						US\$ Diciem. 1990
- Excavación	m3	11,800	0.55	52.56	55.27	11,800	60.0	652	708	-8.6%
- Soportes estructurales	t	24.6	0.55	2,800	2,945	24.6	2,528.0	72	62	13.9%
- Pernos de anclaje	m	2,980	0.55	26.0	27.3	2,980	27.0	81	80	1.2%
- Malla	m2	3,240	0.55	8.4	8.8	3,240	22.0	29	71	-144.8%
- Concreto Neumático	m3	489	0.55	200.0	210.3	490	320.0	103	157	-52.4%
- Concreto detrás del blindaje	m3	7,110	0.55	145.0	152	7,110	202.0	1,084	1,436	-32.5%
Subtotal 3.4								2,021	2,514	-24.4%
3.5 Galerías de drenaje e inyecciones										
- Excavación	m3	2,590	0.55	79.63	83.74	2,600	80.0	217	208	4.1%
- Soportes estructurales	t	5.04	0.55	2,800	2,945	5.00	2,528.0	15	13	13.3%
- Pernos de anclaje	m	782	0.55	26.0	27.3	780	27.0	21	21	0.0%
- Malla	m2	954	0.55	8.4	8.8	950	22.0	8	21	-162.5%
- Concreto Neumático	m3	145	0.55	200.0	210.3	145	320.0	30	46	-53.3%
- Concreto Revestimiento	m3	1,330	0.55	170.0	178.8	1,340	207.0	238	277	-16.4%
Subtotal 3.5								529	586	-10.8%
3.6 Galerías de acceso a gal de drenaje e inyecciones										
- Excavación	m3	8,080	0.55	79.63	83.74	8,080	100.0	677	808	-19.4%
- Soportes estructurales	t	19.30	0.55	2,800	2,945	19.00	2,528.0	57	48	15.8%
- Pernos de anclaje	m	1,860	0.55	26.0	27.3	1,860	27.0	51	50	2.0%
- Malla	m2	4,060	0.55	8.4	8.8	4,060	22.0	36	89	-147.2%
- Concreto Neumático	m3	536	0.55	200.0	210.3	536	320.0	113	172	-52.2%
- Concreto Solera	m3	432	0.55	150.0	157.7	432	144.0	68	62	8.8%
Subtotal 3.6								1,002	1,229	-22.7%
3.7 Galerías de construcción de los túneles de carga										
- Excavación	m3	16,200	0.55	50.11	52.70	16,200	60.0	854	972	-13.8%
- Soportes estructurales	t	36.30	0.55	2,800	2,945	36.00	2,528.0	107	91	15.0%
- Pernos de anclaje	m	6,250	0.55	26.0	27.3	6,250	27.0	171	169	1.2%
- Malla	m2	4,940	0.55	8.4	8.8	4,940	22.0	44	109	-147.7%
- Concreto Neumático	m3	704	0.55	200.0	210.3	704	320.0	148	225	-52.0%
- Concreto Solera	m3	513	0.55	150.0	157.7	513	144.0	81	74	8.6%
Subtotal 3.7								1,405	1,640	-16.7%
3.8 Casa de Máquinas										
- Excavación	m3	810,000	0.55	3.40	3.58	810,000	5.9	2,896	4,779	-65.0%
- Protección Taludes										
. Pernos de anclaje	m	60,900	0.55	24.8	26.1	60,900	27.0	1,588	1,644	-3.5%
. Neumático taludes	m3	4,060	0.55	200.0	210.3	4,060	300.0	854	1,218	-42.6%
. Malla	m2	40,600	0.55	8.4	8.8	40,600	22.0	359	893	-148.7%
- Llenos	m3	229,000	0.55	7.6	8.0	229,000	6.2	1,830	1,420	22.4%
- Concreto subestructura	m3	48,400	0.55	175.0	184.0	48,400	180.0	8,907	8,712	2.2%

(Dólares constantes equivalentes)

PROYECTO HIDROELECTRICO UPIA
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES (miles de US\$)		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML P.U.		CANTIDAD	Precio Unit US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR	ISA	CONS/ISA (%)	
			Diciem. 1987	US\$ Diciem. 1987						US\$ Diciem. 1990
- Concreto superestructura	m3	8,600	0.55	300.0	315.5	8,600	300.0	2,713	2,580	4.9%
- Concreto de segunda etapa	m3	17,800	0.55	175.0	184.0	17,800	210.0	3,276	3,738	-14.1%
- Concreto placa, vigas, muros y pil	m3	8,900	0.55	280.0	294.5	8,900	242.0	2,621	2,154	17.8%
- Acero de refuerzo	t	6,000	0.55	1,450	1,525	6,000	1,480	9,149	8,880	2.9%
- Acero estructural	t	300	0.55	1,570	1,651	300	2,060	495	618	-24.8%
- Obras Misceláneas y Acabados	SG	1	0.55	440,000	462,699	1	463,000	463	463	0.0%
- Manejo de agua	SG	1	0.55	200,000	210,318	1	210,000	210	210	0.0%
- Varios (%)	SG	1	0.00	0	0	1	746,180	0	746	0.0%
Subtotal 3.8								35,361	38,055	-7.6%
TOTAL OBRAS CIVILES DE GENERACION 3.								80,153	88,001	-9.8%
TOTAL OBRAS.								510,125	543,522	-6.5%

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO QUETAME (230 MW)

1. Se revisó la información presentada por los consultores "Gómez Cajiao y Asociados Ltda." e "Integral Ltda." en el informe de factibilidad (Julio 1982) y las modificaciones realizadas al presupuesto por el Departamento Ingeniería Civil de ISA en la revisión para el Plan de Expansión aprobado en 1988 a precios de Diciembre de 1986.
2. Considera los cambios de dimensiones en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero de refuerzo, excavaciones, soportes, etc., ocasionados por la redefinición de capacidad instalada (de 420 Mw a 230 Mw) fruto de la normalización de los parámetros de potencia y energía.
3. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
4. Revisados los precios unitarios presentados por los consultores y actualizados a precios de Diciembre de 1990, se encontraron algunos bajos y otros altos, los cuales debieron ser reajustados.

Es de anotar que no se dispuso de la proporción de moneda local y extranjera en el informe de factibilidad, y por ello se consideró 100% de moneda local para Infraestructura y 45% para la demás obras civiles. Para la actualización de precios unitarios se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

A continuación se presentan aquellos que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario (Depto. Ino Civil) (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Excavación del túnel de Desviación	m ³	56.4	70.5	50	Vol=81.000 m ³
Concreto portales	m ³	150.4	197.4	180	
Concreto revestimiento	m ³	150.4	197.4	207	Vol=15.500 m ³
Concreto neumático	m ³	263	376	300	
Acero de refuerzo	t	1.410	1.692	1.480	
Concreto tabón	m ³	94	94	190	
Enrocado presa	m ³	6.6	6.6	8.2	Acorde con otros proyectos. Volumen 7.5 millones m ³ implica +12 millones de US\$.
Núcleo presa	m ³	4.7	4.7	6.2	Vol=1'060.000 m ³
Filtros y transición	m ³	15.0	15.0	12.4	Vol= 440.000 m ³
Galerías de inyecciones y drenaje	m	705	1.128	1.250	Estimado bajo por el Consultor.
Excavaciones exteriores del vertedero	m ³	5.6	5.6	4.3	
Excavación túnel vertedero	m ³	47	70.5	40	Vol= 300.000 m ³
Concreto cola del vertedero	m ³	94	94	165	
Concreto pilas y muros	m ³	113	113	242	Estimado muy bajo por el Consultor.
Concreto revestimiento túneles vertedero y solera	m ³	150	197	220	Vol = 60.000 m ³
Excavación túnel de caroa	m ³	60.7	75.9	82	Vol = 210.000 m ³
Concreto neumático túnel de caroa	m ³	283	405	280	Varia cantidad de 24.300 a 13.100 m ³
Excavación cavernas	m ³	47.5	47.5	55	Vol = 40.000 m ³
Concreto túnel de acceso	m ³	142	212	202	Estimado bajo por el Consultor.

5. No se revisaron las cantidades de obra de carreteras y puentes por falta absoluta de información en los planos y detalles presentados por el Consultor.

Los costos estimados fueron :

211.000 US\$/km Carreteras internas y de acceso.
 Tipo A 427.000 US\$/km Carretera Bogotá-Villavicencio con pavimento.

6. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

5½ años x 28 km (24 km / 3) = 1.850 km-mes

7. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250
Total				3.644

PROYECTO HIDROELECTRICO QUETAME

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 420 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Uni. US\$ Diciembre 1990	(Miles de US\$ CONSULTOR	ISA		
			% ML Julio 1982	US\$ Julio 1982						US\$ Diciembre 1990
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisiciones de tierras	Ha	1,100	1.0	1,500	1,244	1,100	1,317	1,369	1,449	-5.84%
1.2 Relocalizaciones	SG	1	1.0	1,700,000	1,410,303	1	1,410,000	1,410	1,410	0.00%
1.3 Vías de acceso:										
a. A captación	km	14.0	1.0	300,000	248,877	14.0	211,000.0	3,484	2,954	15.21%
b. Fosca	km	5.8	1.0	300,000	248,877	5.8	211,000.0	1,443	1,224	15.18%
c. Subestación y Portales	km	7.0	1.0	300,000	248,877	7.0	211,000.0	1,742	1,477	15.21%
d. Relocalización Bogotá-Villavo	km	16.0	1.0	400,000	331,836	16.0	427,000.0	5,309	6,832	-28.69%
e. Túnel vial	m	1,200.0	1.0	4,500	3,733	1,200.0	6,436.0	4,400	7,723	-72.39%
1.4 Puentes	m	410	1.0	10,000	8,296	410	10,200	3,401	4,182	-22.96%
1.5 Sostenimiento de vías	km-m	0	1.0	0	0	1,850	817	0	1,511	0.00%
1.6 Campamentos ISA-Interventoría	SG	1	1.0	5,000,000	4,147,949	1	3,644,000	4,148	3,644	12.15%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA							26,786	32,406	-20.98%	
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación y Manejo del río										
- Túnel de Desviación										
. Excavación exterior portales	m ³	3,000	0.45	10.0	9.4	3,000	5.9	28	18	36.79%
. Excavación del túnel	m ³	81,000	0.45	75.0	70.5	81,000	50.0	5,711	4,050	29.08%
. Concreto portales	m ³	625	0.45	210.0	197.4	625	180.0	123	113	8.54%
. Concreto revestimiento	m ³	15,500	0.45	210.0	197.4	15,500	207.0	3,060	3,209	-4.85%
. Concreto solera	m ³	4,000	0.45	180.0	169.2	4,000	144.0	677	576	14.92%
. Concreto tapón	m ³	1,750	0.45	100.0	94.0	1,600	190.0	165	304	-84.24%
. Concreto neumático	m ³	1,450	0.45	400.0	376.0	1,450	300.0	545	435	20.18%
. Acero de refuerzo	t	270	0.45	1,800.0	1,692.1	270	1,480.0	457	400	12.56%
. Soportes estructurales	t	90	0.45	3,000.0	2,820.2	90	2,528.0	254	228	10.43%
. Pernos	m	3,800	0.45	30.0	28.2	3,800	27.0	107	103	4.11%
. Manejo del río	SG	1	0.45	200,000.0	188,014	1	206,000	188	206	-9.57%
- Varios (%)	SG	1	0.00	0.0	0	1	481.971	0	482	0.00%
Subtotal Túnel de Desviación							11,315	10,121	10.55%	
- Descarga de fondo										
. Galerías de acceso										
. Cámaras de compuertas	m	130	0.45	1,500.0	1,410	130	1,250.0	183	163	11.20%
. a by-pass	m	110	0.45	1,500.0	1,410	110	1,250.0	155	138	11.29%
. Excavación del túnel by-pass	m ³	1,170	0.45	70.0	65.8	1,170	145.0	77	170	-120.32%
. Excavación del pozo compuerta	m ³	175	0.45	170.0	159.8	200	145.0	28	29	-3.57%
. Concreto neumático by-pass	m ³	0	0.45	0.0	0.0	84	300.0	0	25	0.00%
. Perforaciones para inyecciones	m	430	0.45	35.0	32.9	0	0.0	14	0	100.00%
. Inyecciones	m	430	0.45	70.0	65.8	0	0.0	28	0	100.00%
. Perforaciones e inyecciones	m	0	0.45	0.0	0.0	430	115.0	0	49	0.00%
. Varios (%)	SG	1	0.45	0.0	0	1	28.665	0	29	0.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO QUETAME
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 420 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML		CI. 230 MW/Precio Uni. US\$ Diciembre	CI. 230 MW/Precio Uni. US\$ Diciembre	(Miles de US\$)			
			1982	US\$ Julio 1982			US\$ Diciembre 1990	CONSULTOR		ISA
Subtotal Descarga de Fondo						485	602	-24.12%		
SUBTOTAL DESVIACION						11,800	10,723	9.12%		
2.2 Presa y Ataquías:										
- Excavación del fondo del río	m3	108,000	0.45	7.5	7.1	108,000	5.2	761	562	26.20%
- Excavación en la cimentación	m3	18,000	0.45	10.0	9.4	18,000	8.2	169	148	12.66%
- Llenos de enrocado	m3	7,500,000	0.45	7.0	6.6	7,500,000	8.2	49,354	61,500	-24.61%
- Núcleo	m3	1,060,000	0.45	5.0	4.7	1,060,000	6.2	4,982	6,572	-31.91%
- Filtros y transiciones	m3	440,000	0.45	16.0	15.0	440,000	12.4	6,618	5,456	17.56%
- Galerías de inyección y drenaje	m	1,855	0.45	1,200.0	1,128	1,900	1,250.0	2,093	2,375	-13.47%
- Inyecciones	m	13,000	0.45	70.0	66	13,000	115.0	855	1,495	-74.85%
- Perf. con taladro de percusión	m	4,300	0.45	35.0	33	0	0.0	141	0	100.00%
- Perf. con taladro rotatorio	m	4,350	0.45	120.0	113	0	0.0	491	0	100.00%
- Perf. tal. rotat. recup muestras	m	4,350	0.45	220.0	207	0	0.0	900	0	100.00%
- Varios (%)	SG	1	0.45	0.0	0	1	3,905.360	0	3,905	0.00%
SUBTOTAL PRESA						66,364	82,013	-23.58%		
2.3 Vertederos:										
- Excavación exterior	m3	550,000	0.45	6.0	5.6	550,000	4.3	3,102	2,365	23.76%
- Excavación en túnel	m3	300,000	0.45	75.0	70.5	300,000	40.0	21,152	12,000	43.27%
- Galería de aireación	m	800	0.45	1,500.0	1,410	800	1,250.0	1,128	1,000	11.35%
- Concretos										
. Gola	m3	5,800	0.45	100.0	94.0	5,800	165.0	545	957	-75.60%
. Pilas y muros	m3	21,000	0.45	120.0	112.8	21,000	242.0	2,369	5,082	-114.52%
. Revestimiento y solera	m3	60,000	0.45	210.0	197.4	60,000	220.0	11,845	13,200	-11.44%
. Estructuras salida	m3	950	0.45	110.0	103.4	950	250.0	98	238	-142.35%
. Neumático	m3	6,700	0.45	400.0	376.0	6,700	300.0	2,519	2,010	20.21%
- Acero de refuerzo	t	1,000	0.45	1,800.0	1,692.1	2,000	1,480.0	1,692	2,960	-74.94%
- Pernos	m	18,000	0.45	50.0	28.2	18,000	27.0	508	486	4.33%
- Varios (%)	SG	1	0.45	0.0	0	1	2,014.875	0	2,015	0.00%
SUBTOTAL VERTEDERO						44,958	42,312	5.88%		
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS						123,122	135,048	-9.69%		

PROYECTO HIDROELECTRICO QUETAME
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 420 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML		CI. 230 MW/Precio Uni. US\$ Diciembre	CI. 230 MW/Precio Uni. US\$ Diciembre	(Miles de US\$)			
			1982	US\$ Julio 1982			US\$ Diciembre 1990	CONSULTOR		ISA
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION										
3.1 Bocatoma:										
- Excavación exterior	m3	87,500	0.45	6.0	6.1	65,000	5.9	531	384	27.78%
- Excavación túnel de captación	m3	5,000	0.45	70.0	70.8	3,800	88.0	354	334	5.54%
- Excavación pozo intermedio	m3	1,750	0.45	140.0	141.6	1,700	116.0	248	197	20.48%
- Excavación pozo de compuertas	m3	6,700	0.45	160.0	161.8	5,000	103.0	1,084	515	52.49%
- Concretos										
. Estructuras captación	m3	1,500	0.45	200.0	202.3	1,150	258.0	303	297	2.08%
. Revestimiento túnel captación	m3	1,300	0.45	210.0	212.4	1,000	248.0	276	248	10.14%
. Revestimiento pozos	m3	2,510	0.45	230.0	232.7	1,900	260.0	584	494	15.41%
- Acero de refuerzo	t	120	0.45	1,800.0	1,820.8	200	1,480.0	218	296	-35.78%
- Varios (%)	SG	1	0.45	0.0	0	1	138,240.0	0	138	0.00%
SUBTOTAL BOCATOMA								3,598	2,903	19.32%
3.2 Túnel de carga:										
- Excavación subterránea	m3	340,000	0.45	75.0	75.9	210,000	82.0	25,795	17,220	33.24%
- Concreto solera	m3	8,000	0.45	160.0	161.8	7,300	144.0	1,295	1,051	18.83%
- Concreto neumático	m3	24,300	0.45	400.0	404.6	13,100	280.0	9,832	3,668	62.69%
- Concreto revestimiento	m3	7,000	0.45	210.0	212.4	2,150	207.0	1,487	445	70.07%
- Pernos de anclaje	m	18,200	0.45	30.0	30.3	15,400	27.0	552	416	24.67%
- Inyecciones	m	4,000	0.45	70.0	70.8	0	0.0	283	0	100.00%
- Perforaciones	m	4,000	0.45	35.0	35.4	0	0.0	142	0	100.00%
- Perforación e inyecciones	m	0	0.45	0.0	0.0	3,400	115.0	0	391	0.00%
- Soportes estructurales	t	950	0.45	2,500.0	2,528.9	800	2,528.0	2,402	2,022	15.80%
- Acero de refuerzo	t	350	0.45	1,800.0	1,820.8	236	1,480.0	637	349	45.17%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	1,278,137	0	1,278	0.00%
SUBTOTAL TUNEL DE CARGA								42,425	26,841	36.73%
3.3 Pozo de presión:										
- Excavación subterránea	m3	13,700	0.45	140.0	141.6	8,500	116.0	1,940	986	49.18%
- Concreto revestimiento	m3	4,500	0.45	230.0	232.7	2,500	261.0	1,047	653	37.68%
- Concreto neumático	m3	0	0.45	0.0	0.0	300	300.0	0	90	0.00%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	86,425	0	86	0.00%
SUBTOTAL POZO DE PRESION								2,987	1,815	39.24%
3.4 Almenara:										
- Excavación subterránea	m3	28,650	0.45	140.0	141.6	24,000	108.0	4,057	2,592	36.11%
- Concreto revestimiento cámara	m3	6,000	0.45	210.0	212.4	0	0.0	1,275	0	100.00%
- Concreto revestim. pozo y tanque	m3	4,000	0.45	230.0	232.7	0	0.0	931	0	100.00%
- Concreto revestimiento	m3	0	0.45	0.0	0.0	8,500	260.0	0	2,210	0.00%
- Concreto neumático	m3	0	0.45	0.0	0.0	300	300.0	0	90	0.00%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	244,600	0	245	0.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO QUETAME
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 420 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION	
		CANTIDAD	% ML		CI. 230 MW/Precio Uni. US\$ Diciembre	CANTIDAD	1990	CONSULTOR	ISA	(%)
			Julio 1982	US\$ Julio 1982						
SUBTOTAL ALMENARA										
							6,263	5,137	17.98%	
3.5 Túnel blindado :										
- Excavación subterránea	m3	3,000	0.45	70.0	70.8	1,800	100.0	212	180	15.09%
- Concreto empotramiento	m3	1,500	0.45	160.0	161.8	800	196.0	243	157	35.47%
- Concreto neumático	m3	0	0.45	0.0	0.0	100	300.0	0	30	0.00%
- Soportes estructurales	t	32	0.45	3,000.0	3,034.7	25	2,528.0	97	63	34.85%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	21,500	0	22	0.00%
SUBTOTAL TUNEL BLINDADO										
							552	452	18.21%	
3.6 Distribuidores :										
- Excavación subterránea	m3	3,000	0.45	70.0	70.8	3,000	134.0	212	402	-89.62%
- Concreto	m3	1,500	0.45	160.0	161.8	1,500	196.0	243	294	-20.99%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	34,800	0	35	0.00%
SUBTOTAL DISTRIBUIDORES										
							455	731	-60.62%	
3.7 Ventanas de construcción :										
- Excavación subterránea	m3	15,400	0.45	70.0	70.8	16,000	72.0	1,090	1,152	-5.69%
- Concreto neumático	m3	0	0.45	0.0	0.0	300	300.0	0	90	0.00%
- Soportes estructurales	t	0	0.45	0.0	0.0	25	2,528.0	0	63	0.00%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	65,260	0	65	0.00%
SUBTOTAL VENTANAS CONTRUCCION										
							1,090	1,370	-25.73%	
3.8 Casa de máquinas :										
- Excavación exterior plazoletas	m3	26,000	0.45	2.5	2.5	26,000	5.4	66	140	-112.73%
- Excavación exter. obras varias	SG	1	0.45	35,000.0	35,404.5	1	35,000.0	35	35	0.00%
- Excavaciones subterráneas										
Cavernas	m3	54,000	0.45	47.0	47.5	40,000	55.0	2,567	2,200	14.30%
Pozos cables y aireación	m3	13,000	0.45	160.0	161.8	13,000	176.0	2,104	2,288	-8.75%
Túnel de acceso	m3	28,000	0.45	70.0	70.8	28,000	62.0	1,983	1,736	12.46%
Túneles construcción y galerías	m3	20,000	0.45	70.0	70.8	20,000	62.0	1,416	1,240	12.43%
- Concretos										
En túnel de acceso	m3	3,000	0.45	210.0	212.4	3,000	202.0	637	606	4.87%
Primarios	m3	5,000	0.45	190.0	192.2	3,700	180.0	961	666	30.70%
Secundarios	m3	2,500	0.45	200.0	202.3	1,850	288.0	506	533	-5.30%
Neumático	m3	1,400	0.45	400.0	404.6	1,050	300.0	566	315	44.35%
Otros	SG	1	0.45	770,000.0	778,898.5	1	516,000.0	779	516	33.76%
- Acero de refuerzo	t	1,000	0.45	1,800.0	1,820.8	600	1,480.0	1,821	888	51.24%
- Pernos de anclaje	m	45,000	0.45	30.0	30.3	34,000	27.0	1,366	918	32.80%
- Tensores	m	500	0.45	118.0	119.4	500	102.0	60	51	15.00%
- Elementos metálicos	t	250	0.45	3,000.0	3,034.7	185	2,580.0	759	477	37.11%
Estruct. de Aireación y otros	SG	1	0.45	2,350,000.0	2,377,157.8	1	1,550,000	2,377	1,550	34.79%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	707,975	0	708	0.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO QUETAME
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 420 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION	
		CANTIDAD	% ML		CI. 230 MW/Precio Uni. US\$ Diciembre	CANTIDAD	1990	CONSULTOR	ISA	(%)
			Julio 1982	US\$ Julio 1982						
SUBTOTAL CASA DE MAQUINAS										
							18,003	14,160	21.35%	
3.9 Túnel de fuga :										
- Excavación subterránea	m3	43,000	0.45	56.0	56.6	32,000	62.0	2,436	1,984	18.56%
- Concreto solera	m3	2,600	0.45	160.0	161.8	2,400	144.0	421	346	17.91%
- Concreto neumático	m3	1,000	0.45	400.0	404.6	300	300.0	405	90	77.78%
- Concreto revestimiento	m3	2,700	0.45	210.0	212.4	2,100	202.0	574	424	26.10%
- Pernos de anclaje	m	7,600	0.45	30.0	30.3	3,000	27.0	231	81	64.94%
- Obras de descarga	m3	1,200	0.45	0.0	90.0	1,200	165.0	108	198	-83.33%
- Acero de refuerzo	t	183	0.45	1,800.0	1,820.8	112	1,480.0	333	166	50.22%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	164,428	0	164	0.00%
SUBTOTAL TUNEL DE CARGA										
							4,508	3,453	23.40%	
TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION										
							79,881.0	56,860.7	28.82%	
4 DESVIACIONES AL EMBALSE (RIO BLANCO)										
4.1 Captación río Chiquito										
- Presa y Bocatoma	SG	1	0.45	550,000	556,356.1	1	556,000.0	556	556	0.00%
- Túnel y pozo	SG	1	0.45	3,900,000	3,945,070.4	1	3,945,000	3,945	3,945	0.00%
Subtotal Río Chiquito										
							4,501	4,501	0.00%	
4.2 Captación río Taquaté										
- Presa y Bocatoma	SG	1	0.45	795,000	804,187.4	1	804,000.0	804	804	0.00%
- Túnel y pozo	SG	1	0.45	90,000	91,040.1	1	91,000	91	91	0.00%
Subtotal Río Taquaté										
							895	895	0.00%	
4.3 Túnel río Blanco										
- Presa y Bocatoma	SG	1	0.45	1,230,000	1,244,214.5	1	1,150,000	1,244	1,150	7.56%
- Excavación portales	m3	550	0.45	10.0	10.1	550	5.9	6	3	45.92%
- Excavación subterránea	m3	217,000	0.45	80.0	80.9	217,000	87.0	17,561	18,879	-7.51%
- Concreto portales	m3	188	0.45	160.0	161.8	200	180.0	30	36	-20.00%
- Concreto solera	m3	7,200	0.45	180.0	182.1	7,200	144.0	1,311	1,037	20.92%
- Concreto neumático	m3	8,200	0.45	400.0	404.6	10,000	300.0	3,318	3,000	9.58%
- Soportes estructurales	t	888	0.45	2,500.0	2,528.9	900	2,528.0	2,246	2,275	-1.30%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	1,319,012	0	1,319	0.00%
Subtotal Río Blanco										
							25,716	27,699	-7.71%	
TOTAL 4 DESVIACIONES AL EMBALSE										
							31,112.0	33,095.3	-6.37%	

PROYECTO HIDROELECTRICO GUETAME
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 420 MW				I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE
	UNIDAD	% ML	VALORES UNITARIOS		CI. 230 MW	Precio Uni	(Miles de US\$	CONS/ISA	DESVIACI
			US\$ Julio	US\$ Dicie.					
CANTIDAD	1982	1982	1990	CANTIDAD	1990	CONSULTOR	ISA		
TOTAL OBRAS CIVILES PRINCIPALES						260,901	257,410	1,34%	

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO GUAYABETAL (370 MW)

- Se revisó la información presentada por los consultores "Gómez Cajiao y Asociados Ltda." e "Integral Ltda." en el informe de factibilidad (Julio 1982) y las modificaciones realizadas al presupuesto por el Departamento Ingeniería Civil de ISA en la revisión para el Plan de Expansión aprobado en 1988 a precios de Diciembre de 1986.
- Considera los cambios de dimensiones en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero de refuerzo, excavaciones, soportes, etc., ocasionados por la redefinición de capacidad instalada (de 430 Mw a 370 Mw) fruto de la normalización de los parámetros de potencia y energía.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- Revisados los precios unitarios presentados por los consultores y actualizados a precios de Diciembre de 1990, se encontraron algunos bajos y otros altos, los cuales debieron ser reajustados.

Es de anotar que no se dispuso de la proporción de moneda local y extranjera en el informe de factibilidad, y por ello se consideró 100% de moneda local para Infraestructura y 45% para la demás obras civiles. Para la actualización de precios unitarios se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

A continuación se presentan aquellos que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario (Depto. Ing Civil) (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Excavación del túnel de Desviación	m ³	56,4	65,8	50	
Concreto portales	m ³	150	197	180	
Concreto solera	m ³	169	169	169	
Concreto neumático	m ³	263	376	300	
Acero de refuerzo	t	1.410	1.692	1.480	Se aumentaron las bajas cuantías del consultor.
Concreto tapón	m ³	94	103	190	
Excavación material aluvial	m ³	2,8	5,6	5,3	
Excavación cimentación presa	m ³	3,8	5,6	8,2	
Concreto masivo presa	m ³	87	87	124	
Concreto pilas y muros	m ³	150	197	242	
Concreto detrás del blindaje	m ³	150	150	202	
Concreto estructura captación	m ³	202	202	258	
Concreto masivo captación	m ³	101	101	160	
Excavación túnel de carga	m ³	66	76	62	Para un túnel de 7m x 7m
Concreto solera túnel de carga	m ³	182	182	144	Se encontró error de + 7.000 m ³
Excavación almenara	m ³	142	162	114	No hay información para revisión.
Excavación pozo blindado	m ³	162	162	114	
Excavación distribuidor	m ³	71	81	114	
Acero de refuerzo distrib.	t			1.480	No lo consideró el Consultor
Concreto neumático en ventana de construcción	m ³	253	405	300	Se encontró un error de +1500 m ³

Concreto revestimiento túnel de descarga	m ³	223	223	202	Sobrecalculado en + 20.000 m ³ . Se calculó para $\phi_{int} = 6,3$ m y $e=0,50$ m.
Concreto canal de descarga	m ³	121	121	165	Se evaluó el acero correspondiente.
Excavación cavernas	m ³	48	48	55	Se aplicó una reducción de Vol. acuerdo con relación de caudales $Q_2/Q = 0,8882$.
Concretos secundarios	m ³	202	202	288	
Excavación canal restitución	m ³	2,0	3,0	4,1	
Concreto neumático canal de restitución.	m ³	152	405	300	
Terraplenes canal restitución	m ³		7,1	7	No se consideró por el Consultor. Se calculó un vol= de 360.000 m ³ .

5. No se revisaron las cantidades de obra de carreteras y puentes por falta absoluta de información en los planos y detalles presentados por el Consultor.

Los costos estimados fueron :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
Explanaciones	m ³	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1,38	20.700
Afirmado $e = 0,25$ m.	m ³	1.500	10	15.000
Obras drenaje, filtros, etc.	Sq			9.300
			Subtotal	211.000/km

6. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

$$4\frac{1}{2} \text{ años} \times 20 \text{ km} \left(\frac{60 \text{ km}}{3} \right) = 1.080 \text{ km-mes}$$

7. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacen, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250
Total				3.644

PROYECTO HIDROELECTRICO GUAYABETAL

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 430 MW				I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML		VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. (Miles de US\$)	CONSULTOR		ISA
			Julio 1982	Dic. 1982	US\$ Julio 1982	US\$ Dic. 1982					
1 INFRAESTRUCTURA											
1.1 Adquisiciones de tierras	Ha	120	1.0	1.500	1.244	120	1.317	149	158	-6.04%	
1.2 Relocalizaciones	Sq	1	1.0	500.000	414.795	1	415.000	415	415	0.00%	
1.3 Vías de acceso:	km	18.0	1.0	267.000	221.500	18.0	211.000.0	3.987	3.798	4.74%	
1.4 Sosteenimiento de vías	km-m	0	1.0	0.00	0	1.080	817	0	882	0.00%	
1.5 Campamentos ISA-Interventoría	Sq	1	1.0	5.000.000	4.147.949	1	3.644.000	4.148	3.644	12.15%	
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								8.699	8.897	-2.28%	
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS											
2.1 Desviación y Manejo del río											
2.1.1. Túneles de Desviación											
- Excavación exterior portales	m ³	4.000	0.45	5.0	4.7	4.000	5.9	19	24	-24.21%	
- Excavación del túnel	m ³	38.300	0.45	70.0	65.8	38.300	50.0	2.520	1.915	24.01%	
- Concreto portales	m ³	940	0.45	210.0	197.4	940	180.0	186	169	9.03%	
- Concreto solera	m ³	1.000	0.45	180.0	169.2	1.000	144.0	169	144	14.79%	
- Concreto tapón	m ³	3.400	0.45	110.0	103.4	3.400	190.0	352	646	-83.52%	
- Concreto neumático	m ³	1.500	0.45	400.0	376.0	1.500	300.0	564	450	20.21%	
- Acero de refuerzo	t	32	0.45	1.800.0	1.692.1	110	1.480.0	54	163	-201.48%	
- Pernos	m	1.350	0.45	30.0	28.2	1.350	27.0	38	36	4.08%	
- Manejo del río	SG	1	0.45	200.000.0	188.014	1	206.000.0	188	206	-9.57%	
- Inyecciones	m	600	0.45	80.0	75.2	600	115.0	45	69	-53.33%	
- Perforación para las inyecciones	m	600	0.45	40.0	37.6	0	0.0	23	0	100.00%	
- Varios (%)	SG	1	0.45	0.0	0	1	191.103	0	191	0.00%	
SUBTOTAL TUNEL DE DESVIACION								4.158	4.013	3.48%	
2.2 Presa Vertedero											
- Excavación material aluvial	m ³	6.700	0.45	6.0	5.6	7.000	5.3	38	37	2.37%	
- Excavación cimentación presa	m ³	65.000	0.45	6.0	5.6	65.000	8.2	367	533	-45.23%	
- Concretos											
. Masivo	m ³	260.000	0.45	90.0	84.6	260.000	124.0	21.998	32.240	-46.56%	
. Pilas y muros	m ³	14.000	0.45	210.0	197.4	14.000	242.0	2.764	3.388	-22.58%	
. Puente	m ³	700	0.45	210.0	197.4	700	280.0	138	196	-42.03%	
. Estructura control del vertedero	m ³	2.580	0.45	120.0	112.8	2.600	170.0	291	442	-51.89%	
. Detrás blindaje descarga fondo	m ³	1.000	0.45	160.0	150.4	1.000	202.0	150	202	-34.67%	
- Acero de refuerzo	t	320	0.45	1.800.0	1.692.1	438	1.480.0	541	648	-19.82%	
- Galerías de inyección y preparación de fundación	Sq	1	0.45	1.500.000	1.410.104	1	1.400.000	1.410	1.400	0.71%	
- Instrumentación, sellos, tuberías de enfriamiento, etc.	Sq	1	0.45	2.500.000	2.350.173	1	2.350.000	2.350	2.350	0.00%	
- Varios (%)	SG	0	0.45	0.0	0	1	2.071.817	0	2.072	0.00%	
SUBTOTAL PRESA								30.047	43.508	-44.80%	
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS								34.205	47.521	-38.93%	

PROYECTO HIDROELECTRICO GUAYABETA

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=₡ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 430 MW		I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE:		
		CANTIDAD	% ML	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit:	(Miles de US\$)	CONS/ISA	(%)
			Julio 1982	US\$ Julio 1982	US\$ Diciem. 1990		US\$ Diciem. 1990			
. Neumático	m ³	2,750	0.45	400.0	404.6	2,600	300.0	1,113	780	29.92%
. Otros	Sq	1	0.45	1,100,000	1,112,712	1	980,000	1,113	980	11.95%
- Acero de refuerzo	t	1,300	0.45	1,800.0	1,820.8	1,066	1,480.0	2,367	1,578	33.35%
- Pernos de anclaje	m	30,000	0.45	30.0	30.3	30,000	27.0	910	810	10.99%
- Tensores	m	450	0.45	118.0	119.4	450	102.0	54	46	15.00%
- Elementos metálicos	t	200	0.45	3,000.0	3,034.7	200	2,580.0	607	516	14.99%
- Acabados y otros	Sq	1	0.45	2,300,000	2,326,580	1	2,326,000	2,327	2,326	0.04%
- Varios (%)	Sq	0	0.00	0.0	0	1	967,219	0	967	0.00%
SUBTOTAL CASA DE MAQUINAS								21,055	20,312	3.53%
TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION:								153,674	123,153	19.86%
4 CANAL DE RESTITUCION AL RIO GUAYURIBA										
4.1 Canal										
- Excavación	m ³	160,000	0.45	3.0	3.0	160,000	4.1	486	656	-34.98%
- Concreto neumático	m ³	9,400	0.45	400.0	404.6	9,400	300.0	3,803	2,820	25.85%
- Estructuras	Sq	1	0.45	350,000	354,044.8	1	354,000	354	354	0.00%
- Terraplenes	m ³	360,000	0.45	7.0	7.1	360,000	7.0	2,549	2,520	1.14%
- Varios (%)	Sq	0	0.00	0.0	0	1	317,500	0	318	0.00%
Subtotal Canal								7,192	6,668	7.29%
4.2 Presa de Desviación y diques	Sq	1	0.45	1,460,000	1,476,873	1	1,477,000	1,477	1,477	0.00%
TOTAL 4 CANAL DE RESTITUCION								8,669.0	8,144.5	6.05%
TOTAL OBRAS CIVILES PRINCIPALES								205,247	187,716	8.54%

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO HUELA (275 MW)

- Se revisó la información presentada por los consultores "Gómez Cajiao y Asociados Ltda." e "Integral Ltda." en el informe de factibilidad (Julio 1982) y las modificaciones realizadas al presupuesto por el Departamento Ingeniería Civil de ISA en la revisión para el Plan de Expansión aprobado en 1988 a precios de Diciembre de 1986.
- Considera los cambios de dimensiones en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero de refuerzo, excavaciones, soportes, etc., ocasionados por la redefinición de capacidad instalada (de 460 Mw a 275 Mw) fruto de la normalización de los parámetros de potencia y energía.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- De acuerdo con la topografía de la zona, las características y especificaciones de las vías por construir, se estimó su costo así :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
Explanaciones	m ³	83.000	2.0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1.38	20.700
Afirmado e = 0.25 m.	m ³	1.500	10	15.000
Obras de drenaje, filtros, etc.)	Sq			9.300
Subtotal				211.000 US/km

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

50 meses x 20 km (40 km / 2) = 1.000 km-mes

6. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacen, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250
Total				3.644

7. En Presa y obras anexas, se incluyeron ítemes que no fueron calculados por el consultor:

- Acero de refuerzo : 369 t.
 - Pernos en túnel de desviación : 8000 m.
 - Inyecciones en rebosadero : 2560 m.

8. Con el nuevo esquema del proyecto, se presentaron modificaciones notables en las cantidades de obra, pues:

- considera una (1) torre de captación (antes eran 2).
 - considera un (1) túnel de carga de \varnothing 7.55 m (antes eran dos de \varnothing 7.2 m.).

9. Se encontró un error en el cálculo del acero de refuerzo de la bocatoma en cantidad de 4300 t., lo cual aumentó el presupuesto en \approx 6.7 millones US\$.

10. En las desviaciones al embalse, se incluyeron ítemes que no fueron calculados por el consultor:

- Llenos en el sifón del río Guatiquía : 48.000 m³.
 - Cortina de inyecciones en la presa del Río Borrachero : 1'033.000 US\$.

11. Revisados los precios unitarios presentados por los consultores y actualizados a precios de Diciembre de 1990, se encontraron algunos bajos y otros altos, los cuales debieron ser reajustados.

Es de anotar que no se dispuso de la proporción de moneda local y extranjera en el informe de factibilidad, y por ello se consideró 100% de moneda local para Infraestructura y 45% para la demás obras civiles. Para la actualización de precios unitarios se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

A continuación se presentan aquellos que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Construcción carreteras	km	66.367	211.000	Long. = 28 km
Concreto de revestimiento túnel de desvío.	m ³	150	207	Vol=11.300 m ³
Tapón de Concreto descarga de fondo	m ³	94	190	
Inyecciones	m	66	115	
Rellenos en grava de la presa	m ³	4,7	6,2	Volumen = 4'740.000 m ³ .
Relleno núcleo impermeable	m ³	4,7	6,2	Volumen = 1'330.000 m ³ .
Galerías de inyección y drenaje	m	705	1.250	
Concreto gola del rebosadero	m ³	94	165	Volumen = 10.000 m ³ .
Concreto estructura de captación	m ³	202	258	Volumen = 1.850 m ³ .
Excavación pozo de carga	m ³	142	114	Volumen = 9.000 m ³ .
Excavación túnel de carga	m ³	66	47	Volumen = 32.400 m ³
Concreto revestimiento pozo	m ³	162	248	

Excavación canal de descarga	m ³	3	5,2	
Excavación sifón río Guatiquía y canal Camelia - Guacavía.	m ³	2,5	4,1	
Desmante y descapote en canales	Ha	1.012	9.000	Area = 185 Ha.
Excavación Canal Gauacavía - Borrachero.	m ³	3	4,1	Volumen = 2'243.000 m ³ .

PROYECTO HIDROELECTRICO HUEA
 Nivel de Precios: Diciembre d 1990. Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 460 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML		VALORES UNITARIOS		(Miles de US\$)			
			1982	Julio 1982	US\$ Julio 1982	US\$ Dicie. 1990	CI. 275 MW	Precio Unit. US\$ Dicie. 1990		CONSULTOR
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisiciones de tierras										
a. Del embalse y obras p/pales	Ha	11,500	1.0	2,000	1,659	11,500	1,659	19,081	19,079	0.01%
a. Del canal	Ha	200	1.0	1,500	1,244	200	1,244	249	249	0.00%
1.2 Relocalización vía a Medina	km	26	1.0	100,000	82,959	26	211,000	2,157	5,486	-154.33%
1.3 Relocalización familias	Unidad	0	1.0	0	0	35	10,200	0	357	0.00%
1.4 Vías de acceso:	km	2	1.0	80,000	66,367	2	211,000	133	422	-217%
1.5 Sostentamiento de vías	km-m	0	1.0	0	0	1,000	817	0	817	0.00%
1.6 Campamentos ISA-Interventoría	SG	1	1.0	5,000,000	4,147,949	1	3,644,000	4,148	3,644	12.15%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								25,768	30,054	-16.63%
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación y Manejo del río										
- Túnel de Desviación										
. Excavación exterior portales	m ³	1,000	0.45	10.0	9.4	1,000	5.9	9	6	34.44%
. Excavación del túnel	m ³	40,000	0.45	65.0	61.1	40,000	62.0	2,444	2,480	-1.47%
. Concreto portales	m ³	1,000	0.45	160.0	150.4	1,000	180.0	150	180	-20.00%
. Concreto revestimiento y solera	m ³	11,900	0.45	160.0	150.4	11,300	207.0	1,790	2,339	-30.68%
. Concreto neumático	m ³	1,600	0.45	280.0	263.2	1,600	300.0	421	480	-14.01%
. Acero de refuerzo	t	0	0.45	0.0	0.0	369	1,480.0	0	546	0.00%
. Soportes estructurales	t	10	0.45	2,500.0	2,350.2	10	2,528.0	24	25	-5.33%
. Manejo del río	SG	1	0.45	200,000.0	188,014	1	206,000.0	188	206	-9.57%
- Varios 5%	SG	1	0.45	0.0	0	1	313,120	0	313	0.00%
Subtotal Túnel de Desviación								5,026	6,576	-30.83%
- Descarga de fondo										
. Galerías de acceso										
. Cámaras de compuertas	m	140	0.45	1,500.0	1,410	140	1,250.0	197	175	11.17%
. de acceso	m	85	0.45	1,200.0	1,128	85	1,250.0	96	106	-10.68%
. Excavación del túnel by-pass	m ³	830	0.45	70.0	65.8	830	103.0	55	85	-55.44%
. Excavación del pozo compuerta	m ³	150	0.45	170.0	159.8	150	144.0	24	22	10.00%
. Concreto tapón	m ³	450	0.45	100.0	94.0	450	190.0	42	86	-103.57%
. Inyecciones y perforaciones	m	500	0.45	70.0	65.8	500	115.0	33	58	-74.24%
. Pernos	m	0	0.45	0.0	0.0	8,000	27.0	0	216	0.00%
. Varios	SG	1	0.45	0.0	0	1	74,734	0	75	0.00%
Subtotal Descarga de Fondo								447	822	-83.91%
SUBTOTAL DESVIACION								5,473	7,398	-35.17%
2.2 Presa y Ataquías:										
- Excavación del fondo del río	m ³	50,000	0.45	7.5	7.1	50,000	5.2	353	260	26.35%
- Llenos de gravas	m ³	4,740,000	0.45	5.0	4.7	4,740,000	6.2	22,280	29,388	-31.90%
- Núcleo	m ³	1,330,000	0.45	5.0	4.7	1,330,000	6.2	6,251	8,246	-31.91%
- Filtros y transiciones	m ³	430,000	0.45	10.0	9.4	430,000	12.4	4,042	5,332	-31.91%

PROYECTO HIDROELECTRICO HUELA
Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 460 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML		CI. 275 MW/Precio Unit		(Miles de US\$)			
			1982	US\$ Julio 1982	US\$ Dicie. 1990	CANTIDAD	US\$ Dicie. 1990	CONSULTOR		ISA
- Galerías de inyección y drenaje	m	225	0.45	750.0	705	225	1,250.0	159	281	-76.89%
- Inyecciones y perforaciones	m	11,000	0.45	70.0	66	11,000	115.0	724	1,265	-74.72%
- Varios	SG	1	0.45	0.0	0	1	4,477,225	0	4,477	0.00%
SUBTOTAL PRESA								33,809	49,249	-45.67%
2.3 Vertederos:										
- Excavación exterior	m ³	3,000,000	0.45	6.0	5.6	3,000,000	5.4	16,921	16,200	4.26%
- Concretos										
. Gola	m ³	10,000	0.45	100.0	94.0	10,000	165.0	940	1,650	-75.53%
. Varios	SG	1	0.45	80,000.0	75,205.5	1	82,600.0	75	83	-10.13%
- Inyecciones y perforaciones	m	0	0.45	0.0	0	2,560	115.0	0	294	0.00%
- Varios 10%	SG	1	0.45	0.0	0	1	1,822,700	0	1,823	0.00%
SUBTOTAL VERTEDERO								17,936	20,050	-11.78%
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS								57,218	76,697	-34.04%

PROYECTO HIDROELECTRICO HUELA
Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 460 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML		CI. 275 MW/Precio Unit		(Miles de US\$)			
			1982	US\$ Julio 1982	US\$ Dicie. 1990	CANTIDAD	US\$ Dicie. 1990	CONSULTOR		ISA
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION										
3.1 Bocatoma:										
- Excavación exterior	m ³	800,000	0.45	4.0	4.0	640,000	5.4	3,237	3,456	-6.77%
- Concretos										
. Estructuras captación	m ³	3,500	0.45	200.0	202.3	1,850	258.0	708	477	32.58%
. Puente de acceso	m ³	225	0.45	200.0	202.3	225	280.0	46	63	-36.96%
- Acero de refuerzo	t	4,650	0.45	1,500.0	1,517.3	250	1,480.0	7,056	370	94.76%
- Varios	SG	1	0.45	0.0	0	1	436,630.0	0	437	0.00%
SUBTOTAL BOCATOMA								11,047	4,803	56.52%
3.2 Túnel de cargas:										
- Excavación subterránea										
. Pozos	m ³	9,000	0.45	140.0	141.6	5,200	114.0	1,275	593	53.51%
. Túneles	m ³	57,500	0.45	65.0	65.8	32,400	47.0	3,781	1,523	59.72%
. Galería de drenaje	m	240	0.45	1,500.0	1,517.3	240	1,250.0	364	300	17.58%
- Concreto revestimiento pozo	m ³	3,000	0.45	160.0	161.8	1,500	248.0	486	372	23.46%
- Concreto detrás blindaje	m ³	21,000	0.45	160.0	161.8	9,500	202.0	3,399	1,919	43.54%
- Concreto neumático	m ³	2,500	0.45	280.0	283.2	1,200	300.0	708	360	49.15%
- Pernos de anclaje	m	21,500	0.45	30.0	30.3	9,200	27.0	652	248	61.90%
- Inyecciones y perforaciones	m	5,000	0.45	70.0	70.8	2,500	115.0	354	288	18.79%
- Acero de refuerzo	t	1,160	0.45	1,500.0	1,517.3	550	1,480.0	1,760	814	53.75%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	641,650	0	642	0.00%
SUBTOTAL TUNEL DE CARGA								12,779	7,058	44.77%
3.3 Casa de máquinas:										
- Excavaciones exteriores en roca	m ³	170,000	0.45	9.0	9.1	125,000	7.2	1,548	900	41.86%
- Excavación exter. obras varias	SG	1	0.45	765,000.0	773,840.7	1	571,000.0	774	571	26.23%
- Rellenos en tierra	m ³	75,000	0.45	6.0	6.1	55,000	6.2	455	341	25.05%
- Rellenos varios	SG	1	0.45	45,000.0	45,520.0	1	33,280.0	46	33	27.65%
- Concretos										
. Primarios	m ³	35,000	0.45	190.0	192.2	25,550	180.0	6,727	4,617	31.37%
. Secundarios	m ³	8,000	0.45	200.0	202.3	5,870	210.0	1,618	1,233	23.81%
. Otros	SG	1	0.45	2,475,000	2,503,602	1	1,847,000	2,504	1,947	26.24%
- Acero de refuerzo	t	4,000	0.45	1,500.0	1,517.3	2,930	1,480.0	6,069	4,336	28.55%
- Elementos metálicos	t	500	0.45	1,760.0	1,780.3	367	2,580.0	890	947	-6.39%
- Varios	SG	0	0.45	0.0	0.0	1	1,482,524	0	1,483	0.00%
SUBTOTAL CASA DE MAQUINAS								20,631	16,308	20.96%
3.4 Canal de Descarga										
- Excavación	m ³	36,500	0.45	3.0	3.0	36,500	5.2	111	190	-70.99%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	18,980	0	19	0.00%
SUBTOTAL TUNEL DE CARGA								111	209	-88.09%

PROYECTO HIDROELECTRICO HUEA
 Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 460 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE	
		CANTIDAD	% ML		CI. 275 MW/Precio Unit	(Miles de US\$)	CONSULTOR	ISA	DESVIACION (%)	
			Julio 1982	US\$ Julio 1982						US\$ Diciem. 1990
TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION:										
4 DESVIACION GUATIQUEA - HUEA										
4.1 Sifón del río Guatiquía										
- Excavación	m3	71,000	0.45	2.5	2.5	71,000	4.1	180	291	-61.72%
- Concreto	m3	7,300	0.45	160.0	161.8	7,300	207.0	1,181	1,511	-27.95%
- Acero de refuerzo	t	1,350	0.45	1,500.0	1,517.3	1,350	1,480.0	2,048	1,998	2.44%
- Llenos	m3	0	0.45	0.0	0.0	48,000	5.2	0	250	0.00%
- Varios	SG	0	0.45	0.0	0.0	1	404,980	0	405	0.00%
Subtotal Sifón Río Guatiquía							3,409	4,455	-30.68%	
4.2 Túnel Guatiquía - La Camelia										
- Excavación	m3	237,500	0.45	70.0	70.8	237,500	64.0	16,817	15,200	9.62%
- Concreto	m3	16,500	0.45	280.0	283.2	16,500	270.0	4,673	4,455	4.67%
- Solera	m3	4,600	0.45	180.0	182.1	4,600	144.0	838	662	20.95%
- Soportes estructurales	t	2,100	0.45	2,500.0	2,528.9	2,100	2,528.0	5,311	5,309	0.04%
- Pernos de anclaje	m	34,500	0.45	30.0	30.3	34,500	27.0	1,047	932	11.03%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	2,655,770	0	2,656	0.00%
Subtotal Túnel Guatiquía-La Camelia							28,686	29,213	-1.84%	
4.3 Canal La Camelia - Guacavía										
- Desmonte y limpieza	Ha	60	0.45	1,000.0	1,011.6	60	9,000.0	61	540	-785.25%
- Excavaciones	m3	280,000	0.45	2.5	2.5	280,000	4.1	708	1,148	-62.15%
- Terraplenes	m3	98,000	0.45	5.0	5.1	100,000	6.2	496	620	-25.00%
- Concreto	m3	25,300	0.45	120.0	121.4	25,300	165.0	3,071	4,175	-35.93%
- Acero de refuerzo	t	500	0.45	1,500.0	1,517.3	500	1,480.0	759	740	2.50%
- Sifones	m	350	0.45	6,800.0	6,878.6	350	8,900.0	2,408	3,115	-29.36%
- Estructuras	SG	1	0.45	500,000.0	505,778.3	1	465,000.0	506	465	8.10%
- Presas de desviación	SG	1	0.45	2,200,000	2,225,424	1	2,045,000	2,225	2,045	8.09%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	1,284,750	0	1,285	0.00%
Subtotal Canal La Camelia-Guacavía							10,234	14,132	-38.09%	
4.4 Canal Guacavía - Borrachero										
- Desmonte y limpieza	Ha	110	0.45	1,000.0	1,011.6	110	9,000.0	111	990	-791.89%
- Excavaciones	m3	12,243,000	0.45	3.0	3.0	12,243,000	4.1	6,807	9,196	-35.10%
- Concreto	m3	16,500	0.45	120.0	121.4	16,500	165.0	2,003	2,723	-35.92%
- Acero de refuerzo	t	330	0.45	1,500.0	1,517.3	330	1,480.0	501	488	2.51%
- Sifones	m	510	0.45	6,800.0	6,878.6	510	8,900.0	3,508	4,539	-29.39%
- Estructuras	SG	1	0.45	540,000.0	546,240.5	1	502,000.0	546	502	8.06%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	1,843,820	0	1,844	0.00%
Subtotal Canal Guacavía-Borrachero							13,476	20,282	-50.50%	

PROYECTO HIDROELECTRICO HUEA
 Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 460 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE		
		CANTIDAD	% ML		CI. 275 MW/Precio Unit	(Miles de US\$)	CONSULTOR	ISA	DESVIACION (%)		
			Julio 1982	US\$ Julio 1982						US\$ Diciem. 1990	
4.5 Presa y Obras anexas del río Borrachero											
- Desviación y manejo del río	SG	1	0.45	500,000.0	505,778.3	1	744,000	506	744	-47.04%	
- Rellenos presa y ataquía	SG	1	0.45	4,800,000	4,855,471	1	4,473,000	4,855	4,473	7.87%	
- Rebosadero	SG	1	0.45	2,030,000	2,053,460	1	1,891,000	2,053	1,891	7.89%	
- Conducto	SG	1	0.45	670,000.0	677,742.9	1	624,000	678	624	7.96%	
- Cortina de inyecciones	SG	0	0.45	0.0	0.0	1	1,033,000	0	1,033	0.00%	
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	876,500	0	877	0.00%	
Subtotal Presa y O. A. Borrachero							8,092	9,642	-19.15%		
4.6 Canal Caño Sucio - Huea											
- Desmonte y limpieza	Ha	15	0.45	1,000.0	1,011.6	15	9,000.0	15	135	-800.00%	
- Excavaciones	m3	450,000	0.45	3.0	3.0	450,000	4.1	1,366	1,845	-35.07%	
- Estructuras	SG	1	0.45	325,000.0	328,755.9	1	303,000.0	329	303	7.90%	
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	228,300	0	228	0.00%	
Subtotal Canal Caño Sucio - Huea							1,710	2,511	-46.86%		
4.7 Túnel Caño Sucio											
- Excavación	m3	42,180	0.45	70.0	70.8	43,000	77.0	2,987	3,311	-10.85%	
- Concreto	m3	3,325	0.45	280.0	283.2	3,325	300.0	942	998	-5.89%	
- Solera	m3	930	0.45	180.0	182.1	930	144.0	169	134	20.76%	
- Soportes estructurales	t	825	0.45	2,500.0	2,528.9	825	2,528.0	2,086	2,086	0.02%	
- Pernos de anclaje	m	15,225	0.45	30.0	30.3	15,225	27.0	462	411	11.02%	
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0	1	693,910	0	694	0.00%	
Subtotal Túnel Caño Sucio							6,646	7,633	-14.85%		
TOTAL 4 DESVIACIONES AL EMBALSE									72,253	87,868	-21.61%
TOTAL OBRAS CIVILES PRINCIPALES									199,807	222,997	-11.61%

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO RIACHON (90 MW)

1. Se revisó la información presentada por los Consultores "Ingeniería e Hidrosistemas Ltda." y "Obras de Ingeniería Eléctrica Ltda." en el Informe de Factibilidad (Junio 1982).
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. De acuerdo con la topografía de la zona, las características y especificaciones de las vías por construir, se hizo la siguiente estimación :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
a. Vías internas, acceso y sustitutiva:				
Explanaciones	m ³	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1,38	20.700
Afirmado e = 0.25 m.	m ³	1.500	10	15.000
Obras de drenaje, filtros, etc.)	Sq			9.800
Total				211.000 US\$/km
b. Vía principal de acceso a la central :				
Explanaciones	m ³	98.000	2,0	196.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	18.000	1,38	24.840

Afirmado e = 0.25 m	m ³	1.800	10	18.000
Obras de drenaje, filtros, etc.)	Sq			18.160

Total 257.000 US\$/km

c. Puentes / m

Superestructura :

Concreto losas y vigas	m ³	4,5	500	2.250
Acero de refuerzo	kg	450	1,5	675

Subestructura :

Excavaciones, solado, bombeo, concreto estribos, muros y pilas, y acero de refuerzo.	Sq			3.000
--	----	--	--	-------

Otros: (barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc)	Sq			1.275
---	----	--	--	-------

T O T A L 7.200 US\$/m

d. Puentes provisionales / m

Superestructura :

Concreto losas y vigas	m ³	3	500	1.500
Acero de refuerzo	kg	300	1,5	450

Subestructura :

Excavaciones, solado, bombeo, concreto estribos, muros y pilas, y acero de refuerzo.	Sq			1.800
--	----	--	--	-------

Otros :	Sq			400
---------	----	--	--	-----

T O T A L 4.150 US\$/m

4. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto.

$$39 \text{ meses} \times 30 \text{ km} \left(90 \text{ km} / 3 \right) = 1.170 \text{ km-mes}$$

5. Para Campamentos Dueño - Interventoría se revisaron los valores presentados por el Consultor y se consideraron aceptables, por lo cual solo se actualizó la cifra a precios de Diciembre de 1990 = 1.386 miles de US\$ equivalentes.

6. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se encuentran algunos altos y otros bajos, los cuales deben ser ajustados.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Construcción vías acceso y sustitutiva	km	282.319	211.000	
Puentes definitivos	m	5.813	7.200	
Explotación, transporte y colocación aluvial seleccionado presa Los Suribios.	m ³	6,8	13,4	Estimado bajo por el Consultor
Concreto masivo presa Bodegavieja, vertedero y estribos	m ³	109	170	
Concreto solera túnel de presión	m ³	215	144	
Concreto neumático en conducción	m ³	640	300	

PROYECTO HIDROELECTRICO RIACHON

(Dólares constantes equivalentes)

Nivel de Precios: Diciembre d 1990. Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	% ML P.U.	VALORES UNITARIOS			CANTIDAD	CANTIDAD	VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
			CONSULTOR. C.I. = 90 MW		I.S.A. C.I. = 90			(Miles \$ U.S.)	CONS/ISA		
			US\$ Junio 1982	US\$ Junio 1982	US\$ Diciembre 1990						US\$ Diciembre 1990
1 INFRAESTRUCTURA											
1.1 Adquisición de tierras:											
a. Carreteras, campamentos e Instalaciones	SG	1	100.0%	380,000	317,887	1	317,900	318	318	0.0%	
b. Presas y embalses	SG	1	100.0%	1,505,000	1,259,001	1	1,260,000	1,259	1,260	-0.1%	
c. Nuevo aeropuerto	SG	1	100.0%	30,000	25,096	1	25,000	25	25	0.0%	
Subtotal								1,602	1,603	-0.1%	
1.2 Vías de acceso:											
a. Acceso presa Los Suribios	km	3	67.0%	282,000	282,320	3	211,000	875	654	25.3%	
b. Acceso presa Bodegavieja	km	4	67.0%	282,000	282,316	4	211,000	1,016	760	25.2%	
c. Acceso ventanas construcción	km	7	67.0%	220,000	220,251	7	211,000	1,564	1,498	4.2%	
d. Carreteras entre ventanas	SG	1	40.0%	770,000	874,556	1	836,000	875	836	4.5%	
e. Acceso casa de máquinas	km	11	67.0%	282,000	282,317	11	257,000	2,964	2,699	8.9%	
f. Sustitutiva perimetral embalse	km	18	67.0%	282,000	282,319	21.1	211,000	5,082	4,452	12.4%	
Subtotal								12,376	10,899	11.9%	
1.3 Mejoramiento de vías existentes	SG	1	67.0%	400,000	400,451	1	390,000	400	390	2.5%	
1.4 Puentes:											
a. Definitivos	m	170	40.0%	5,117.6	5,812.56	170	7,200	988	1,224	-23.9%	
b. Provisionales	m	80	40.0%	2,500.0	2,839.47	80	4,150	227	332	-46.3%	
Subtotal								1,215	1,556	-28.1%	
1.5 Campamentos:											
a. Adecuación y urbanización	SG	1	95.0%	300,000.0	258,444.62	1	258,000	258	258	0.0%	
b. Edificios	SG	1	95.0%	200,000.0	172,296.41	1	172,000	172	172	0.0%	
c. Viviendas	SG	1	95.0%	990,000.0	852,867.23	1	853,000	853	853	0.0%	
d. Almacén y talleres	SG	1	95.0%	120,000.0	103,377.85	1	103,000	103	103	0.0%	
Subtotal								1,386	1,386	0.0%	
1.6 Nuevo aeropuerto:											
a. Excavación	m ³	600,000	35.0%	3.0	3.48	600,000	3.4	2,089	2,040	2.3%	
b. Terraplén	m ³	400,000	35.0%	1.0	1.16	400,000	2.4	464	960	-106.9%	
c. Afirrado	m ³	8,800	35.0%	17.0	19.73	8,800	11.0	174	97	44.3%	
d. Edificio y obras anexas	SG	1	95.0%	50,000.0	43,074.10	1	43,000	43	43	0.0%	
Subtotal								2,770	3,140	-13.4%	
1.7 Sostentamiento de vías	km-mes	0	0.0%	0.0	0.00	1,170	817	0	956	0.0%	

PROYECTO HIDROELECTRICO RIACHON
Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

(Dólares constantes equivalentes)

DESCRIPCION	UNIDAD	% ML P.U.		VALORES UNITARIOS		Precio Unit		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		CANTIDAD	1982	US\$ Junio 1982	US\$ Diciembre 1990	CANTIDAD	1990	(Miles \$ U.S.)		
								CONSULTOR	ISA	
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA										
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Presa Suribios:										
a. Descapote	#3	14,500	34.9%	2.7	2.68	14,500	3.4	39	49	-25.6%
b. Excavación tierra para desperdiciar	#3	43,000	35.0%	3.0	2.93	43,000	3.4	126	146	-15.9%
c. Colocación terraplén:										
- Excavación, transporte y colocación y compactación de tierra	#3	390,500	35.0%	4.0	3.91	390,500	3.6	1,527	1,406	7.9%
- Excavación, transporte y colocación y compactación de roca descompuesta	#3	245,700	35.0%	6.0	5.86	245,700	7.2	1,441	1,769	-22.8%
- Explotación, transporte y colocación aluvial seleccionado	#3	67,200	35.0%	7.0	6.84	67,200	13.4	460	900	-95.7%
d. Filtros	#3	47,000	50.0%	8.0	7.37	47,000	13.4	346	630	-82.1%
e. Inyecciones	SG	1	50.0%	125,000.0	115,148.21	1	115,000.0	115	115	0.0%
f. Cunetas drenaje superficial	#3	200	50.0%	35.0	32.24	200	52.0	6	10	-66.7%
g. Enrocado de protección:										
- Procedente de cantera	#3	12,300	35.0%	12.0	11.73	12,300	7.7	144	95	34.0%
- Procedente de excavación	#3	4,000	35.0%	3.0	2.93	4,000	4.1	12	16	-33.3%
h. Engrasados	#2	8,400	53.0%	2.2	2.00	8,400	2.1	17	18	-5.9%
i. Manejo del río	SG	1	40.0%	30,000.0	28,761.05	1	30,990.0	29	31	-6.9%
j. Instrumentación y varios	SG	1	53.0%	260,000.0	236,608.38	1	246,000.0	237	246	-3.8%
Subtotal								4,499	5,431	-20.7%
2.2 Vertederos:										
a. Excavación en tierra	#3	18,750	35.0%	3.0	2.93	18,750	3.4	55	64	-16.4%
b. Excavación roca descompuesta estructural	#3	7,820	35.0%	10.0	9.77	7,800	6.2	76	48	36.8%
c. Concretos:										
- Losas y azud	#3	160	53.1%	160.0	145.51	160	160.0	23	26	-13.0%
- Muros y losas, estribos y tanque	#3	1,150	53.0%	220.0	200.21	1,150	242.0	230	278	-20.9%
- Losas y vigas puente	#3	50	53.0%	400.0	363.97	50	280.0	18	14	22.2%
- Estructuras varias	#3	150	53.0%	180.0	163.81	150	176.0	25	26	-4.0%
d. Pilotes preexcavados:										
- Diámetro 0.5 m	#	540	44.1%	50.0	47.17	540	50.0	25	27	-8.0%
- Diámetro 0.7 m	#	297	44.1%	100.0	94.33	300	100.0	28	30	-7.1%
e. Rellenos estructurales	#3	3,000	34.9%	8.5	8.31	3,000	7.2	25	22	12.0%
f. Acero de refuerzo	t	155	74.0%	1,400.0	1,163.56	155	1,480.0	180	229	-27.2%
g. Sellos impermeabilización	#	100	40.0%	35.0	33.55	100	31.0	3	3	0.0%
h. Lecho filtrante bajo la rápida	#3	432	49.3%	16.0	14.78	430	13.4	6	6	0.0%
i. Gaviones	#3	180	34.6%	45.0	44.06	180	42.0	8	8	0.0%
j. Enrocado de protección	#3	360	36.4%	3.0	2.92	360	5.2	1	2	-100.0%

PROYECTO HIDROELECTRICO RIACHON
Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

(Dólares constantes equivalentes)

DESCRIPCION	UNIDAD	% ML P.U.		VALORES UNITARIOS		Precio Unit		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		CANTIDAD	1982	US\$ Junio 1982	US\$ Diciembre 1990	CANTIDAD	1990	(Miles \$ U.S.)		
								CONSULTOR	ISA	
k. Elementos metálicos										
Subtotal										
2.3 Conductos desviación y Toma:										
a. Excavaciones:										
- Tierra	#3	7,320	35.0%	3.0	2.93	7,300	5.2	21	38	-81.0%
- Roca estructural	#3	29,300	35.0%	12.5	12.22	29,300	8.3	358	243	32.1%
b. Rellenos estructurales	#3	3,000	34.9%	8.5	8.31	3,000	7.2	25	22	12.0%
c. Concretos	#3	4,360	53.0%	190.2	173.10	4,360	207.0	755	903	-19.6%
d. Acero de refuerzo	t	250	74.0%	1,400.0	1,163.61	250	1,480.0	291	370	-27.1%
e. Elementos metálicos	kg	500	34.5%	5.8	5.68	500	4.9	3	2	33.3%
f. Sellos de impermeabilización	#	250	39.8%	35.0	33.58	250	36.0	8	9	-12.5%
g. Rejilla	t	4	9.7%	1,800.0	1,930.13	4	2,000.0	8	8	0.0%
Subtotal								1,469	1,595	-8.6%
2.4 Presa y Estructura de Bodegaviejas:										
a. Descapote	#3	1,254	34.2%	3.0	2.94	1,300	3.4	4	4	0.0%
b. Excavación en roca estructural	#3	17,156	35.0%	10.0	9.77	17,200	8.3	168	143	14.9%
c. Enrocado de protección	#3	500	33.3%	3.0	2.95	500	4.1	1	2	-100.0%
d. Excavación en tierra	#3	6,507	34.9%	3.0	2.93	6,500	3.4	19	22	-15.8%
e. Rellenos estructurales	#3	200	35.3%	8.5	8.30	200	7.2	2	1	50.0%
f. Concretos:										
- Masivo presa, vertedero y estribos	#3	11,758	53.0%	120.0	109.19	11,800	170.0	1,284	2,006	-56.2%
- Muros y losas piso	#3	1,020	53.0%	210.6	191.61	1,000	242.0	195	242	-24.1%
- vigas y placa puente	#3	288	53.0%	400.0	363.99	300	280.0	105	84	20.0%
g. Acero de refuerzo	t	120	53.0%	1,400.0	1,274.16	120	1,480.0	153	178	-16.3%
h. Inyecciones	SG	1	50.0%	200,000.0	184,237.13	1	184,000.0	184	184	0.0%
i. Elementos metálicos	SG	1	33.3%	3,000.0	2,951.14	1	3,000.0	3	3	0.0%
Subtotal								2,118	2,869	-35.5%
2.5 Control de sedimentos y erosión Quebrada Santa Bárbara y Río Riachón										
a. Gaviones Quebrada Santa Bárbara	#3	2,000	35.0%	45.0	43.99	2,000	42.0	88	84	4.5%
b. Gaviones Río Riachón en Yolobito	#3	600	35.2%	45.0	43.95	600	42.0	26	25	3.8%
Subtotal								114	109	4.4%
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
								8,904	10,788	-21.2%

PROYECTO HIDROELECTRICO RIACHON
 Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR. C.I. = 90 MW I.S.A. C.I. = 90 VALORES TOTALES (DELTA DE DESVIACIONES)									
		CANTIDAD	% ML P.U.		VALORES UNITARIOS		Precio Unit		(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA (%)
			1982	1990	US\$ Junio 1982	US\$ Diciembre 1990	US\$ Diciembre 1982	US\$ Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	
3 OBRA CIVIL DE GENERACION											
3.1 Captación:											
a. Descapote	m3	666	35.0%	3.0	3.20	700	3.4	2	2	0.0%	
b. Excavación en tierra	m3	5,745	34.9%	3.0	3.20	5,700	4.3	18	25	-38.9%	
c. Excavación roca estructural	m3	15,147	35.0%	10.0	10.67	15,100	8.3	162	125	22.8%	
d. Enrocado de protección	m3	275	37.5%	3.0	3.16	300	4.1	1	1	0.0%	
e. Concreto:											
- Muros y losa piso	m3	878	53.0%	212.2	206.92	900	235.0	182	212	-16.5%	
- Vigas y placa superficial	m3	335	53.0%	400.0	390.17	350	235.0	131	82	37.4%	
- Masivo	m3	75	52.2%	120.0	117.51	75	170.0	9	13	-44.4%	
f. Acero de refuerzo	t	130	74.0%	1,400.0	1,216.53	130	1,480.0	158	192	-21.5%	
g. Inyecciones	SG	1	50.0%	40,000.0	47,545.92	1	47,500.0	48	48	0.0%	
h. Reja coladera	t	4	9.7%	1,800.0	2,150.12	4	2,000.0	9	8	11.1%	
Subtotal								720	708	1.7%	
3.2 Conducción:											
a. Excavación túneles presión:											
- Roca descompuesta	m3	2,100	35.0%	130.0	138.63	2,100	165.0	291	347	-19.2%	
- Roca sana	m3	19,000	35.0%	95.0	101.32	19,000	124.0	1,925	2,356	-22.4%	
b. Excavación pozo presión:											
- Roca descompuesta	m3	430	44.0%	235.0	239.90	430	186.0	103	80	22.3%	
- Roca sana	m3	3,850	44.0%	185.0	188.87	3,850	186.0	727	716	1.5%	
c. Concretos:											
- Revestimiento túneles presión	m3	7,890	53.0%	250.0	243.84	7,900	202.0	1,924	1,596	17.0%	
- Solera túneles presión	m3	2,600	53.0%	220.0	214.57	2,600	144.0	558	374	33.0%	
- Revestimiento pozos	m3	1,890	53.0%	300.0	292.61	1,900	280.0	553	532	3.8%	
- Concreto neumático e=3 y 5 cms	m3	998	53.0%	656.3	640.16	1,000	300.0	639	300	53.1%	
d. Acero de refuerzo	t	742	74.0%	1,400.0	1,216.61	740	1,480.0	903	1,095	-21.3%	
e. Malla de refuerzo	m2	3,100	74.0%	20.0	17.38	3,100	23.0	54	71	-31.5%	
f. Pernos	m	4,600	33.0%	25.0	26.91	4,600	27.0	124	124	0.0%	
g. Inyecciones consolidación	SG	1	50.0%	322,000.0	318,953.91	1	319,000.0	319	319	0.0%	
Subtotal								8,120	7,910	2.6%	
3.3 Ventanas de construcciones:											
a. Excavaciones exteriores	m3	600	33.3%	3.0	3.22	600	5.9	2	4	-100.0%	
b. Excavaciones subterráneas:											
- Roca sana	m3	9,400	44.0%	100.0	102.09	9,400	84.0	960	790	17.7%	
- Roca fracturada	m3	1,200	44.0%	120.0	122.49	1,200	90.0	147	108	26.5%	
c. Concreto revestimiento	m3	420	52.9%	220.0	214.66	420	202.0	90	85	5.6%	
d. Concreto neumático	m3	340	52.9%	600.0	585.39	340	300.0	199	102	48.7%	
e. Acero de refuerzo	t	34	73.9%	1,400.0	1,216.96	34	1,480.0	41	50	-22.0%	
f. Malla de refuerzo	m2	4,200	74.0%	20.0	17.38	4,200	23.0	73	97	-32.9%	
g. Concreto tapones	m3	800	53.0%	220.0	214.56	800	190.0	172	152	11.6%	
h. Soportes estructurales	t	28	33.0%	2,600.0	2,799.67	30	2,528.0	78	76	2.6%	

PROYECTO HIDROELECTRICO RIACHON
 Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR. C.I. = 90 MW I.S.A. C.I. = 90 VALORES TOTALES (DELTA DE DESVIACIONES)									
		CANTIDAD	% ML P.U.		VALORES UNITARIOS		Precio Unit		(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA (%)
			1982	1990	US\$ Junio 1982	US\$ Diciembre 1990	US\$ Diciembre 1982	US\$ Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	
i. Pernos											
	m	5,775	33.0%	25.0	26.91	5,800	27.0	155	157	-1.3%	
Subtotal								1,917	1,621	15.4%	
3.4 Túnel de acceso a Casa Máquinas, Transformadores y Cargas:											
a. Excavaciones exteriores											
	m3	360	36.4%	3.0	3.18	360	5.9	1	2	-100.0%	
b. Excavaciones subterráneas:											
- Roca sana	m3	8,680	44.0%	100.0	102.09	8,700	84.0	886	731	17.5%	
- Roca fracturada	m3	500	44.0%	120.0	122.51	500	90.0	61	45	26.2%	
c. Concreto revestimiento	m3	250	52.9%	220.0	214.68	250	202.0	54	51	5.6%	
d. Concreto neumático	m3	463	53.0%	485.3	473.34	470	320.0	219	150	31.5%	
e. Acero de refuerzo	t	21	74.1%	1,400.0	1,215.54	21	1,480.0	26	31	-19.2%	
f. Soportes estructurales	t	21	33.0%	2,600.0	2,799.67	21	2,528.0	59	53	10.2%	
g. Malla	m2	3,545	74.0%	20.0	17.38	3,500	23.0	62	81	-30.6%	
h. Pernos	m	2,900	33.0%	25.0	26.92	2,900	27.0	78	78	0.0%	
i. Separador para ducto cables:											
- Concreto	m3	60	53.1%	160.0	155.95	60	202.0	9	12	-33.3%	
- Acero de refuerzo	t	1	75.0%	1,400.0	1,209.51	1	1,480.0	1	1	0.0%	
- Elementos metálicos	SG	1	33.3%	12,000.0	12,899.30	1	12,900.0	13	13	0.0%	
Subtotal								1,469	1,248	15.0%	
3.5 Túnel Descarga:											
a. Excavaciones exteriores											
	m3	300	33.3%	3.0	3.22	360	5.9	1	2	-100.0%	
b. Excavaciones subterráneas											
	m3	1,325	44.0%	102.6	104.71	1,300	124.0	139	161	-15.8%	
c. Concreto portal	m3	60	53.5%	190.0	184.83	60	207.0	11	12	-9.1%	
d. Concreto solera	m3	65	53.1%	220.0	214.41	65	144.0	14	9	35.7%	
e. Concreto revestimiento	m3	115	52.8%	250.0	244.09	115	202.0	28	23	17.9%	
f. Concreto neumático	m3	101	53.1%	600.7	585.40	100	320.0	59	32	45.8%	
g. Acero de refuerzo	t	14	74.1%	1,400.0	1,215.94	14	1,480.0	17	21	-23.5%	
h. Malla	m2	1,248	74.0%	20.0	17.38	1,250	23.0	22	29	-31.8%	
i. Soportes estructurales	t	15	33.1%	2,600.0	2,798.22	15	2,528.0	42	38	9.5%	
j. Pernos	m	480	33.3%	25.0	26.87	480	27.0	13	13	0.0%	
k. Enrocado de protección	m3	100	25.0%	8.0	8.94	100	8.3	1	1	0.0%	
Subtotal								347	341	1.7%	
3.6 Casa de Máquinas:											
a. Excavaciones subterráneas:											
- Cavernas máquinas y transformadores	m3	10,900	44.0%	70.0	71.47	11,000	62.0	779	682	12.5%	
- Comunicación cavernas	m3	560	44.0%	125.0	127.62	600	88.0	71	53	25.4%	
b. Concreto subestructura	m3	1,117	57.5%	201.6	192.09	1,100	180.0	215	198	7.9%	
c. Concreto superestructura	m3	450	53.0%	290.0	282.92	450	288.0	127	130	-2.4%	
d. Concreto neumático	m3	157	53.0%	600.6	585.76	160	320.0	92	51	44.8%	
e. Acero de refuerzo	t	130	74.0%	1,400.0	1,216.53	130	1,480.0	158	192	-21.5%	

PROYECTO HIDROELECTRICO RIACHON
 Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

(Dólares constantes equivalentes)

DESCRIPCION	UNIDAD	% ML P.U.		VALORES UNITARIOS		Precio Unit (Miles \$ U.S.)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (2)
		CANTIDAD	Junio 1982	US\$ Junio 1982	US\$ Diciembre 1990	CANTIDAD	US\$ Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	
			1982	1982	1990		1990			
f. Malla	m ²	2,095	74.0%	20.0	17.38	2,100	23.0	36	48	-33.32%
g. Pernos	m	3,555	44.0%	25.0	25.53	3,550	27.0	91	96	-5.52%
h. Elementos metálicos	SG	1	32.8%	11,600.0	12,503.08	1	12,400.0	13	12	7.72%
i. Acabados	SG	1	53.0%	100,000.0	97,534.79	1	98,000.0	98	98	0.02%
Subtotal								1,680	1,560	7.12%
TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION								14,253	13,388	6.12%
GRAN TOTAL								42,906	44,106	-2.82%

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI "A" (590 MW)

- Se revisó la información presentada por el Consultor "Inqetec S.A." en el informe de factibilidad de Diciembre de 1983.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- El esquema vial planteado en el estudio de factibilidad merece ser revisado en la etapa de diseño, así como también la pavimentación de las vías El Cedro - Presa y Puerto Valdivia - Central - Presa buscando con ello una mejora en dicho esquema.
- El Consultor presentó desagregación de cantidades de obra para cada una de las carreteras por construir y adecuar, lo que permitió hacer una revisión más detallada de sus precios unitarios y totales.

Para los Puentes se hizo la siguiente estimación :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
- Superestructura:				
Concreto losa y vigas	m ³	5	480	2.400
Acero de refuerzo	kg	500	1,5	750
- Subestructura:				
Excavaciones, solados, bombeo, estribos, concreto muros, pilas y acero de ref.	100% de la superestructura			3.150
- Otros :				
Barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc.				940
TOTAL				7.240/m

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:
69 meses x 28 km (promedio) = 1.900 km-mes

El cálculo anterior no incluye el sostenimiento de vías de los accesos a las desviaciones del río Espíritu Santo y Q. Plancha al embalse (se consideró en el presupuesto aparte de las mismas).

6. Para Campamentos Dueño - Interventoría se hizo el siguiente análisis:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (miles US \$)
- Explanación y adecuación del terreno	Ha	28	6.120	171
- Drenajes y desagués	Sq			140
- Vías	km	3	100.000	300
- Acueducto	Sq			265
- Alcantarillado	Sq			159
- Red eléctrica	Sq			326
- Red telefónica	Sq			265
- Zonas comunales	Sq			177
- Edificaciones	m ²	14.550	212	3.085
- Bodegas	m ²	3.700	152	562
- Patios	m ²	17.000	25	425
TOTAL				5.875

Se encontró un error en los costos estimados por el Consultor en la explanación y la adecuación del terreno: 28 Ha x 100.000 US\$/Ha (precio de Diciembre de 1983) el cual se corrigió.

7. La revisión consideró los cambios de dimensión en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero, excavaciones, soportes, etc. ocasionados por el cambio de capacidad instalada del proyecto de 750 Mw a 590 Mw.
8. En el diseño del proyecto debe estudiarse con mayor detalle la necesidad o conveniencia de las desviaciones de la Quebrada Plancha y el río Espíritu Santo.

Las carreteras por construir en las desviaciones son :

- Carreteras para desviación Q. Plancha : 35 km
- Carreteras para desv. Río Espíritu Santo : 18 km

53 km

Costo directo desv. Q. Plancha	43.053 mil.US\$
Costo directo desv. Río Esp. Santo	26.432 mil.US\$
TOTAL :	69.485 mil.US\$

9. La construcción de las carreteras para el proyecto y las de las desviaciones debe emprenderse como mínimo dos (2) años antes de la iniciación de la construcción de las obras civiles principales y distribuidas por lo menos en tres (3) contratos para evitar retrasos en el plazo total de ejecución, puesto que son parte de la ruta crítica del proyecto.
10. Se encontraron diferencias apreciables en el cálculo de cantidades de obra presentadas por el Consultor en: concreto neumático, concreto de revestimiento, concreto en solera, malla y acero de refuerzo.
11. En el presupuesto presentado por el Consultor y actualizado a Diciembre de 1990 se observan precios unitarios altos y otros bajos, razón por la cual se procedió a hacerles el correspondiente reajuste.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Excavación túnel vial La Lancha	m ³	57	60	
Soportes estructurales	t	5.674	2.528	
Explanación y adecuación terreno de campamentos	Ha	101.864	6.120	Muy alto el P.U. del Consultor para 28 Ha.
Excavación túnel de acceso presa	m ³	58,8	60	
Excavación galerías de inyección y drenaje	m ³	90,9	130	

Relleno núcleo presa	m ³	12,7	9,3	
Filtros en la presa	m ³	21,2	13,4	
Espaldones en la presa	m ³	7,4	7,7	
Excavación portal de entrada túnel desvío	m ³	16,8	7	
Concreto neumático túnel de desvío	m ³	325	300	
Excavación galería de válvulas	m ³	51,4	80	
Espaldones ataquía	m ³	9,6	7,7	
Concreto neumático túnel de carga	m ³	334	300	Error en el cálculo del Consultor 21.010 m ³ VS. 4.220 m ³ .
Concreto solera	m ³	233	144	
Concreto revestimiento túnel de carga	m ³	269	210	
Concreto revestimiento pozo de carga	m ³	388	260	
Excavación túnel de acceso	m ³	52,9	60	Volumen= 68.200 m ³
Excavación túnel de fuga	m ³	52,9	50	Volumen= 86.000 m ³
Concreto revestimiento túnel de fuga	m ³	242	210	Volumen= 13.450 m ³ El Consultor no estimó el acero de refuerzo
Excavación cavernas de máquinas y transformadores	m ³	33,6	55	
Excavación túnel desviación Quebrada La Plancha	m ³	69,2	90	Vol=247.000m ³ implica +5 mill US Longitud del túnel 14,4 kms
Excavación túnel desviación Río Espíritu Santo	m ³	69,2	100	Vol=108.800m ³ implica +3 mill US Long. túnel = 8 km

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		IGA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE		
		12 ML P.U. (PRECIO UNIT)		(PRECIO UNIT)		(Miles \$ U.S.)		(DESVIACI)		
		CANTIDAD	Diciembre 1983	Diciembre 1990	CANTIDAD	Diciembre 1990	CONSULTOR	IGA	CONS/IGA	
1.1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Vías de acceso :										
a. Carretera Pto Valdivia-Central-Presa. Incluye variante:										
- Excavación	m ³	1,544,000	0,67	3,7	3,8	1,544,000	3,0	5,320	4,632	20,4%
- Terraplén	m ³	309,740	0,67	1,4	1,4	309,740	1,4	442	434	1,8%
- Concretos	m ³	6,770	0,67	156,0	158,9	6,770	150,0	1,076	1,016	5,6%
- Obras de drenaje	m	2,700	0,67	76,0	77,5	2,700	75,0	209	203	2,9%
- Sub-base	m ³	53,610	0,67	10,0	10,2	0	0,0	546	0	100,0%
- Base	m ³	23,020	0,67	11,0	11,2	0	0,0	258	0	100,0%
- Subbase y Base	m ³	0	0,00	0,0	0,0	76,610	12,0	0	919	0,0%
- Afirmado	m ³	6,400	0,67	16,0	16,3	6,400	10,0	104	64	38,5%
- Pavimento asfáltico 2"	m ³	7,548	0,67	59,0	60,1	7,548	90,0	454	679	-49,6%
- Otros	SG	1	0,67	437,000	445,044,2	1	397,350,0	445	397	10,8%
Subtotal 1.1.a								9,354	8,344	10,8%
b. Carretera Dedro-Troncal :										
- Excavación	m ³	628,000	0,67	3,7	3,8	628,000	3,0	2,367	1,884	20,4%
- Terraplén	m ³	125,600	0,67	1,4	1,4	125,600	1,4	179	176	1,7%
- Concretos	m ³	2,830	0,67	156,0	159,0	2,830	150,0	450	425	5,6%
- Obras de drenaje	m	1,260	0,67	76,0	77,5	1,260	75,0	98	95	3,1%
- Sub-base	m ³	27,480	0,67	10,0	10,2	0	0,0	280	0	100,0%
- Base	m ³	11,780	0,67	11,0	11,2	0	0,0	132	0	100,0%
- Subbase y Base	m ³	0	0,00	0,0	0,0	39,260	12,0	0	471	0,0%
- Pavimento asfáltico 2"	m ³	3,930	0,67	59,0	60,2	3,930	90,0	236	354	-50,0%
- Otros	SG	1	0,67	184,000	187,565,4	1	170,250,0	188	170	9,6%
Subtotal 1.1.b								3,930	3,575	9,0%
c. Acceso túnel de acceso a casa de máquinas :										
- Excavación	m ³	162,000	0,67	3,7	3,3	162,000	3,0	611	486	20,5%
- Terraplén	m ³	32,400	0,67	1,4	1,4	32,400	1,4	46	45	2,2%
- Concretos	m ³	702	0,67	156,0	158,7	702	150,0	111	105	5,4%
- Obras de drenaje	m	270	0,67	76,0	77,5	270	75,0	21	20	4,8%
- Sub-base	m ³	6,615	0,67	10,0	10,2	0	0,0	67	0	100,0%
- Base	m ³	2,835	0,67	11,0	11,2	0	0,0	32	0	100,0%
- Subbase y Base	m ³	0	0,00	0,0	0,0	9,450	12,0	0	113	0,0%
- Pavimento asfáltico 2"	m ³	945	0,66	59,0	60,4	945	90,0	57	85	-49,1%
- Otros	SG	1	0,67	46,000	46,770,3	1	42,700,0	47	43	8,5%
Subtotal 1.1.c								992	897	9,6%
d. Acceso túnel de fuga :										
- Excavación	m ³	116,000	0,67	3,7	3,8	116,000	3,0	437	348	20,4%
- Terraplén	m ³	23,200	0,66	1,4	1,4	23,200	1,4	33	32	3,0%

PROYECTO HIDROELECTRICO MECHI "A"
 (Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)				ISA (Con C.I.=590 MW)				VALORES (Miles \$ U.S.)	TOTALES	DELTA DE (DESVIACI)	
		CANTIDAD	% ML P.U. / PRECIO UNIT		CANTIDAD	% ML P.U. / PRECIO UNIT		CONSULTOR	ISA				CONS/ISA
			Diciembre 1983	Diciembre 1990		Diciembre 1983	Diciembre 1990						
- Afirmado	m3	2,900	0.67	16.0	16.3	2,900	9.0	47	26	44.7%			
- Concretos	m3	522	0.67	156.0	159.2	522	150.0	83	78	5.0%			
- Obras de drenaje	m	232	0.67	76.0	77.5	232	75.0	18	17	5.6%			
- Otros	SG	1	0.67	30,000	30,607.6	1	25,050.0	31	25	19.4%			
Subtotal 1.1.d								649	526	19.0%			
e. Acceso ventana La Lancha :													
- Excavación	m3	132,000	0.67	3.7	3.8	132,000	3.0	498	396	20.5%			
- Terraplén	m3	26,400	0.67	1.4	1.4	26,400	1.4	38	37	2.6%			
- Afirmado	m3	3,300	0.67	16.0	16.3	3,300	9.0	54	30	44.4%			
- Concretos	m3	564	0.67	156.0	159.2	560	150.0	90	90	0.0%			
- Obras de drenaje	m	264	0.67	76.0	77.5	264	75.0	20	20	0.0%			
- Otros	SG	1	0.67	35,000	35,708.9	1	28,650.0	36	29	19.4%			
Subtotal 1.1.e								736	602	18.2%			
f. Acceso Subestación La China :													
- Excavación	m3	40,000	0.67	3.7	3.8	40,000	3.0	151	120	20.5%			
- Terraplén	m3	8,000	0.67	1.4	1.4	8,000	1.4	11	11	0.0%			
- Afirmado	m3	1,000	0.67	16.0	16.3	1,000	8.0	16	8	50.0%			
- Concretos	m3	180	0.67	156.0	159.0	180	150.0	29	27	6.9%			
- Obras de drenaje	m	80	0.67	76.0	77.5	80	75.0	6	6	0.0%			
- Otros	SG	1	0.67	10,000	10,191.6	1	8,600.0	10	9	10.0%			
Subtotal 1.1.f								223	181	18.8%			
g. Carreteras Zona de Presa :													
- Excavación	m3	252,000	0.70	3.7	3.7	252,000	3.0	936	756	19.2%			
- Terraplén	m3	50,400	0.70	1.4	1.4	50,400	1.4	71	71	0.0%			
- Afirmado	m3	6,300	0.70	16.0	16.1	6,300	9.0	101	57	43.6%			
- Concretos	m3	1,134	0.70	156.0	156.6	1,130	150.0	178	170	4.5%			
- Obras de drenaje	m	504	0.70	76.0	76.3	500	75.0	38	38	0.0%			
- Otros	SG	1	0.70	66,000	66,271.6	1	54,600.0	66	55	16.7%			
Subtotal 1.1.g								1,390	1,147	17.5%			
h. Túnel acceso a la presa (935 m)													
- Portales (4)	SG	1	0.35	254,000	298,038.2	1	259,000.0	298	259	13.1%			
- Excavaciones	m3	53,420	0.44	52.0	58.8	53,420	60.0	3,139	3,205	-2.1%			
- Soportes Estructurales	t	85	0.33	5000.0	5,916.8	85	2,528.0	501	215	57.1%			
- Pernos	m	10,160	0.33	26.0	30.8	10,160	27.0	313	274	12.5%			
- Malla	m2	7,370	0.74	15.0	14.8	7,370	22.0	109	162	-48.6%			
- Concreto neumático	m3	2,410	0.53	340.0	369.4	2,410	300.0	890	723	18.8%			
- Concreto Solera	m3	1,450	0.5	237.0	257.8	1,450	144.0	374	209	44.1%			
- Acero de refuerzo	t	0	0.00	0.0	0.0	29	1,480.0	0	43	0.0%			
- Otros (iluminación, etc.)	SG	1	0.53	187,000.0	203,214.1	1	203,000.0	203	203	0.0%			

PROYECTO HIDROELECTRICO MECHI "A"
 (Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)				ISA (Con C.I.=590 MW)				VALORES (Miles \$ U.S.)	TOTALES	DELTA DE (DESVIACI)			
		CANTIDAD	% ML P.U. / PRECIO UNIT		CANTIDAD	% ML P.U. / PRECIO UNIT		CONSULTOR	ISA				CONS/ISA		
			Diciembre 1983	Diciembre 1990		Diciembre 1983	Diciembre 1990								
Subtotal 1.1.h												5,827	5,293	9.2%	
1. Túnel Vial La Lancha															
- Portales	SG												110.0	110	0.0%
- Excavación	m3	69,700	0.51	52.0	57.0	69,700	60.0	3,973	4,182	-5.3%					
- Soportes estructurales	t	170	0.43	5000.0	5,674.1	170	2,528.0	964	430	55.4%					
- Pernos	m	12,620	0.43	26.0	29.5	12,600	27.0	372	340	8.6%					
- Malla	m2	9,272	0.90	15.0	13.6	9,270	22.0	126	204	-61.9%					
- Concreto neumático	m3	3,440	0.68	340.0	344.7	3,440	300.0	1,186	1,032	13.0%					
- Concreto Solera	m3	1,860	0.68	237.0	240.3	1,860	144.0	447	268	40.0%					
- Varios (iluminación, etc.)	SG	1	0.68	244,000	247,376.6	1	322,800.0	247	323	-30.8%					
Subtotal 1.1.i												7,425	6,889	7.2%	
Subtotal 1.1												30,526	27,454	10.1%	
1.2 Puentes :															
- Quebrada Valosivia	m	40	0.67	11765.0	11,979.1	40	7,240.0	479	290	39.5%					
- Quebrada Corcovado	m	30	0.67	11765.0	11,992.5	30	7,240.0	360	217	39.7%					
- Quebrada Vaneas, La China y afluente Quebrada Honda	m	55	0.67	11765.0	11,979.8	55	7,240.0	659	398	39.6%					
- Quebrada Santa Bárbara	m	65	0.67	11765.0	11,983.9	65	7,240.0	779	471	39.5%					
- Rio Nechi	m	50	0.67	11765.0	11,984.5	50	7,240.0	599	362	39.6%					
Subtotal 1.2												2,876	1,738	39.5%	
1.3 Mejoramiento de vías existentes Adecuación Ventanas - Cedro :															
- Excavación	m3	360,000	0.67	3.7	3.8	360,000	3.0	1,357	1,080	20.4%					
- Terraplén	m3	48,000	0.67	1.4	1.4	48,000	1.4	68	67	1.5%					
- Concretos	m3	2,400	0.67	156.0	158.8	2,400	150.0	381	360	5.5%					
- Obras de drenaje	m	1,920	0.67	76.0	77.4	1,920	75.0	149	144	3.4%					
- Sub-base	m3	42,000	0.67	10.0	10.2	0	0.0	423	0	100.0%					
- Base	m3	18,000	0.67	11.0	11.2	0	0.0	202	0	100.0%					
- Subbase y Base	m3	0	0.00	0.0	0.0	60,000	12.0	0	720	0.0%					
- Pavimento asfáltico 2"	m3	6,000	0.67	59.0	60.1	6,000	90.0	361	540	-49.6%					
- Otros	SG	1	0.67	145,000.0	147,775.5	1	145,550.0	148	146	1.4%					
Subtotal 1.3												3,094	3,057	1.2%	
1.4 Adquisición de Tierras															
a. Para carreteras, zonas de campamentos e instalaciones	Ha	230	1.00	1250.0	1,073.6	230	1,400.0	247	322	-30.4%					
b. Para presa, obras anexas, empuje, conducción y central	Ha	2,363	1.00	1250.0	1,073.6	2,363	1,100.0	2,537	2,599	-2.4%					

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		ISA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACI (Miles \$ U.S.)	CONS/ISA	
		CANTIDAD	% ML P.U.	PRECIO UNIT	PRECIO UNIT	CANTIDAD	% ML P.U.			PRECIO UNIT
			Diciembre 1983	Diciembre 1990	Diciembre 1983		Diciembre 1990			CONSULTOR
Subtotal 1.4						2,784	2,921	-4.9%		
1.5 Campamentos :										
a. Explanación y adecuación terreno	Ha	28	0.67	100,000	101,864.0	28	6,120.0	2,852	171	94.0%
b. Drenajes y desagües	SG	1	0.67	140,000	142,512.8	1	140,000.0	143	140	2.1%
c. Vías	km	3	0.67	80,000	81,459.0	3	100,000.0	244	300	-23.0%
d. Acueducto	SG	1	0.95	300,000	264,923.2	1	265,000.0	265	265	0.0%
e. Alcantarillado	SG	1	0.95	180,000	158,953.9	1	159,000.0	159	159	0.0%
f. Red eléctrica	SG	1	0.95	370,000	326,496.6	1	326,000.0	326	326	0.0%
g. Red Telefónica	SG	1	0.95	300,000	264,923.2	1	265,000.0	265	265	0.0%
h. Zonas Comunales	SG	1	0.95	200,000	176,615.5	1	177,000.0	177	177	0.0%
i. Edificaciones	m2	14,550	0.95	250	220.7	14,550	212.0	3,212	3,085	4.0%
j. Bodegas	m2	3,700	0.95	100	88.4	3,700	152.0	327	562	-71.9%
k. Patios	m2	17,000	0.95	10	8.8	17,000	25.0	150	425	-183.3%
Subtotal 1.5						8,120	5,875	27.6%		
1.6 Sostentamiento de vías										0.0%
a) Mantenimiento vías	km-mes	3,862	0.55	1,180.0	1,270.6	1,900	817.0	4,907	1,552	68.4%
b) Mantenimiento otras vías	km-mes	444	0.55	1,765.0	1,900.4	0	0.0	844	0	100.0%
Subtotal 1.6						5,751	1,552	73.0%		
1.8 Indemnizaciones y obras de reposición	SG	1	0.81	5,874,000	5,590,180	1	5,590,000	5,590	5,590	0.0%
SUBTOTAL INFRAESTRUCTURA 1.						58,741	48,187	18.0%		

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		ISA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACI (Miles \$ U.S.)	CONS/ISA	
		CANTIDAD	% ML P.U.	PRECIO UNIT	PRECIO UNIT	CANTIDAD	% ML P.U.			PRECIO UNIT
			Diciembre 1983	Diciembre 1990	Diciembre 1983		Diciembre 1990			CONSULTOR
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación Quebrada Sta Barbara										
a. Tunnel										
- Portales	SG	1	0.35	50,000.0	50,992.9	1	51,000.0	51	51	0.0%
- Excavación	m3	2,500	0.4	68.0	67.2	2,500	100.0	188	250	-48.3%
- Soportes estructurales	t	3	0.33	5,000.0	5,133.3	3	2,528.0	14	7	50.0%
- Pernos	m	220	0.33	26.0	26.7	220	27.0	6	6	0.0%
- Malla	m2	170	0.73	15.0	13.3	170	22.0	2	4	-100.0%
- Concreto neumático	m3	190	0.53	340.0	325.0	190	320.0	62	61	1.6%
- Concreto solera	m3	140	0.53	237.0	226.6	140	144.0	32	20	37.5%
- Acero de refuerzo	t	0	0.00	0.0	0.0	3	1,480.0	0	4	0.0%
b. Presa										
- Material semi-impermeable	m3	12,100	0.35	5.0	-5.1	12,100	7.0	62	85	-37.1%
c. Manejo del agua	SG	1	0.40	50,000.0	50,107.6	1	50,000.0	50	50	0.0%
Subtotal 2.1								447	538	-20.4%
2.2 Rebosadero										
a. Excavación	m3	811,000	0.35	6.5	6.6	811,000	5.9	5,376	4,785	11.0%
b. Protección taludes :										
- Pernos	m	10,152	0.33	26.0	26.7	10,150	27.0	271	274	-1.1%
- Malla	m2	10,150	0.74	15.0	13.2	10,150	22.0	134	223	-66.4%
- Concreto neumático	m3	762	0.53	340.0	325.2	760	320.0	248	243	2.0%
- Huecos drenaje	m	1,820	0.50	84.0	81.1	1,820	35.0	148	64	56.8%
c. Concretos										
- Estructuras de control	m3	21,800	0.53	230.0	219.9	21,800	210.0	4,794	4,578	4.5%
- Canal	m3	10,130	0.53	270.0	258.1	10,130	200.0	2,615	2,026	22.5%
- Deflector	m3	4,060	0.53	250.0	239.0	4,060	220.0	970	893	7.9%
d. Acero de refuerzo	t	2,519	0.74	1850.0	1,631.2	2,500	1,430.0	4,110	3,700	10.0%
e. Barras de anclaje	m	22,800	0.62	30.0	27.7	22,800	27.0	632	616	2.5%
f. Acero tensionamiento	t.m	250,000	0.33	2.8	2.9	250,000	2.6	719	650	9.6%
g. Inyecciones (1.5 saco/m)	m	3,500	0.50	100.0	96.7	3,500	115.0	338	403	-19.2%
h. Tratamiento del talud lavado	SG	1	0.35	500,000	509,929.4	1	510,000.0	510	510	0.0%
j. Miscelaneos (iluminación, elemen metal, alimentac, energia etc.)	SG	1	0.53	50,000	47,805.6	1	379,300.0	48	379	-689.6%
Subtotal 2.2								20,913	19,344	7.5%
2.3 Presa										
a. Tratamiento superf. de fundación:										
- Excavaciones material suelto	m3	66,400	0.35	14.6	14.9	66,400	5.3	989	352	64.4%
- Excavaciones roca	m3	33,600	0.35	16.6	16.9	33,600	9.0	569	302	46.9%
- Excavaciones aluvion	m3	5,200	0.35	18.7	19.1	5,200	6.2	99	32	67.7%
- Base de concreto	m3	2,690	0.53	125.0	119.5	2,690	144.0	322	387	-20.2%
- Concreto neumático	m3	600	0.53	340.0	325.1	600	320.0	195	192	1.5%
- Concretos dentales	m3	2,400	0.53	145.0	138.7	2,400	165.0	333	396	-18.9%

PROYECTO HIDROELECTRICO MECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

PROYECTO HIDROELECTRICO MECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		ISA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION		
		% ML P.U.	PRECIO UNIT	PRECIO UNIT	PRECIO UNIT	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR		ISA	
		CANTIDAD	Diciembre 1983	Diciembre 1990	CANTIDAD	Diciembre 1990				
b. Galerías, inyecciones y drenajes:										
- Excavación portales	#3	1,620	0.35	16.5	16.8	1,620	7.0	27	11	59.3%
- Excavación Galerías	#3	19,110	0.44	92.0	90.9	19,110	130.0	1,737	2,484	-43.0%
- Soportes estructurales	t	36	0.33	5000.0	5,134.4	36	2,528.0	185	91	50.8%
- Pernos	#	2,150	0.33	26.0	26.7	2,150	27.0	57	58	-1.8%
- Malla	#2	1,590	0.74	15.0	13.2	1,590	22.0	21	35	-66.7%
- Concreto neumático	#3	1,960	0.53	340.0	325.1	1,960	300.0	637	588	7.7%
- Concreto de revestimiento	#3	1,340	0.53	237.0	226.6	1,340	207.0	304	277	8.9%
- Varios (Ventilación, iluminación, Ele. Metal. y acero refuerzo)	SG	1	0.53	100,000	95,611.1	1	206,000.0	96	206	-114.6%
c. Inyecciones (1.5 sacos/m)	#	54,800	0.50	100.0	96.7	54,800	115.0	5,298	6,302	-19.0%
d. Perforaciones drenaje	#	8,500	0.50	70.0	67.7	8,500	35.0	575	298	48.2%
e. Rellenos										
- Núcleo	#3	1,050,820	0.35	12.5	12.7	1,050,820	9.3	13,396	9,773	27.0%
- Filtros	#3	413,900	0.35	20.8	21.2	413,900	13.4	8,730	5,546	36.8%
- Espaldones	#3	17,848,560	0.35	7.3	7.4	17,848,560	7.7	58,433	60,434	-3.4%
f. Instrumentación	SG	1	0.40	1,976,000	1,980,392	1	1,893,825	1,950	1,894	4.3%
g. Manejo del agua	SG	1	0.40	700,000	701,506	1	702,000.0	702	702	0.0%
Subtotal 2.3								94,735	90,360	4.6%
2.4 Desviación Rio Mechi										
a. Túnel principal										
- Portal de entrada										
. Excavación	#3	20,500	0.35	16.5	16.8	20,500	7.0	345	144	58.3%
. Protección taludes	SG	1	0.35	57,000.0	58,149.7	1	58,000.0	58	58	0.0%
. Concreto	#3	1,970	0.53	250.0	239.0	1,970	180.0	471	355	24.6%
. Acero de refuerzo	t	138	0.74	1850.0	1,631.2	138	1,480.0	225	204	9.3%
- Portal de salida										0.0%
. Excavación	#3	5,700	0.35	16.5	16.8	5,700	7.0	96	40	58.3%
- Excavación túnel	#3	140,700	0.44	52.0	51.4	140,700	54.0	7,229	7,598	-5.1%
- Soportes estructurales	t	59	0.33	5000.0	5,135.0	59	2,528.0	303	149	50.8%
- Pernos	#	9,040	0.33	26.0	26.7	9,040	27.0	241	244	-1.2%
- Malla	#2	3,450	0.74	15.0	13.2	3,450	22.0	46	76	-65.2%
- Concreto neumático	#3	3,800	0.53	340.0	325.1	3,800	300.0	1,235	450	63.6%
- Concretos										0.0%
. Concreto tapon	#3	4,160	0.53	125.0	119.5	4,160	193.0	497	603	-61.6%
. Acero de refuerzo tapon	t	90	0.74	1850.0	1,631.4	90	1,480.0	146	133	8.9%
. Inyecciones drenaje tapon	SG	1	0.50	102,000.0	98,607.0	1	99,000.0	99	99	0.0%
Subtotal 2.4.a								10,991	10,353	5.8%
b. Galería de válvulas										
- Excavación	#3	20,840	0.44	52.0	51.4	20,840	80.0	1,071	1,667	-55.6%
- Pernos	#	1,790	0.34	26.0	26.6	1,800	27.0	48	49	-2.1%
- Malla	#2	690	0.74	15.0	13.2	700	22.0	9	15	-66.7%
- Concreto neumático	#3	850	0.53	340.0	325.1	850	320.0	276	272	1.4%
- Concretos	#3	6,624	0.53	125.0	119.6	6,600	207.0	792	1,366	-72.5%
- Acero de refuerzo	t	88	0.74	1850.0	1,629.7	88	1,480.0	143	130	9.1%

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		ISA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION		
		% ML P.U.	PRECIO UNIT	PRECIO UNIT	PRECIO UNIT	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR		ISA	
		CANTIDAD	Diciembre 1983	Diciembre 1990	CANTIDAD	Diciembre 1990				
- Inyecciones	SG	1	0.50	172,000.0	166,278.6	1	166,000.0	166	166	0.0%
- Instalaciones varias. (Ilumin.)	SG	1	0.53	40,000.0	38,244.4	1	38,000.0	38	38	0.0%
Subtotal 2.4.b								2,543	3,703	-45.6%
c. Galería de acceso a válvulas										
- Excavación portal	#3	2,300	0.35	16.5	16.8	2,300	8.0	47	22	53.2%
- Excavación Galería	#3	9,500	0.44	72.0	71.1	9,500	90.0	676	855	-26.5%
- Soportes estructurales	t	9	0.33	5000.0	5,128.8	9	2,528.0	47	23	51.1%
- Pernos	#	520	0.33	26.0	26.7	520	27.0	14	14	0.0%
- Malla	#2	170	0.73	15.0	13.3	170	22.0	2	4	-100.0%
- Concreto neumático	#3	630	0.53	340.0	325.3	630	320.0	205	202	1.5%
- Concretos solera	#3	330	0.53	237	227.0	330	144.0	75	48	36.0%
- Iluminación, acero de refuerzo	SG	1	0.53	80,000	76,630.6	1	77,000.0	77	77	0.0%
Subtotal 2.4.c								1,143	1,245	-8.9%
d. Prestaquiá, ataguía, y manejo del agua:										
- Relleno semi-impermeab. presa	#3	25,100	0.69	3.1	2.8	25,000	5.2	70	130	-85.7%
- Excavación ataguía	#3	1,000	0.35	18.8	19.2	1,000	8.0	19	8	57.9%
- Relleno ataguía, Núcleo	#3	32,200	0.35	13.5	13.8	32,000	9.3	443	298	32.7%
. Espaldones	#3	256,100	0.35	9.4	9.6	256,000	7.7	2,455	1,971	19.7%
- Manejo del agua	SG	1	0.40	256,000.0	256,692.4	1	257,000.0	257	257	0.0%
Subtotal 2.4.d								3,244	2,664	17.9%
Subtotal 2.4								17,921	17,965	-0.2%
SUBTOTAL 2. PRESA Y OBRAS ANEXAS								134,016	128,207	4.3%

PROYECTO HIDROELECTRICO WECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)				ISA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE
		% ML P.U.		PRECIO UNIT		PRECIO UNIT		(Miles \$ U.S.)		DESVIACI
		CANTIDAD	Diciembre		Diciembre		CONSULTOR	ISA	CONS/ISA	
			1983	1990	1983	1990				
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION										
3.1 Bocatoma										
a. Excavación										
- Material suelto	m3	75,400	0.35	9.0	9.5	56,000	5.3	714	297	58.4%
- Roca	m3	16,100	0.35	11.0	11.6	14,000	7.2	186	101	45.7%
b. Protección Taludes										
- Pernos	m	5,228	0.33	25.0	27.6	5,200	27.0	144	140	2.3%
- Malla	m2	5,227	0.72	15.0	13.6	5,200	22.0	71	114	-60.0%
- Concreto neumático	m3	392	0.53	340.0	333.2	400	320.0	131	128	2.3%
- Huecos drenaje	m	520	0.50	84.0	83.4	500	40.0	43	20	53.5%
c. Concreto	m3	2,380	0.53	250.0	245.4	1,700	210.0	584	357	38.9%
d. Acero de refuerzo	t	238	0.74	1850.0	1,661.3	170	1,480.0	395	252	36.2%
e. Otros	SG	1	0.35	4,000	4,210.4	1	70,450.0	4	70	-1650.0%
Subtotal 3.1.								2,272	1,479	34.9%
3.2 Pozo de Compuertas										
a. Obras Superficiales										
- Excavación	m3	71,140	0.35	10.0	10.5	71,000	5.9	749	419	44.1%
- Protección Taludes	SG	1	0.35	153,000	160,871.0	1	208,000.0	161	208	-29.2%
b. Pozo										
- Excavación	m3	7,240	0.44	103.0	104.7	6,000	115.0	321	690	16.0%
- Soportes estructurales	t	3	0.66	5000.0	4,645.2	3	2,528.0	15	6	60.0%
- Pernos	m	980	0.33	26.0	27.6	846	27.0	27	23	14.3%
- Malla	m2	2,210	0.74	15.0	13.5	1,900	22.0	30	42	-40.0%
- Concreto neumático	m3	360	0.53	367.0	360.1	140	320.0	130	45	65.4%
- Concreto de Revestimiento	m3	1,580	0.53	395.0	387.6	1,350	260.0	612	351	42.6%
- Concreto Estribo Compuerta	m3	3,530	0.53	250.0	245.4	3,530	280.0	866	988	-14.1%
- Sellos	m	800	0.40	30.0	31.0	800	40.0	25	32	-28.0%
- Inyecciones	SG	1	0.50	92,000	91,382.8	1	91,000.0	91	91	0.0%
- Huecos de Drenaje	SG	1	0.50	11,000	10,926.2	1	11,000.0	11	11	0.0%
- Acero de refuerzo	t	318	0.74	1850.0	1,662.2	300	1,480.0	528	444	15.9%
d. Miscelaneos (Ilumin., etc.)	SG	1	0.53	25,000	24,555.5	1	167,500.0	25	168	-372.0%
Subtotal 3.2.								4,091	3,518	14.0%
3.3 Túnel Superior de Carga: K0-K2+800										
a. Excavación	m3	165,260	0.44	52.0	52.9	123,000	70.0	8,740	8,610	1.5%
b. Soportes estructurales	Ton	90	0.33	5000.0	5,303.3	78	2,528.0	480	197	59.0%
c. Pernos	m	10,460	0.33	26.0	27.6	9,060	27.0	288	245	14.7%
d. Malla	m2	5,410	0.74	15.0	13.5	4,700	22.0	73	103	-41.1%
e. Concreto neumático	m3	6,290	0.58	340.0	327.6	1,640	300.0	2,061	492	76.1%
f. Perforación Piloto	m	1,680	0.50	50.0	49.7	1,680	50.0	83	34	-1.2%
g. Perforación Exploraa	m	280	0.50	317.0	314.9	280	200.0	98	56	36.4%
h. - Concretos Solera	m3	3,650	0.53	237.0	232.6	2,800	144.0	849	403	52.5%
- Concretos Revestimiento	m3	1,850	0.53	247.0	242.5	1,430	210.0	449	300	33.2%
i. Acero de refuerzo	t	0	0.00	0.0	0.0	66	1,480.0	0	98	0.0%
j. Manejo de Agua	SG	1	0.40	130,000	134,268.6	1	134,000.0	134	134	0.0%

PROYECTO HIDROELECTRICO WECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)				ISA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE
		% ML P.U.		PRECIO UNIT		PRECIO UNIT		(Miles \$ U.S.)		DESVIACI
		CANTIDAD	Diciembre		Diciembre		CONSULTOR	ISA	CONS/ISA	
			1983	1990	1983	1990				
k. Otros (Ilumin., etc.)	SG	1	0.53	20,000	19,628.6	1	20,000.0	20	20	0.0%
Subtotal 3.3.								13,265	10,742	19.0%
3.4 Túnel Superior de Carga: K 2 + 800 a K 10 + 020										
a. Excavación	m3	413,200	0.44	52	52.9	306,000	70.0	21,852	21,420	2.0%
b. Soportes estructurales	t	890	0.33	5,000	5,302.5	770	2,528.0	4,717	1,947	58.7%
c. Pernos	m	106,750	0.33	26	27.6	92,445	27.0	2,943	2,496	15.2%
d. Malla	m2	78,190	0.74	15	13.5	67,700	22.0	1,054	1,489	-41.3%
e. Concreto neumático	m3	21,010	0.53	340	333.7	4,220	300.0	7,011	1,266	81.9%
f. Perforación Piloto	m	4,322	0.50	50	49.7	4,300	50.0	215	215	0.0%
g. Perforación de Exploración	m	722	0.50	317	314.9	720	200.0	227	144	36.6%
h. - Concretos Solera	m3	6,660	0.53	237	232.6	6,715	144.0	2,014	967	52.0%
- Concretos Revestimiento	m3	3,680	0.53	274	268.9	3,880	210.0	1,043	815	21.9%
i. Miscelaneos (elem Met., etc.)	SG	1	0.30	200,000	214,475.8	1	214,000.0	214	214	0.0%
j. Otros (Ilumin., etc.)	SG	1	0.53	65,000	63,812.6	1	64,000.0	64	64	0.0%
k. Acero de refuerzo	t	0	0.00	0	0.0	212	1,480.0	0	314	0.0%
Subtotal 3.4.								41,354	31,351	24.2%
3.5 Ventana La Lancha										
a. Excavación Portal	m3	3,500	0.35	17	17.4	3,500	7.0	61	25	59.0%
b. Excavación	m3	17,510	0.44	57	58.0	17,500	75.0	1,015	1,313	-29.4%
c. Soportes estructurales	t	13	0.33	5,000	5,302.3	13	2,528.0	67	33	50.7%
d. Pernos	m	1,740	0.33	26	27.6	1,740	27.0	48	47	2.1%
e. Malla	m2	1,260	0.74	15	13.5	1,260	22.0	17	28	-64.7%
f. Concreto neumático	m3	950	0.53	340	333.7	950	320.0	317	304	4.1%
g. Perforación Piloto y de Explora	SG	1	0.50	41,000	40,724.9	1	41,000.0	41	41	0.0%
h. Concreto Tapon	m3	350	0.53	125	122.7	350	190.0	43	67	-55.3%
i. Acero de refuerzo	t	7	0.74	13	11.7	7	1,480.0	0	10	0.0%
j. Inyecciones a Presion y Huecos	SG	1	0.50	43,000	42,711.5	1	43,000.0	43	43	0.0%
Subtotal 3.5.								1,652	1,911	-15.7%
3.6 Ventana La China										
a. Excavación Portal	m3	4,000	0.35	17	17.4	4,000	7.0	70	28	60.0%
b. Excavación	m3	11,200	0.44	57	58.0	10,300	75.0	649	773	-19.1%
c. Soportes estructurales	t	2	0.33	5,000	5,296.0	2	2,528.0	9	5	44.4%
d. Pernos	m	1,000	0.33	26	27.6	1,000	27.0	28	27	3.6%
e. Malla	m2	720	0.74	15	13.5	720	22.0	10	16	-60.0%
f. Concreto neumático	m3	550	0.53	340	333.8	550	320.0	184	176	4.3%
g. - Concretos Solera	m3	446	0.53	237	232.8	450	144.0	104	65	37.5%
- Concretos Tapon	m3	641	0.53	125	122.7	641	190.0	79	122	-54.4%
h. Acero de refuerzo	t	15	0.74	1,850	1,661.5	22	1,480.0	25	33	-32.0%
i. Inyecciones a Presion y Huecos	SG	1	0.50	79,000	78,470.0	1	78,000.0	78	78	0.0%
j. Otros	SG	1	0.58	4,000	3,854.5	1	4,000.0	4	4	0.0%

PROYECTO HIDROELECTRICO WECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		IGA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACI		
		CANTIDAD	% ML P.U.	PRECIO UNIT		(Miles \$ U.S.)				
				1983	1990	CONSULTOR	IGA		CONS/IGA	
Subtotal 3.6.						1,240	1,327	-7.0%		
3.7 Aterramiento										
a. Portales										
- Excavación	m3	6,500	0.35	17	17.4	5,300	6.0	113	39	65.5%
- Protección Taludes	SG	1	0.35	55,000	57,913.2	1	53,000.0	58	58	0.0%
- Concreto	m3	440	0.53	250	245.4	440	180.0	108	79	26.9%
- Acero de refuerzo	t	48	0.74	1,850	1,662.0	48	1,480.0	80	71	11.3%
- Puerta de Inspección	SG	1	0.60	1,000	953.7	1	1,000.0	1	1	0.0%
b. Cámara de Retorno										
- Excavación	m3	16,300	0.44	52	52.9	16,300	45.0	862	734	14.8%
- Soportes Estructurales	t	7	0.33	5,000	5,299.8	7	2,528.0	37	18	51.4%
- Pernos	m	980	0.33	26	27.6	980	27.0	27	26	3.7%
- Malla	m2	560	0.74	15	13.5	560	22.0	8	12	-59.0%
- Concreto neumático	m3	490	0.53	340	333.7	490	320.0	164	157	4.3%
- Concreto Solera	m3	350	0.53	237	232.6	350	144.0	81	50	38.3%
- Concreto Intersección	m3	111	0.53	250	245.5	111	190.0	27	21	22.2%
- Acero de refuerzo	t	9	0.74	1,850	1,663.3	9	1,480.0	15	13	13.3%
- Miscelaneos varios	SG	1	0.52	5,000	4,926.9	1	5,000.0	5	5	0.0%
c. Pozo de Oscilación										
- Excavación	m3	9,670	0.44	103	104.8	9,700	95.0	1,013	922	9.0%
- Soportes Estructurales	t	6	0.33	5,000	5,300.1	6	2,528.0	34	15	55.9%
- Pernos	m	1,320	0.33	26	27.6	1,300	27.0	36	35	2.8%
- Malla	m2	4,300	0.74	15	13.5	4,300	22.0	58	95	-63.8%
- Concreto neumático	m3	420	0.53	367	360.2	420	320.0	151	134	11.3%
- Miscelaneos varios	SG	1	0.53	154,000	151,147.8	1	151,000.0	151	151	0.0%
d. Cámara de Toma, Galería Conexi.										
- Excavación	m3	13,500	0.44	52	52.9	13,500	70.0	714	745	-32.4%
- Soportes Estructurales	t	2	0.33	5,000	5,296.0	2	2,528.0	13	5	61.5%
- Pernos	m	1,020	0.33	26	27.6	1,000	27.0	28	27	3.6%
- Malla	m2	580	0.74	15	13.4	600	22.0	8	13	-62.5%
- Concreto neumático	m3	500	0.53	340	333.8	500	320.0	167	160	4.2%
- Concreto Solera	m3	370	0.53	237	232.6	370	144.0	86	53	38.4%
- Concreto Intersección	m3	630	0.53	250	245.4	630	190.0	155	120	22.6%
- Acero de refuerzo	t	50	0.74	1,850	1,662.2	50	1,480.0	84	74	11.9%
Subtotal 3.7.						4,284	4,033	5.9%		
3.8 Pozo de Cargas										
a. Excavación	m3	16,320	0.44	103	104.8	12,200	130.0	1,710	1,586	7.3%
b. Soportes estructurales	t	14	0.33	5,000	5,303.7	12	2,528.0	72	30	58.3%
c. Pernos	m	2,810	0.33	26	27.6	2,400	27.0	77	65	15.6%
d. Malla	m2	8,940	0.74	15	13.5	3,830	22.0	120	84	30.0%
e. Concreto neumático	m3	700	0.53	367	360.2	540	320.0	252	173	31.3%
f. Concreto de Revestimiento	m3	3,800	0.53	395	387.7	2,820	260.0	1,473	733	50.2%
g. Manejo de agua por bombeo	SG	1	0.40	44,000	45,444.7	1	45,000.0	45	45	0.0%
h. Inyecciones	SG	1	0.50	349,000	346,658.6	1	250,000.0	347	250	28.0%

PROYECTO HIDROELECTRICO WECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		IGA (Con C.I.=590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACI		
		CANTIDAD	% ML P.U.	PRECIO UNIT		(Miles \$ U.S.)				
				1983	1990	CONSULTOR	IGA		CONS/IGA	
Subtotal 3.8.						4,996	2,966	27.6%		
3.9 Túnel de carga y Distribuidor										
a. Excavación túnel inferior	m3	19,850	0.44	57	58.0	14,400	75.0	1,151	1,050	6.2%
b. Excavación Distribuidor	m3	5,100	0.44	70	71.2	3,700	100.0	363	370	-1.9%
c. Soportes estructurales	t	13	0.33	5,000	5,306.3	11	2,528.0	69	28	58.8%
d. Pernos	m	2,310	0.33	26	27.6	2,000	27.0	64	54	15.6%
e. Malla	m2	1,410	0.74	15	13.5	1,200	22.0	19	26	-36.0%
f. Concreto neumático	m3	700	0.53	340	333.7	540	320.0	234	173	26.1%
g. - Concretos Revestimiento - Concretos detras Blindaje	m3	2,690	0.53	243	238.5	2,550	210.0	642	536	16.5%
h. Acero de refuerzo	t	100	0.58	675	649.1	100	1,480.0	65	148	-127.7%
i. Manejo de agua por bombeo	SG	1	0.40	44,000	45,444.7	1	45,000.0	45	45	0.0%
j. Inyecciones	SG	1	0.50	68,000	67,543.8	1	68,000.0	68	68	0.0%
Subtotal 3.9.						3,498	3,408	2.6%		
3.10 Túnel de Acceso :										
a. Portal	SG	1	0.35	100,000	105,260.7	1	105,000.0	105	105	0.0%
b. Excavación	m3	68,210	0.44	52	52.9	68,200	60.0	3,607	4,092	-13.4%
c. Soportes estructurales	t	94	0.33	5,000	5,302.5	94	2,528.0	497	238	52.1%
d. Pernos	m	11,600	0.33	26	27.6	11,600	27.0	320	313	2.2%
e. Malla	m2	7,820	0.74	15	13.5	6,800	22.0	105	150	-42.9%
f. Concreto neumático	m3	3,190	0.53	340	333.7	1,000	320.0	1,064	320	69.9%
g. Concretos Solera	m3	2,070	0.53	237	232.6	2,070	144.0	482	298	38.2%
h. Manejo de agua por bombeo	SG	1	0.40	73,000	75,476.1	1	75,000.0	75	75	0.0%
i. Miscelaneo (Ilum., ect.,)	SG	1	0.53	244,000	239,595.0	1	240,000.0	240	240	0.0%
j. Acero de refuerzo	t	0	0.00	0	0.0	41	1,480.0	0	61	0.0%
Subtotal 3.10.						6,495	5,892	9.3%		
3.11 Pozo de Ventilación										
a. Excavación Terminal	SG	1	0.53	10,000	9,814.3	1	10,000.0	10	10	0.0%
b. Excavación	m3	4,200	0.44	156	158.7	4,200	160.0	666	672	-0.9%
c. Soportes estructurales	t	7	0.33	5,000	5,301.5	7	2,528.0	38	18	52.6%
d. Pernos	m	1,080	0.33	26	27.6	1,100	27.0	30	30	0.0%
e. Malla	m2	4,800	0.74	15	13.5	4,800	22.0	65	106	-63.1%
f. Concreto neumático	m3	470	0.53	367	360.2	470	320.0	169	150	11.2%
g. Concretos Revestimiento	m3	650	0.53	257	252.2	650	260.0	164	169	-3.0%
h. Bombeo de agua	SG	1	0.40	20,000	20,656.7	1	21,000.0	21	21	0.0%
Subtotal 3.11.						1,163	1,176	-1.1%		
3.12 Pozo de Conductores										
a. Excavación	m3	15,280	0.44	103	104.8	15,300	140.0	1,601	2,142	-33.8%
b. Soportes estructurales	t	12	0.33	5,000	5,301.3	12	2,528.0	65	30	53.8%
c. Pernos	m	2,300	0.33	26	27.6	2,300	27.0	53	62	-1.6%
d. Malla	m2	7,000	0.74	15	13.5	7,000	22.0	94	154	-63.8%

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 366,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW) % ML P.U./PRECIO UNIT/PRECIO UNIT/ Diciembre/Diciembre	ISA (Con C.I. = 590 MW) PRECIO UNIT/ Diciembre	VALORES TOTALES (DELTA DE) (Miles \$ U.S.) DESPACIO/ CONSULTOR ISA
			1983	1990	
e. Concreto neumático	m ³	1,000	367	360,2	360
f. Concreto de Revestimiento	m ³	3,240	393	367,7	1,256
g. Inyecciones	m ³	1	459,000	455,920,7	456
h. Elementos metálicos	m ³	1	60,000	64,342,8	64
i. Estructura Terminal	m ³	1	30,000	29,442,8	29
j. Acero de agua	m ³	1	80,000	82,626,8	83
Subtotal 3.12.					
3.13 Túnel de Fuga:					
a. Portal:					
- Excavación	m ³	115,500	52	52,7	6,092
- Soportes Estructurales	t	50	5,000	5,302,3	2,4
- Pernos	m	24,500	26	27,6	677
- Malla	m ²	17,600	15	13,5	237
- Concreto neumático	m ³	4,310	340	333,7	1,458
- Perforaciones Piloto	m	1,200	50	49,7	60
- Perforaciones exploraciones	m	200	317	314,9	63
- Concreto Solera	m ³	2,420	237	232,6	563
- Concreto Revestimiento	m ³	17,200	247	242,4	4,170
- Acero de refuerzo	t	0	0	0,0	0
- Otros (lagrimales, etc.)	m ³	1	22,000	21,575,6	22
c. Manejo de agua	m ³	1	150,000	154,925,3	155
- Protección portal Rio Cauca	m ³	1	150,000	154,925,3	155
Subtotal 3.13.					

3.14 Central Subterránea					
a. Excavación:					
- Galería de Acceso y Drenaje	m ³	41,060	57	58,0	2,390
- Caverna de máquinas	m ³	81,000	33	33,6	2,718
- Caverna de transformadores	m ³	22,380	33	33,6	751
- Caverna colectora	m ³	15,000	33	33,6	503
- Galería de aspiración	m ³	3,960	72	73,2	436
- Galería de barras y conduct.	m ³	3,200	72	73,2	234
- Pernos	m	32,980	26	27,6	909
c. Malla	m ²	5,300	15	13,5	71
d. Concreto neumático	m ³	2,500	340	333,7	834
e. Huecos drenaje	m ³	1	139,000	138,067,5	138
f. Concretos - Solera, Galerías de acceso y de drenaje - Caverna de máquinas - bajo cota 114,4	m ³	1,750	237	232,6	407
	m ³	2,200	250	245,4	540

Subtotal 3.14.					
SUBTOTAL 3. OBRAS CIVILES DE GENERACION.					
					120,384
					99,143
					10,241

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI 'B'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 566,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW) % ML P.U./PRECIO UNIT/PRECIO UNIT/ Diciembre/Diciembre	ISA (Con C.I. = 590 MW) PRECIO UNIT/ Diciembre	VALORES TOTALES (DELTA DE) (Miles \$ U.S.) DESPACIO/ CONSULTOR ISA
			1983	1990	
. entre cota 114,4 y 133,6	m ³	7,700	0,53	259,9	2,132
. sobre cota 133,6	m ³	950	0,53	490,7	466
- Caverna de transformadores	m ³	318	0,53	232,5	74
. Solera	m ³	1,550	0,53	245,4	331
. Otros	m ³	950	0,53	245,4	209
- Caverna colectora	m ³	3,100	0,53	245,4	761
- Tubo de aspiración	m ³	150	0,53	232,5	35
- Galería de barras y conduct.	t	2,325	0,76	1,850	3,825
g. Acero de refuerzo	m ³	1	100,000	103,283,5	103
h. Instrumentación	m ³	1	80,000	85,790,3	86
i. Elementos metálicos embebidos y tuberías embebidas	m ³	1	200,000	206,567,0	207
j. Bombeo de agua	m ³	1	600,000	588,856,8	589
k. Acabados (Enchapes, Puertas, pinturas, etc.)	m ³	1	100,000	103,283,5	103
Subtotal 3.14.					
SUBTOTAL 3. OBRAS CIVILES DE GENERACION.					
					120,384
					99,143
					10,241

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW) % AL P.U. PRECIO UNITARIO	VALORES (Miles \$ U.S.)	VALORES (Miles \$ U.S.)	DELTA DE (DESVIACI/CONSULTOR)
			1983	1990	
4 RESERVACIONES AL EMPALME					
4.1 Desviación Quebrada La Plancha :					
a. Infraestructura					
- Carreteras	km	0.67	220,000.0	203,734.6	7,111 6,733 4.9%
- Camapientos	SG	0.67	1,200,000.0	1,111,280.0	1,111 1,111 0.0%
- Adquisición de tierras	Ha	0.67	1,150.0	1,157.6	150 151 -0.7%
- Indemnizaciones	SG	0.67	65,000.0	60,194.3	60 60 0.0%
- Sostentamiento de vías	km.aes	0.67	0.0	817.0	0 686 0.0%
Subtotal 4.1.a.					
b. Túnel : L = 14.4 kms					
- Excavación Portales	SG	0.35	100,000.0	105,260.7	105 105 0.0%
- Excavación túnel	m	0.44	68.0	69.2	17,075 22,250 -30.2%
- Soportes estructurales	t	0.33	5,000.0	5,302.6	143 143 0.0%
- Pernos	m	0.33	26.0	27.6	37,400 362 32.3%
- Malla	m	0.74	15.0	13.5	26,500 358 -22.8%
- Concreto neumático	m	0.53	340.0	333.7	10,660 3,557 17.6%
- Concreto solera	m	0.53	237.0	232.6	9,460 2,200 22.6%
- Acero de refuerzo	t	0.53	0.0	189 0 250 0.0%	
Subtotal 4.1.b.					
c. Ventanas : L = 1.000 m					
- Excavación Portales	SG	0.35	100,000.0	105,260.7	105 105 0.0%
- Excavación túnel	m	0.44	68.0	69.2	17,250 1,193 -30.2%
- Soportes estructurales	t	0.33	5,000.0	5,302.6	14 76 35 33.9%
- Pernos	m	0.33	26.0	27.6	2,300 69 1.4%
- Malla	m	0.74	15.0	13.5	2,100 29 -58.6%
- Concreto neumático	m	0.53	340.0	333.7	640 214 205 4.2%
- Concreto solera	m	0.53	237.0	232.6	790 184 142 22.9%
- Concreto muros cierre	m	0.33	180.0	176.7	13 2 0.0%
- Acero de refuerzo	t	0.53	1,850.0	1,815.6	18 27 -1250.0%
- Puerta de inspección	SG	0.33	2,000.0	2,121.0	2 2 0.0%
Subtotal 4.1.c.					
d. Captaciones:					
- Quebrada Santiago					
- Excavación poco h = 215 m	m	0.44	156.0	138.7	1,520 241 -13.7%
- Soportes estructurales	t	0.33	5,000.0	5,302.6	7 37 18 51.4%
- Pernos	m	0.33	26.0	27.6	760 21 0.0%
- Malla	m	0.74	15.0	13.5	1,030 14 23 -54.3%
- Concreto neumático	m	0.53	367.0	350.2	200 65 7.1%
- Concreto revestimiento	m	0.53	395.0	387.7	350 95 30.1%
- Acero de refuerzo	t	0.00	0.0	0.0	18 27 0.0%
- Captación	SG	0.53	250,000.0	245,357.0	1 245 0.0%

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI 'A'
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW) % AL P.U. PRECIO UNITARIO	VALORES (Miles \$ U.S.)	VALORES (Miles \$ U.S.)	DELTA DE (DESVIACI/CONSULTOR)
			1983	1990	
- Quebrada Trinidad					
- Quebrada La Plancha	SG	0.53	250,000.0	245,357.0	1 245 0.0%
- Excavación poco h = 30 m	m	0.44	156.0	138.7	736 125 -0.3%
- Soportes estructurales	t	0.33	5,000.0	5,302.6	2 10 5 50.0%
- Pernos	m	0.33	26.0	27.6	260 7 0.0%
- Malla	m	0.74	15.0	13.5	320 4 7 -75.0%
- Concreto neumático	m	0.53	367.0	360.2	75 27 3.7%
- Concreto revestimiento	m	0.53	395.0	387.7	205 55 30.4%
- Acero de refuerzo	t	0.00	0.0	0.0	10 15 0.0%
- Captación	SG	0.53	250,000.0	245,357.0	1 245 0.0%
- Quebrada Usura					
- Excavación poco h = 30 m	m	0.44	156.0	138.7	210 34 5.9%
- Soportes estructurales	t	0.33	5,000.0	5,302.6	1 10 5 33.3%
- Pernos	m	0.33	26.0	27.6	70 2 0.0%
- Malla	m	0.74	15.0	13.5	95 1 2 -100.0%
- Concreto neumático	m	0.53	367.0	360.2	20 8 0.0%
- Concreto revestimiento	m	0.53	395.0	387.7	55 21 33.3%
- Acero de refuerzo	t	0.00	0.0	0.0	3 4 0.0%
- Captación	SG	0.53	250,000.0	245,357.0	1 245 0.0%
Subtotal 4.1.d.					
Subtotal 4.1					
4.2 Desviación Rio Espíritu Santo :					
a. Infraestructura					
- Carreteras	km	0.67	220,000.0	203,734.6	18 3,667 4.9%
- Camapientos	SG	0.67	1,600,000.0	1,555,639.8	1 556 0.0%
- Adquisición de tierras	Ha	0.67	1,250.0	1,157.6	70 91 81 0.0%
- Indemnizaciones	SG	0.67	35,000.0	32,412.3	1 32 0.0%
- Sostentamiento de vías	km.aes	0.00	0.0	817.0	0 441 0.0%
Subtotal 4.2.a.					
b. Túnel : L = 8 kms					
- Excavación Portales	SG	0.35	100,000.0	105,260.7	1 105 0.0%
- Excavación túnel	m	0.44	68.0	69.2	108,800 7,524 -4.6%
- Soportes estructurales	t	0.33	5,000.0	5,302.6	662 562 1.6%
- Pernos	m	0.33	26.0	27.6	62,800 1,696 2.1%

PROYECTO HIDROELECTRICO NECHI "A"
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios Diciembre de 1990, US\$ 1 = \$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 750 MW)		ISA (Con C.I. = 590 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION		
		CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		CANTIDAD	PRECIO UNITARIO				
			Diciembre 1983	Diciembre 1990		Diciembre 1983	Diciembre 1990		CONSULTOR	ISA
- Malla	#2	58,000	0.74	15.0	13.5	58,000	22.0	782	1,276	-63.2%
- Concreto neumático	#3	11,700	0.53	340.0	333.7	11,700	270.0	3,904	3,159	19.1%
- Concreto solera	#3	4,800	0.53	237.0	232.6	4,300	200.0	1,116	960	14.0%
- Concreto revestimiento	#3	1,300	0.53	247.0	242.4	1,300	210.0	436	378	13.3%
- Miscelaneos varios	SG	1	0.53	950,000.0	932,358.6	1	932,000.0	932	800	14.2%
- Captación	SG	1	0.33	750,000.0	795,387.0	1	795,000.0	795	631	20.6%
- Acero de refuerzo	t	0	0.00	0.0	0.0	186	1,480.0	0	275	0.0%
Subtotal 4.2.b.								20,836	21,834	-4.8%
Subtotal 4.2								25,172	26,432	-5.0%
SUBTOTAL 4. DESVIACIONES AL EMBALDE								63,479	69,485	-9.5%
TOTAL OBRA CIVIL								377,120	345,022	8.5%

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO PORCE III (760 MW)

- Se revisó la información presentada por el Consultor "ASCON INGENIEROS" en el informe de factibilidad (Septiembre de 1984).
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- Considera los cambios de dimensión en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero, pernos, excavaciones, soportes, etc. ocasionados por el cambio de capacidad instalada del proyecto de 846 a 760 MW.
- De acuerdo con la topografía de la zona y demás características de las vías por contruir se hizo la misma estimación de costos revisada para el proyecto Riachón, así:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (U.S. \$)	Precio Total (U.S. \$)
a. Vías internas, acceso y Sustitutiva :				
Explanaciones	m ³	83.000	2.0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1,38	20.700
Afirmado	m ³	1.500	10	15.000
Obras de drenaje, filtros, etc.	Sg			9.300
TOTAL				211.000 US/km

b. Vía principal de acceso a la casa de máquinas :

Explanaciones	m ³	98.000	2,0	196.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	18.000	1,38	24.840
Afirmado e = 0.25 m	m ³	1.800	10	18.000
Obras de drenaje, filtros, etc.)	Sg			18.160
TOTAL				257.000 US/km

c. Puentes definitivos / m

Superestructura :

Concreto losas y vigas	m ³	4,5	500	2.250
Acero de refuerzo	kg	450	1,5	675

Subestructura :

Excavaciones, solado, bombeo, concreto estribos, muros y pilas, y acero de refuerzo.	Sg			3.000
Otros: (barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc)	Sg			1.275

TOTAL 7.200 US\$/m

d. Puentes provisionales / m

Superestructura :

Concreto losas y vigas	m ³	3	500	1.500
Acero de refuerzo	kg	300	1,5	450

Subestructura :

Excavaciones, solado, bombeo, concreto estribos, muros y pilas, y acero de refuerzo.	Sg			1.800
--	----	--	--	-------

Otros : Sg 400

TOTAL 4.150 US\$/m

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción:

$$70 \text{ meses} \times 25 \text{ km} (75 \text{ km} + 3) = 1.750 \text{ km.mes}$$

6. Para campamentos Dueño - Interventoría se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Precio Total (Miles U.S.)
Campamentos, oficinas, almacén, taller y laboratorios.		
- Explanación y vías	Sg	700
- Urbanización y patios	Sg	375
- Edificación y dotación	Sg	3.723
- Almacén, bodega, taller y laboratorios.	Sg	608
TOTAL		5.406

7. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Precio Unitario Unidad (U.S. \$)	Precio Consultor	Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Construcción vía acceso a casa de máquinas	km	317.177	257.000	Longitud 22 km
Construcción vía sustitut.	km	317.177	211.0000	Longitud 14 km
Sostenimiento de vías	km.mes	1.445	817	El Consultor consideró el doble de la cantidad de obra 3500 Vs 1750 km.mes

Excavación portales y vías industriales desvío:				
a. En tierra	m ³	2,5	4,3	Vol= 190.000 m ³
b. En roca	m ³	7,2	7,2	Vol= 240.000 m ³
Exc. túnel desviación	m ³	49,8	60	
Excavación roca vertedero para aprovechar	m ³	7,2	6,5	Vol = 4'949.000 m ³ implica - 3,5 millones US\$.
Concreto en muros y pilas vertedero	m ³	126,4	242	
Llenos en roca procesada tamaño 0.3 m y filtros en presa y ataquía	m ³	3,1	14,5	Vol = 461.500 m ³ implica +5x10 ⁶ US\$.
Llenos en roca procesada 30 a 90 cm en la presa	m ³	1,5	4,1	Volumen 5 millones m ³ implica + 13 millones US\$.
Llenos en roca mayor 0.90 m en la presa	m ³	1,5	7,7	Volumen 863.000 m ³ implica +5x10 ⁶ US\$.
Losa cara concreto presa	m ³	162	190	
Concreto muro parapeto	m ³	129	210	
Excavación túnel conducción N° 1 y Ventana de Construcción :				
. Roca esquisto	m ³	62,9	70	Volumen 252.000 m ³
. Roca neiss	m ³	58	70	Volumen 334.000 m ³
Concreto revestimiento túneles	m ³	193	202	La cantidad se revisó y bajó de 131.500 a 61.000 m ³ por error de cálculo del Consultor. El presupuesto baja -13 millones US\$.
Excavación túnel conducción No. 2 en:				
. Tierra	m ³	64,5	80	
. Roca esquisto	m ³	62,9	70	
. Roca neis	m ³	58	70	

Concreto revestimiento túneles	m ³	193	202	La cantidad se revisó y bajó de 125.370 a 61.000 m ³ por error de cálculo del Consultor. El presupuesto baja -12x10 ⁶ US\$.
Excavaciones generales en tierra almenaras	m ³	2,3	4,3	Volumen 299.000 m ³
Perforaciones y pernos	m	38,2	27	
Concreto neumático	m ³	341	280	

B. Como comentario general consideramos que el tiempo programado para los dos túneles de conducción de 12.6 kms cada uno es de 54 meses, lo cual parece crítico. Se deberá exigir a los contratistas, en la Licitación, destinar los equipos suficientes para ejecutar su construcción en paralelo y por 2 frentes en cada túnel.

PROYECTO HIDROELECTRICO PORCE III
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 846 MW			I.S.A. con C.I.=760 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA %	
		CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. US\$ Dic. 1990	en Miles			
			% ML P.U. Septiem. 1984	US\$ Sept. 1984			US\$ Dic. 1990	CONSULTOR		ISA
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras:										
- Zonas inundación y protección	Ha	1,000	1.00	761.9	666.3	1,000	678.0	666	678	-1.80%
- Para obras, vías y campamentos	Ha	1,000	1.00	1,047.6	916.1	1,000	933.0	916	933	-1.86%
- Varios 15%	SG	1	1.00	271,500.0	237,420.7	1	241,650.0	237	242	-2.11%
- Indemnizaciones	SG	1	1.00	5,238,100.0	4,580,600.9	1	4,581,000	4,581	4,581	0.00%
Subtotal Adquisición de Tierras								6,400	6,434	-0.53%
1.2 Vías de acceso y puentes:										
- Mejora de vías	km	10	0.67	42,850.0	43,996.0	10	74,800.0	440	748	-70.00%
- Acceso presa y desvío	km	4	0.65	190,475.0	197,029.0	4	211,000.0	788	844	-7.11%
- Acceso casa de máquinas	km	22	0.60	300,000.0	317,177.4	22	257,000.0	6,978	5,654	18.97%
- Puente Río Porce y Guadalupe	m	180	0.70	9,523.3	9,633.3	180	7,200.0	1,734	1,296	25.26%
- Puente provisional	m	45	0.56	9,522.2	10,260.4	45	4,150.0	462	187	59.52%
- Tratamiento Quebrada Brisas y Remolino	SG	1	0.78	230,000.0	223,977.4	1	224,000.0	224	224	0.00%
- Vía sustitutiva	km	14	0.60	300,000.0	317,177.4	14	211,000.0	4,440	2,954	33.47%
- Otras obras	SG	1	0.67	306,700.0	314,521.9	1	315,000.0	315	315	0.00%
Subtotal Vías								15,381	12,222	20.54%
1.3 Sostentamiento de vías	km.aes	3,500	0.70	1,428.6	1,445.1	1,750	817.0	5,058	1,430	71.73%
1.4 Campamento, oficinas y almacén:										
- Explanación y vías	SG	1	0.80	638,100.0	616,322.0	1	700,000.0	616	700	-13.64%
- Urbanización	SG	1	0.80	428,500.0	413,848.2	1	375,000.0	414	375	9.42%
- Edificación y dotación	SG	1	0.80	4,612,000.0	4,454,617.1	1	3,723,000	4,455	3,723	16.43%
- Almacenes y varios	SG	1	0.80	300,000.0	289,760.3	1	608,000.0	290	608	-109.66%
Subtotal Campamentos								5,775	5,406	6.39%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								32,614	25,492	21.84%

PROYECTO HIDROELECTRICO PORCE III
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 846 MW			I.S.A. con C.I.=760 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA %	
		CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. US\$ Dic. 1990	en Miles			
			% ML P.U. Septiem. 1984	US\$ Sept. 1984			US\$ Dic. 1990	CONSULTOR		ISA
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Túnel Desviación Río Porce:										
- Excavación portales y vías ind.:										
a. Tierra	m3	190,000	0.63	2.7	2.5	190,000	4.3	478	817	-70.92%
b. Roca	m3	240,000	0.65	7.7	7.2	240,000	7.2	1,734	1,728	0.35%
- Excavaciones subterráneas	m3	119,000	0.60	52.4	49.8	119,000	60.0	5,927	7,140	-20.47%
- Concretos:										
a. Revestimiento túneles y cámara compuertas	m3	34,000	0.60	200.0	190.2	34,000	207.0	6,466	7,038	-8.85%
b. Tapón	m3	3,000	0.75	133.4	120.4	3,000	190.0	361	570	-57.89%
c. Losa estruc. entrada y salida	m3	1,050	0.75	123.8	111.8	1,050	176.0	117	185	-58.12%
d. Muros y vigas entrada y salida	m3	700	0.75	162.0	146.3	700	207.0	102	145	-42.16%
e. Neumático	m3	4,500	0.50	340.0	334.2	4,500	300.0	1,504	1,350	10.24%
- Soportes estructurales	t	90	0.66	2,168.9	2,021.6	90	2,528.0	182	228	-25.27%
- Acero de refuerzo y malla	t	1,100	0.80	1,400.0	1,241.3	1,100	1,480.0	1,365	1,628	-19.27%
- Pernos de roca	m	26,000	0.50	38.1	37.4	26,000	27.0	974	702	27.93%
- Perforación para inyecciones de consolidación y cortina	m	13,760	0.55	26.7	25.8	13,760	35.0	355	482	-35.77%
- Inyecciones consolidación y cort.	saco	7,260	0.55	19.0	18.4	7,260	33.0	134	240	-79.10%
- Varios	SG	1	0.61	1,029,900.0	975,221.1	1	1,112,650	975	1,113	-14.15%
Subtotal Túnel de Desviación								20,674	23,366	-13.02%
2.2 Vertedero:										
- Descapote	m3	91,060	0.66	3.3	3.1	91,060	3.4	284	310	-9.15%
- Excavación general:										
a. Tierra	m3	273,180	0.60	3.3	3.2	273,180	3.4	871	929	-6.66%
b. Roca desperdiciar	m3	546,360	0.65	6.7	6.2	546,360	5.3	3,397	2,896	14.75%
c. Roca aprovechar	m3	4,948,992	0.65	7.7	7.2	4,949,000	6.5	35,746	32,169	10.01%
- Concretos:										
a. Fundación, azud, losa	m3	32,340	0.60	150.0	142.6	32,340	165.0	4,613	5,336	-15.67%
b. Muros y pilas	m3	18,207	0.75	140.0	126.4	18,207	242.0	2,301	4,406	-91.48%
c. Puente sobre azud	m3	158	0.75	380.4	343.2	158	280.0	54	44	18.52%
- Acero refuerzo y malla	t	2,273	0.80	1,400.0	1,241.3	2,273	1,480.0	2,821	3,364	-19.25%
- Perforaciones y barras	m	41,772	0.65	28.6	26.7	41,772	27.0	1,116	1,128	-1.08%
- Perforaciones percusión:										
a. Drenaje	m	105	0.55	23.8	23.0	105	35.0	2	4	-100.00%
b. Inyecciones	m	1,595	0.55	33.3	32.2	1,595	35.0	51	56	-9.80%
- Perf. rotación para inyecciones	m	105	0.50	66.7	65.5	105	35.0	7	4	42.86%
- Inyecciones cemento	saco	1,595	0.55	23.8	23.0	1,595	33.0	37	53	-43.24%
- Varios %	SG	1	0.66	2,749,800.0	2,564,993.6	1	2,534,950	2,565	2,535	1.17%
Subtotal Vertedero								53,865	53,234	1.17%

PROYECTO HIDROELECTRICO PORCE III
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 846 MW			I.S.A. con C.I.=760 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACI CONS/ISA %	
		2 ML P.U. Septiem. 1984	PRECIOS UNITARIOS		Precio Unit US\$ Dic. 1990	en Miles	CONSULTOR	ISA		
			US\$ Sept. 1984	US\$ Dic. 1990						CANTIDAD
2.3 Presa y Ataquía:										
- Excavación desv. Quebrada Brisas:										
a. Tierra	m3	26,145	0.65	2.6	2.4	26,145	4.3	63	112	-77.78%
b. Roca	m3	39,855	0.65	7.7	7.2	39,855	7.2	288	287	0.35%
- Desmante y limpieza	Ha	6	0.75	2,383.3	2,152.1	6	2,100.0	13	13	0.00%
- Manejo del río y desviación	SG	1	0.70	30,000.0	27,563.8	1	100,000.0	28	100	-257.14%
- Ataquía	m3	120,600	0.60	3.8	3.6	120,600	5.3	434	639	-47.24%
- Descapote y excavación tierra	m3	556,552	0.66	3.3	3.1	556,550	3.4	1,735	1,892	-9.05%
- Excavación roca fundación	m3	44,305	0.65	14.3	13.4	44,305	9.3	592	412	30.41%
- Excavación subterránea galerías:										
a. Tierra	m3	862	0.70	142.8	131.2	860	130.0	113	112	0.88%
b. Roca	m3	9,125	0.70	114.3	105.0	9,125	120.0	958	1,095	-14.30%
- Llenos en rocas										
a. Procesado tamaño ϕ 30 cm y filtros	m3	461,567	0.46	3.1	3.1	461,500	14.5	1,413	6,692	-373.60%
b. Procesado de excavación tamaño ϕ 30 a 90 cm.	m3	5,003,903	0.40	1.4	1.5	5,000,000	4.1	7,348	20,500	-178.99%
c. Roca ϕ 90 cm.	m3	859,860	0.39	1.4	1.5	863,800	7.7	1,255	6,651	-429.96%
- Concretos:										
a. Viga perimetral	m3	3,228	0.65	152.7	142.9	3,200	210.0	461	672	-45.77%
b. Losa cara de concreto	m3	29,000	0.60	170.0	161.7	29,000	190.0	4,688	5,510	-17.53%
c. Muro parapeto	m3	2,408	0.75	142.9	129.0	2,400	210.0	311	504	-62.06%
d. Galerías y cámara válvulas	m3	1,434	0.75	190.5	172.0	1,430	207.0	247	296	-19.84%
e. Neumático	m3	117	0.50	294.9	289.8	117	325.0	34	38	-11.76%
- Soportes estructurales	t	14	0.66	2,171.4	2,024.5	14	2,528.0	28	35	-25.00%
- Acero de refuerzo y malla	t	2,444	0.80	1,400.0	1,241.3	2,440	1,480.0	3,034	3,611	-19.02%
- Pernos de anclaje	m	20,192	0.70	28.6	26.2	20,200	27.0	530	545	-2.83%
- Perforaciones para inyecciones:										
a. Taladro rotatorio	m	14,605	0.48	88.4	87.4	14,600	72.0	1,276	1,051	17.63%
b. Taladro de percusión	m	12,330	0.52	32.8	32.0	12,330	35.0	395	432	-9.37%
- Inyecciones cemento	saco	25,470	0.59	24.3	23.1	25,470	33.0	589	841	-42.78%
- Varios	SG	1	0.56	1,342,100.0	1,291,656.1	1	2,602,000	1,292	2,602	-101.39%
Subtotal Presa y Ataquía								27,125	54,642	-101.45%
2.4 Desmante y limpieza	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	422,000.0	0	422	0.00%
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS								101,664	131,664	-29.51%

PROYECTO HIDROELECTRICO PORCE III
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 846 MW			I.S.A. con C.I.=760 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACI CONS/ISA %	
		2 ML P.U. Septiem. 1984	PRECIOS UNITARIOS		Precio Unit US\$ Dic. 1990	en Miles	CONSULTOR	ISA		
			US\$ Sept. 1984	US\$ Dic. 1990						CANTIDAD
3 OBRA CIVIL DE GENERACION										
3.1 Captaciones Nos. 1 y 2:										
- Excavación corte abierto tierra	m3	23,495	0.65	2.9	2.7	23,500	4.3	64	101	-57.81%
- Excavación corte abierto roca	m3	93,985	0.65	6.7	6.3	94,000	7.2	594	677	-13.97%
- Concretos:					0.0					
a. Fundación, losa piso	m3	943	0.65	135.1	128.3	940	210.0	121	197	-62.81%
b. Muros, pilas y vigas	m3	3,171	0.72	168.8	156.2	3,170	210.0	495	666	-34.55%
c. Transición túneles	m3	335	0.76	187.2	170.4	335	210.0	57	70	-22.81%
- Acero de refuerzo	t	108	0.80	1,400.0	1,256.4	108	1,480.0	136	160	-17.65%
- Perforaciones y barras anclaje	m	1,644	0.70	28.6	26.7	1,650	27.0	44	45	-2.27%
- Varios	SG	1	0.69	161,600.0	151,026.9	1	95,800.0	151	96	36.42%
Subtotal Captaciones								1,662	2,012	-21.06%
3.2 Túnel conducción No. 1 y Ventana de Construcción:										
- Excavación plazoletas, portales y vías industriales:										
a. Tierra	m3	21,000	0.65	2.9	2.7	21,000	4.3	57	90	-57.89%
b. Roca	m3	28,000	0.65	6.7	6.3	28,000	7.2	177	202	-14.12%
- Excavaciones subterráneas:										
a. Tierra	m3	31,000	0.60	66.7	64.5	28,900	80.0	1,998	2,312	-15.72%
b. Roca esquisto	m3	271,104	0.60	65.0	62.9	252,300	70.0	17,053	17,661	-3.57%
c. Roca neis	m3	358,046	0.60	60.0	58.0	334,100	70.0	20,776	23,387	-12.57%
- Excavación roca pozo de presión	m3	5,530	0.60	100.0	96.7	5,145	115.0	535	592	-10.65%
- Concretos:										
a. Revestimiento túneles	m3	131,150	0.60	200.0	193.4	61,000	202.0	25,367	12,322	51.43%
b. Empotramiento blindaje	m3	12,175	0.65	152.4	144.7	9,000	202.0	1,762	1,818	-3.18%
c. Solera túneles	m3	5,334	0.65	133.3	126.6	5,040	144.0	675	726	-7.56%
d. Ventanas const. y tapones	m3	3,665	0.65	133.3	126.6	3,665	190.0	464	696	-50.00%
e. Revestimiento pozo de presión	m3	1,490	0.60	250.0	241.8	1,065	250.0	360	266	26.11%
f. neumático	m3	8,350	0.50	340.0	340.7	8,100	280.0	2,845	2,268	20.28%
- Acero de refuerzo	t	3,898	0.80	1,400.0	1,256.4	2,800	1,480.0	4,897	4,144	15.38%
- Soportes estructurales	t	523	0.66	2,168.6	2,052.9	485	2,528.0	1,074	1,226	-14.15%
- Perforaciones y pernos	m	75,000	0.50	38.1	38.2	72,285	27.0	2,863	1,952	31.82%
- Perforaciones percusión	m	41,120	0.60	27.4	26.4	39,600	35.0	1,087	1,386	-27.51%
- Inyecciones cemento	saco	29,410	0.55	23.8	23.4	14,800	33.0	689	488	29.17%
- Varios	SG	1	0.60	8,936,400.0	8,656,794.1	1	7,153,600	8,657	7,154	17.36%
Subtotal Túnel de Conducción N°1								91,336	78,690	13.85%

PROYECTO HIDROELECTRICO PORCE III

PROYECTO HIDROELECTRICO PORCE III

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

Table with 11 columns: DESCRIPCION, UNIDAD, % ML P.U., PRECIOS UNITARIOS (Sept. 1984, Sept. 1984, Dic. 1990), I.S.A. con C.I.=760 MW (CANTIDAD, Precio Unit. US\$ Dic. 1990), VALORES TOTALES (CONSULTOR, ISA) en Miles, DELTA DE DESVIACION (%). Rows include 3.3 Túnel de conducción No. 2, 3.4 Almenaras Nos. 1 y 2, and 3.5 Pozos Compuertas Nos. 1 y 2.

Table with 11 columns: DESCRIPCION, UNIDAD, % ML P.U., PRECIOS UNITARIOS (Sept. 1984, Sept. 1984, Dic. 1990), I.S.A. con C.I.=760 MW (CANTIDAD, Precio Unit. US\$ Dic. 1990), VALORES TOTALES (CONSULTOR, ISA) en Miles, DELTA DE DESVIACION (%). Rows include 3.6 Casa de Máquinas y desviación de la Quebrada Boquerón, and GRAN TOTAL.

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA I (900 MW)

1. Se revisó la información presentada por el Consultor "Hidroestudios" en la revisión al estudio de Factibilidad de Patía II (1980) y los ajustes a la infraestructura realizados por el Depto. Ingeniería Civil de ISA en el año 1984.
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. No se revisaron las cantidades de obra de carreteras y puentes por falta de información en los planos y detalles presentados por el Consultor.

Los costos estimados fueron :

211.000 US\$ / km - Carreteras internas y de acceso.
 427.000 US\$ / km - Relocalización carretera panamericana incluyendo pavimento.

4. Los análisis tentativos para una carretera de especificaciones tipo troncal son :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (U.S. \$)	Precio Total (U.S. \$)
Explanación en material común, derrumbes y terraplenes.	m ³	100.000	1,5	150.000
Explanación en roca	m ³	50.000	4,2	210.000
Sub-base 10 m x espesor 0.20 m	m ³	2.000	10	20.000
Afirmado 8 m x espesor 0.25 m	m ³	2.000	10	20.000

Tuberías	un.	10	1.225	12.250
Pavimento asfáltico espesor = 2"	m ³	400	100	4.000
Obras anexas (cunetas, filtros, acarreos, imprimación, etc)	Sq			10.750
TOTAL				427.000

5. Para el ítem relocalización de población se hizo la siguiente estimación :

Reubicación casas : 2.900 u. x 10.200 US\$/u.
 29.580 miles de US\$.

Indemnización traslado : 2.900 familias x 6.300 US\$/fam
 18.270 miles de US\$.

TOTAL : 47.850 miles de US\$.

6. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se encuentran algunos altos y otros bajos, los cuales deben ser ajustados.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas del presupuesto son los siguientes :

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Carretera Tambo - proyecto	km	556.705	211.000	Precio alto estimado para el Plan de Expansión Dic. 1989.
Relocalización carretera Panamericana.	km	1'237.132	427.000	Precio alto estimado para el Plan de Expansión Dic. 1989.

Meioramiento de vías existentes.	km	494.173	74.800	Precio alto estimado para el Plan de Expansión Dic. 1989.
Excavación túnel de Desviación	m ³	60,7	41	Vol.= 377.000 m ³ . Implica -7x10 ⁴ US\$
Núcleo presa con material de préstamo.	m ³	6,1	9,3	Vol = 1'625.000 m ³ Implica +5x10 ⁴ US\$
Espaldones de roca en presa con material de excavación.	m ³	1,9	4,1	Vol = 8'600.000 m ³ implica 19x10 ⁴ US\$
Filtros con material procesado proveniente de excav.	m ³	8,1	12,4	En 928.000 m ³ implica 4x10 ⁴ US\$
Concreto pilas y muros del Vertedero.	m ³	192	242	
Excavación pozo de carga	m ³	238,6	115	
Concreto empotramiento del blindaje	m ³	157	202	
Concreto subestructura	m ³	129	180	Vol = 39.700 m ³ .
Concreto superestructura	m ³	247	300	Vol = 38.900 m ³ .

7. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción, así:
7 años x 30 km-mes = 2.520 km-mes.

8. Para campamentos Dueño - Interventoría, se hizo el siguiente análisis :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250
Total				3.644

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA I

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990 . US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR				I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACIONES
		CANTIDAD	% ML P.U.	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	
				Enero 1980	Diciembre 1990					
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras	Ha	27,800	1.00	880.0	941	27,800	1,170	26,152	32,526	-24.37%
1.2 Relocalización población	Sq	1	1.00	38,200,000	40,835,733	1	47,850,000	40,836	47,850	-17.18%
1.3 Vías de acceso:										
- Carretera Taambo-sitio proyecto	Km	35	0.69	450,000.0	556,705	35	211,000	19,485	7,385	62.10%
- Relocal. carretera panamericana	Km	54	0.69	1,000,000.0	1,237,122	54	427,000	66,805	23,058	65.48%
1.4 Mejoramiento de vías existentes:										
- Carretera Pasto-Taambo	Km	44	0.69	399,886.4	494,173	44	74,800	21,744	3,291	84.86%
1.5 Sostenimiento de vías	km.mes	0	0.00	0.0	0	2,520	817	0	2,059	0.00%
1.6 Puentes	m	0	0.00	0.0	0	80	7,200	0	576	0.00%
1.7 Campamentos ISA - Interventoría	Sq	1	0.69	2,000,000	2,474,244	1	3,644,000	2,474	3,644	-47.29%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								177,496	129,389	32.17%
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación:										
- Portales túneles:										
Excavación en tierra	m ³	17,000	0.33	3.3	3.9	17,000	4.3	66	73	-10.76%
Excavación en roca	m ³	563,000	0.30	6.0	7.1	563,000	7.2	4,013	4,054	-1.01%
Concreto estructuras	m ³	14,200	0.80	210.0	207.2	14,200	180.0	2,942	2,556	13.12%
Concreto muros gravedad	m ³	17,000	0.80	105.0	103.6	17,000	134.0	1,761	2,278	-29.36%
Acero de refuerzo	t	638	0.82	1,700.0	1,661.3	638	1,480.0	1,060	944	10.92%
- Túneles:										
Excavación	m ³	377,000	0.29	51.0	60.7	377,000	41.0	22,888	15,457	32.47%
Soportes estructurales	t	1,700	0.00	2,100.0	2,748.4	1,700	2,535.0	4,672	4,310	7.76%
Pernos de anclaje	m	82,600	0.81	32.0	31.4	82,600	27.0	2,595	2,230	14.06%
Concreto neumático (e=0.10 m)	m ³	6,300	0.54	264.0	288.0	6,300	300.0	1,814	1,890	-4.19%
Concreto revestimiento	m ³	68,800	0.80	210.0	207.2	68,800	202.0	14,256	13,898	2.51%
Acero de refuerzo	t	2,064	0.82	1,700.0	1,661.3	2,064	1,480.0	3,429	3,055	10.92%
- Ataquías:										
Descapote y excavación tierra	m ³	65,000	0.32	3.7	4.4	65,000	3.35	283	218	23.06%
Rellenos núcleo	m ³	174,000	0.27	5.1	6.1	174,000	9.3	1,063	1,618	-52.23%
Enrocado	m ³	500,000	0.28	7.2	8.6	500,000	7.7	4,309	3,850	10.65%
- Tapón concreto:										
Concreto masivo	m ³	11,100	0.80	150.0	148.0	11,100	180.0	1,643	1,998	-21.61%
Concreto revestimiento	m ³	2,300	0.80	210.0	207.2	2,300	207.0	477	476	0.19%
Acero de refuerzo	ton	184	0.82	1,700.0	1,661.3	184	1,480.0	306	272	11.01%

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA I

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR				I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA
		CANTIDAD	% ML P.U.	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	
				Enero 1980	Diciembre 1990					
- Bombeo y manejo de agua	Sq	1	0.82	1,320,000.0	1,291,822	1	1,552,000	1,292	1,552	-20.12%
SUBTOTAL DESVIACION								68,869	60,728	11.82%
2.2 Presa:										
- Excavación en tierra	m3	262,000	0.31	3.5	4.1	262,000	4.3	1,084	1,127	-3.93%
- Excavación en roca	m3	230,000	0.29	7.0	8.4	230,000	9.3	1,922	2,139	-11.29%
- Cortina de inyecciones impermeab.	m	0.0	0	0	0.0	50,000	115.0	0	5,750	0.00%
- Cortina de inyecciones impermeab.	Sq	1.0	0.51	3,610,000	3,998,026	1	0	3,988	0	0.00%
- Construcción núcleos:										
Material excavación	m3	236,000	0.29	2.1	2.5	236,000	4.1	592	968	-63.45%
Material almacenamiento	m3	197,000	0.29	4.9	5.8	197,000	6.2	1,152	1,221	-6.02%
Material préstamo	m3	1,625,000	0.29	5.1	6.1	1,625,000	9.3	9,865	15,113	-53.19%
- Construcción espaldones roca:										
Material excavación	m3	8,596,000	0.31	1.6	1.9	8,596,000	4.1	16,271	35,244	-116.60%
Material almacenamiento	m3	52,000	0.28	5.3	6.3	52,000	6.2	329	322	2.01%
Material préstamo	m3	240,000	0.29	7.2	8.6	240,000	8.3	2,059	1,992	3.25%
- Construcción filtros material Procesado procedente excavación										
	m3	928,000	0.29	6.8	8.1	928,000	12.4	7,512	11,507	-53.18%
SUBTOTAL PRESA								44,774	75,382	-68.36%
2.3 Vertederos:										
- Excavación en tierra	m3	1,550,000	0.31	2.6	3.1	1,550,000	4.3	4,775	6,665	-39.50%
- Excavación en roca	m3	7,976,000	0.32	5.6	6.6	7,976,000	7.2	52,679	57,427	-9.01%
- Concretos:										
Vertedero, deflector y losas	m3	41,300	0.80	165.0	162.8	41,300	165.0	6,724	6,815	-1.35%
Pilas y muros	m3	53,500	0.80	195.0	192.4	53,500	242.0	10,294	12,947	-25.77%
Muros de gravedad	m3	17,600	0.80	105.0	103.6	17,600	134.0	1,823	2,358	-29.37%
- Acero de refuerzo	ton	3,220	0.82	1,700.0	1,661.3	3,220	1,480.0	5,349	4,766	10.91%
- Pernos de anclaje	m	55,200	0.81	31.0	30.5	55,200	27.0	1,684	1,490	11.50%
- Puente	Sq	1	0.54	103,000.0	112,381.8	1	112,000.0	112	112	0.00%
- Sistema drenaje y otros	Sq	1	0.58	781,000.0	839,472.8	1	839,000.0	839	839	0.00%
SUBTOTAL VERTEDERO								84,279	93,419	-10.85%
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS								197,922	229,530	-15.97%
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION										
3.1 Bocatomas:										
- Concreto	m3	25,800	0.80	235.0	245.2	25,800	207.0	6,326	5,341	15.58%
- Acero de refuerzo	ton	1,290	0.82	1,700.0	1,746.8	1,290	1,480.0	2,253	1,909	15.26%
- Puentes	Sq	1	0.81	39,700.0	41,192.6	1	41,000.0	41	41	0.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA I

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR				I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA
		CANTIDAD	% ML P.U.	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	
				Enero 1980	Diciembre 1990					
- Varios 5%	Sq	1	0.15	130,585.0	193,262.3	1	364,540.0	193	365	-88.80%
SUBTOTAL BOCATOMA								8,813	7,655	13.14%
3.2 Pozos de carga:										
- Excavación	m3	37,000	0.34	176.0	238.6	37,000	115.0	8,827	4,255	51.80%
- Pernos	m	5,200	0.81	32.0	33.1	5,200	27.0	172	140	18.37%
- Concreto neumático	m3	400	0.54	264.0	321.3	400	300.0	129	120	6.98%
- Concreto revestimiento	m3	7,500	0.80	225.0	234.8	7,500	261.0	1,761	1,958	-11.16%
- Acero de refuerzo	ton	187	0.00	1,700.0	2,686.3	187	1,480.0	502	277	44.87%
- Varios 5%	Sq	1	0.18	125,535.0	183,032.5	1	337,483.0	183	337	-84.42%
SUBTOTAL POZOS DE CARGA								11,574	7,087	38.77%
3.3 Túneles de carga:										
- Excavación roca portal de salida	m3	95,000	0.33	6.7	9.1	95,000	7.2	866	684	21.02%
- Excavación túneles	m3	91,000	0.33	55.7	75.6	91,000	51.0	6,875	4,641	32.49%
- Soportes estructurales	ton	163	0.00	2,100.0	3,319.2	163	2,535.0	541	413	23.62%
- Pernos de anclaje	m	13,800	0.81	32.0	33.1	13,800	27.0	457	373	18.47%
- Concreto neumático	m3	800	0.54	264.0	321.3	800	300.0	257	240	6.61%
- Concreto revestimiento	m3	9,600	0.80	201.0	209.6	9,600	202.0	2,012	1,939	3.62%
- Concreto empotramiento blindaje	m3	7,000	0.80	150.0	156.5	7,000	202.0	1,096	1,414	-29.01%
- Bóvedas concreto	m3	3,200	0.80	210.0	219.1	3,200	213.0	701	682	2.77%
- Acero de refuerzo	ton	464	0.82	1,700.0	1,746.8	464	1,480.0	811	687	15.32%
- Varios	Sq	1	0.00	0.0	0.0	1	276,808.1	0	277	0.00%
SUBTOTAL TUNELES DE CARGA								13,616	11,349	16.65%
3.4 Casa de Máquinas										
- Excavación en tierra	m3	34,000	0.34	3.2	4.3	34,000	4.3	147	146	0.54%
- Excavación abierta en roca	m3	2,000	0.33	6.6	9.0	2,000	7.2	18	14	20.00%
- Excavación fundación roca	m3	67,000	0.34	10.7	14.5	67,000	8.2	971	549	43.42%
- Excavación canal descarga	m3	71,000	0.34	10.7	14.5	71,000	8.2	1,029	582	43.42%
- Concreto subestructura	m3	39,700	0.80	123.0	128.6	39,700	180.0	5,105	7,146	-39.98%
- Concreto superestructura	m3	38,900	0.80	237.0	247.0	38,900	300.0	9,609	11,670	-21.45%
- Concreto losa canal descarga	m3	2,100	0.80	165.0	172.2	2,100	172.0	362	361	0.22%
- Concreto muros canal descarga	m3	3,400	0.80	195.0	203.5	3,400	242.0	692	823	-18.90%
- Acero de refuerzo	ton	4,000	0.82	1,700.0	1,746.8	4,000	1,480.0	6,987	5,920	15.27%
- Pernos de anclaje	m	2,100	0.83	29.0	29.7	2,100	27.0	62	57	8.55%
- Rellenos	m3	29,000	0.29	7.2	10.0	29,000	7.0	289	203	29.76%
- Acabados y varios	Sq	1	0.79	1,386,400.0	1,451,957	1	1,373,595.0	1,452	1,374	5.40%
SUBTOTAL CASA DE MAQUINAS								26,723	28,845	-7.94%
TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION								60,726.0	54,937.1	9.53%

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA I
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990 . US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR				I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (CONS/ISA)
		CANTIDAD	(% ML P.U.)	VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	
				Enero 1980	Diciembre 1990					
GRAN TOTAL							436,144	404,856	7,17%	

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA II (890 MW)

- Se revisó la información presentada por el Consultor "Hidroestudios" en el Informe de Factibilidad (1980) y los ajustes a la Infraestructura por el Departamento Ingeniería Civil de ISA en el año 1984.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- No se revisaron las cantidades de obra de carreteras por falta de información en los planos, no obstante, con las descripciones del consultor se estimaron los costos para vías de acceso, vías internas y puentes, así:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
VIAS DE ACCESO E INTERNAS / km:				
Explanaciones	m ³	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1,38	20.700
Afirmado e = 0,25 m.	m ³	1.500	10	15.000
Obras drenaje, filtros, etc.	Sq			9.300
TOTAL				211.000 US/km

PUENTES / m

Superestructura :

Concreto losas y vigas	m ³	4,5	500	2.250
Acero de refuerzo	kg	450	1,5	675

Subestructura :

Excavaciones, solado, bombeo, concreto estribos, muros y pilas, y acero de refuerzo.	Sq	3.000
Otros: (barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc)	Sq	1.275

TOTAL 7.200 US\$/m

4. Para el ítem relocalización de población se hizo la siguiente estimación :
 Reubicación casas : 100 u. x 10.200 US\$/u.
 1.020 miles de US\$.
 Indemnización traslado : 100 familias x 6.340 US\$/fam
 634 miles de US\$.

TOTAL : 1.654 miles de US\$.

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción :
 5 años x 190 / = 950 km-mes = 1800 km-mes

6. Para Campamentos Dueño - Interventoría se tomó el siguiente análisis de áreas y costos:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250
Total				3.644

7. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se encontraron algunos altos y otros bajos, los cuales fueron reajustados.

Es de anotar que en la actualización de precios

unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufrieron modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto, son los siguientes :

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Concreto estructura portal desviación.	m ³	207	180	
Concreto muros gravedad	m ³	104	134	Estimado bajo por el consultor.
Relleno núcleo y espaldones	m ³	3,6/6,1	8	Vol = 630.000 m ³ .
Excavación coluvión presa	m ³	5,3	3	Vol = 1'500.000 m ³
Construcción núcleo presa con material de excavación	m ³	2,5	4,1	Estimado bajo por el Consultor Vol = 961.000 m ³
Construcción espaldones presa con material de excavación.	m ³	1,9	4,1	Estimado bajo por el Consultor. Vol = 6'876.000 m ³
Construcción filtros procesados de material de excavación de la presa.	m ³	8,1	12,5	Estimado bajo por el Consultor
Enrocado de protección presa	m ³	14,3	8,2	
Excavación tierra vertedero	m ³	3,1	3,4	
Excavación portal ventana	m ³	8,3	5,9	
Excavación túneles superiores de carga.	m ³	81,1	53	
Excavación pozos de carga	m ³	238,6	120	Estimado alto por el Consultor.
Excavación terrazas casa de máquinas.	m ³	4,1	4,3	
Excavac. roca canal descarga	m ³	14,5	7,3	

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA II
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA %	
		% ML P.U.	VALORES UNITARIOS		Precio Unit. US\$ Diciembre	CANTIDAD	1990	CONSULTOR		ISA
			Enero 1980	US\$ Enero 1980						
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras	Sq	1	1.00	4,076,200	4,357,451	1	4,357,000	4,357	4,357	0.01%
1.2 Relocalización población	Sq	1	1.00	352,000	376,287	1	1,654,000	376	1,654	-339.56%
1.3 Vías de acceso:										
- Patía I - Patía II	Km	35	0.69	383,428.6	474,348	35	211,000	16,602	7,385	55.52%
- Internas	Km	14	0.69	372,142.9	460,386	14	211,000	6,445	2,954	54.17%
1.4 Puentes	m	0	0.00	0.0	0	120	7,200	0	864	0.00%
1.5 Sostentamiento de vías	km_mes	0	0.00	0.0	0	1,800	817	0	1,471	0.00%
1.7 Campamentos ISA - Interventoría	Sq	1	1.00	3,276,800	3,502,893	1	3,644,000	3,503	3,644	-4.03%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA							31,284	22,329	28.63%	
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación y Manejo del Agua :										
- Portales túneles:										
. Excavación en tierra	m3	34,000	0.33	3.3	3.9	34,000	4.3	132	146	-10.76%
. Excavación en roca	m3	88,000	0.30	6.0	7.1	88,000	7.2	627	634	-1.05%
. Concreto estructural	m3	5,900	0.80	210.0	207.2	5,900	180.0	1,223	1,062	13.16%
. Concreto muros gravedad	m3	4,700	0.80	105.0	103.6	4,700	134.0	487	630	-29.32%
. Acero de refuerzo	ton	313	0.82	1,700.0	1,661.3	313	1,480.0	520	463	10.92%
- Túneles de Desviación :										
. Excavación	m3	170,000	0.29	51.0	60.7	170,000	52.0	10,321	8,840	14.35%
. Soportes estructurales	t	503	0.24	2,100.0	2,547.2	500	2,528.0	1,281	1,264	1.33%
. Pernos de anclaje	m	42,500	0.81	32.0	31.4	42,500	27.0	1,335	1,148	14.04%
. Concreto neumático (e=0.10 m)	m3	10,600	0.54	264.0	288.0	6,300	300.0	3,052	1,890	38.07%
. Concreto solera	m3	1,400	0.80	135.0	133.2	1,400	140.0	186	196	-5.38%
. Concreto revestimiento	m3	21,600	0.80	210.0	207.2	21,600	202.0	4,476	4,363	2.52%
. Acero de refuerzo	t	688	0.82	1,700.0	1,661.3	688	1,480.0	1,143	1,018	10.92%
- Preataques y ataquías:										
. Descapote y excavación tierra	m3	28,000	0.32	3.7	4.4	28,000	3.4	122	95	21.97%
. Rellenos ataquía aguas abajo	m3	153,000	0.27	5.1	6.1	0	0.0	935	0	100.00%
. Rellenos núcleo ataquía princ.	m3	107,000	0.28	3.2	3.8	0	0.0	409	0	100.00%
. Rellenos espaldones ataq. princ.	m3	370,000	0.30	3.0	3.6	0	0.0	1,319	0	100.00%
. Rellenos	m3	0	0.00	0.0	0.0	630,000	8.0	0	5,040	0.00%
- Tapón y desague de fondo										
. Concreto masivo	m3	2,700	0.80	150.0	148	2,700	170	400	459	-14.75%
. Concreto estructural	m3	1,200	0.80	210.0	207	1,200	207	249	248	0.24%
. Acero de refuerzo	t	96	0.82	1,700.0	1,661	96	1,480	159	142	10.64%
- Bombeo y manejo de agua	Sq	1	0.82	1,200,000.0	1,174,383	1	1,380,000	1,174	1,380	-17.55%
SUBTOTAL DESVIACION							29,550	29,018	1.80%	

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA II
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA %	
		% ML P.U.	VALORES UNITARIOS		Precio Unit. US\$ Diciembre	CANTIDAD	1990	CONSULTOR		ISA
			Enero 1980	US\$ Enero 1980						
- Excavación										
. Derrumbe margen izquierda	m3	465,000	0.29	2.8	3.3	465,000	3.3	1,554	1,535	1.25%
. Coluvión margen derecha	m3	1,500,000	0.31	4.5	5.3	1,500,000	3.0	7,989	4,500	43.67%
- Excavación en tierra (estribos)	m3	233,000	0.33	3.3	3.9	233,000	3.8	903	885	1.95%
- Excavación en roca (estr. y fund.)	m3	208,000	0.30	7.0	8.3	208,000	9.3	1,730	1,934	-11.82%
- Preparación de cimentación	Sq	1	0.49	4,200,000.0	4,666,822	1	4,667,000	4,667	4,667	0.00%
- Construcción del núcleo:										
. Con material de excavación	m3	961,000	0.29	2.1	2.5	960,000	4.1	2,409	3,936	-63.39%
. Con material de almacenamiento	m3	399,000	0.29	4.9	5.8	400,000	6.2	2,334	2,480	-6.26%
- Construcción de espaldones roca										
. Con material de excavación	m3	6,876,000	0.31	1.6	1.9	6,876,000	4.1	13,015	28,192	-116.61%
. Con material de almacenamiento	m3	276,000	0.28	5.3	6.3	276,000	6.2	1,748	1,711	2.11%
. Con material de préstamo	m3	142,000	0.29	7.2	8.6	142,000	8.2	1,218	1,164	4.40%
- Construcción filtros material										
Procesado procedente excavación	m3	616,000	0.29	6.8	8.1	616,000	12.5	4,986	7,700	-54.43%
- Enrocado de protección	m3	45,000	0.28	12.0	14.3	45,000	8.2	645	369	42.79%
- Instrumentación y otros	Sq	0	0.00	0.0	0	1	1,500,000	0	1,500	0.00%
SUBTOTAL PRESA							43,198	60,574	-40.22%	
2.3 Vertedero:										
- Estructura de control										
. Excavación en tierra	m3	257,000	0.31	2.6	3.1	257,000	3.4	792	874	-10.33%
. Excavación en roca	m3	2,171,000	0.31	5.5	6.5	2,171,000	6.0	14,158	13,026	8.00%
. Concreto vertedero	m3	17,500	0.80	111.0	109.4	17,500	165.0	1,915	2,888	-50.78%
. Concreto pilas	m3	38,300	0.80	144.0	142.2	38,300	242.0	5,445	9,269	-70.22%
. Concreto muros de gravedad	m3	21,000	0.80	105.0	103.6	21,000	134.0	2,176	2,814	-29.32%
. Acero de refuerzo	t	1,970	0.82	1,700.0	1,661.3	1,970	1,480.0	3,273	2,916	10.92%
- Rápida y deflector										
. Excavación en tierra	m3	165,000	0.33	2.1	2.5	165,000	3.4	407	561	-37.84%
. Excavación en terrazas	m3	378,000	0.31	2.6	3.1	378,000	3.4	1,165	1,285	-10.32%
. Excavación en roca	m3	2,534,000	0.31	5.2	6.2	2,534,000	6.0	15,624	15,204	2.69%
. Concreto del deflector	m3	12,400	0.80	111.0	109.4	12,400	165.0	1,357	2,046	-50.77%
. Concreto losa de la rápida	m3	13,000	0.80	165.0	162.8	13,000	165.0	2,116	2,145	-1.37%
. Concreto muros de la rápida	m3	19,100	0.80	195.0	192.4	19,100	242.0	3,675	4,622	-25.77%
. Acero de refuerzo	t	1,606	0.82	1,700.0	1,661.3	1,606	1,480.0	2,668	2,377	10.91%
. Pernos de anclaje	m	10,000	0.83	29.0	28.3	10,000	27.0	283	270	4.59%
. Barras de anclaje	m	39,400	0.82	33.0	32.3	40,000	27.0	1,273	1,080	15.16%
. Sistema de drenaje	Sq	1	0.58	400,000	429,955.7	1	430,000.0	430	430	0.00%
- Canal de aproximación										
. Excavación en tierra	m3	334,000	0.33	2.1	2.5	334,000	3.4	824	1,136	-37.82%
. Excavación en roca	m3	2,500,000	0.30	5.3	6.3	2,500,000	6.0	15,731	15,000	4.65%
. Protección de taludes	Sq	1	0.58	330,000	354,713.5	1	355,000.0	355	355	0.00%
- Canal de fuga										
. Excavación en terrazas	m3	1,175,000	0.31	2.6	3.1	1,175,000	3.4	3,620	3,995	-10.36%
. Excavación en roca	m3	522,000	0.31	5.2	6.2	522,000	6.0	3,219	3,132	2.70%
- Perforaciones de drenaje y protección de taludes	Sq	1	0.58	550,000	591,189.1	1	591,000.0	591	591	0.00%
- Varios (%)	Sq	0	0.00	0.0	0	1	1,720,288	0	1,720	0.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA II
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	% ML P.U.			I. S. A.	VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA %	
		CANTIDAD	VALORES UNITARIOS			CANTIDAD	CONSULTOR		ISA
			US\$ Enero 1980	US\$ Diciembre 1990					
SUBTOTAL VERTEDERO									
TOTAL 2 PRESAS Y OBRAS ANEXAS									
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION									
3.1 Bocatoma :									
- Excavación en roca	m3	44,000	0.34	7.1	44,000	7.2	423	317	25.11%
- Concreto	m3	14,500	0.80	235.0	14,500	207	3,555	3,002	15.57%
- Acero de refuerzo	t	725	0.82	1,700.0	725	1,480	1,266	1,073	15.24%
- Puentes	Sq	1	0.81	39,700.0	1	106,000	41	106	-158.54%
- Varios (%)	Sq	1	0.00	0.0	1	224,865	0	370	0.00%
SUBTOTAL BOCATOMA									
3.2 Ventana de Construcción									
- Excavación portal	m3	245,000	0.30	6.0	245,000	5.9	2,027	1,446	28.69%
- Excavación túnel	m3	8,000	0.29	58.6	8,000	72.0	649	576	11.25%
- Obras de soporte	Sq	1	0.66	262,500.0	1	298,000.0	298	298	0.00%
- Obras de Taponamiento	Sq	1	0.80	171,000.0	1	178,000.0	178	178	0.00%
- Obras varias	Sq	1	0.00	0.0	1	124,875.0	0	125	0.00%
SUBTOTAL VENTANA									
3.3 Túneles superiores									
- Excavación	m3	181,000	0.29	58.6	180,000	53.0	14,675	9,540	34.99%
- Soportes estructurales	t	537	0.24	2,100.0	537	2,528.0	1,602	1,358	15.26%
- Pernos de anclaje	m	17,000	0.81	32.0	17,000	27.0	563	459	18.47%
- Concreto neumático	m3	7,900	0.54	264.0	8,000	300.0	2,538	2,400	5.44%
- Concreto revestimiento	m3	37,100	0.80	201.0	37,000	202.0	7,775	7,474	3.87%
- Acero de refuerzo	t	928	0.82	1,700.0	928	1,480.0	1,621	1,373	15.27%
- Obras varias	Sq	1	0.00	0.0	1	1,130,000	0	1,130	0.00%
SUBTOTAL TUNELES SUPERIORES									
3.4 Túneles inferiores									
- Excavación	m3	45,000	0.33	55.7	45,000	70.0	3,400	3,150	7.35%
- Soportes estructurales	t	72	0.24	2,100.0	72	2,528.0	215	182	15.34%
- Pernos de anclaje	m	9,900	0.81	32.0	10,000	27.0	328	270	17.68%
- Concreto neumático	m3	2,600	0.54	264.0	2,600	320.0	835	832	0.36%
- Concreto revestimiento	m3	9,700	0.80	210.0	9,700	202.0	2,125	1,959	7.79%
- Concreto empotramiento blindaje	m3	2,100	0.80	150.0	2,100	202.0	329	424	-28.94%
- Bóvedas concreto	m3	2,000	0.80	210.0	2,000	202.0	438	404	7.76%
- Acero de refuerzo	t	381	0.82	1,700.0	345	1,480.0	666	511	23.33%
- Obras varias	Sq	0	0.00	0.0	1	773,000.0	0	773	0.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA II
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	% ML P.U.			I. S. A.	VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA %	
		CANTIDAD	VALORES UNITARIOS			CANTIDAD	CONSULTOR		ISA
			US\$ Enero 1980	US\$ Diciembre 1990					
SUBTOTAL TUNELES INFERIORES									
3.5 Pozos de carga									
- Excavación	m3	19,000	0.34	7.1	19,000	7.2	423	317	25.11%
- Pernos de anclaje	m	8,100	0.81	32.0	8,000	27.0	328	270	17.68%
- Concreto neumático	m3	800	0.54	264.0	800	320.0	835	832	0.36%
- Concreto revestimiento	m3	3,900	0.80	225.0	3,900	260.0	257	260	-1.17%
- Acero de refuerzo	t	98	0.82	1,700.0	98	1,480.0	171	145	15.18%
- Obras varias	Sq	0	0.00	0.0	1	431,000.0	0	431	0.00%
SUBTOTAL POZOS DE CARGA									
3.6 Almenara									
- Excavación exterior	m3	134,000	0.33	4.2	134,000	5.9	764	791	-3.48%
- Excavación en pozo	m3	48,000	0.33	147.0	48,000	105.0	9,574	5,040	47.36%
- Soportes estructurales	t	200	0.24	2,100.0	200	2,528.0	597	506	15.31%
- Pernos de anclaje	m	4,700	0.83	29.0	4,700	27.0	140	127	9.36%
- Concreto neumático	m3	1,400	0.54	264.0	1,400	325.0	450	455	-1.11%
- Concreto revestimiento	m3	11,000	0.80	225.0	11,000	260.0	2,582	2,860	-10.77%
- Acero de refuerzo	t	270	0.82	1,700.0	275	1,480.0	472	407	13.77%
- Obras varias	Sq	0	0.00	0.0	1	1,019,000	0	1,019	0.00%
SUBTOTAL ALMENARA									
3.7 Casa de Máquinas									
- Desviación del río									
• Excavación terrazas	m3	297,000	0.33	3.0	300,000	4.3	1,209	1,290	-6.70%
• Excavación en roca	m3	491,000	0.34	7.1	490,000	7.2	4,719	3,528	25.24%
• Relleno ataquías	m3	48,000	0.31	5.9	50,000	6.2	390	310	20.51%
• Rellenos de protección	m3	462,000	0.33	2.1	460,000	6.2	1,316	2,852	-116.72%
• Protección de enrocado	m3	63,000	0.33	12.0	65,000	8.3	1,026	540	47.42%
- Casa de máquinas									
• Excavación terrazas y coluviones	m3	202,000	0.31	3.2	200,000	4.3	886	860	2.93%
• Excavación cimentación en roca	m3	25,000	0.33	6.6	25,000	10.0	224	250	-11.61%
• Concreto subestructura	m3	41,900	0.80	123.0	45,000	180.0	5,388	8,100	-50.33%
• Concreto superestructura	m3	34,100	0.80	237.0	33,000	300.0	8,423	9,900	-17.54%
• Acero de refuerzo	t	3,482	0.82	1,700.0	3,510	1,480.0	6,082	5,195	14.59%
• Tratamiento arquitectónico	Sq	1	1.00	1,114,100.0	1	1,012,719.6	1,013	1,068	-5.43%
• Calef., ventil., alum., etc	Sq	1	0.79	1,386,400.0	1	1,451,956.6	1,452	1,452	0.00%
• Galerías de drenaje	Sq	1	0.30	339,100.0	1	468,000	468	468	0.00%
- Canal de descarga									
• Excavación exterior en roca	m3	72,000	0.34	10.7	72,000	7.3	1,044	526	49.66%
• Concreto losas	m3	1,200	0.80	165.0	1,200	173.0	207	208	-0.29%
• Concreto muros	m3	5,800	0.80	195.0	5,800	242.0	1,180	1,404	-18.95%
• Acero de refuerzo	t	102	0.82	1,700.0	140	1,480.0	178	207	-16.40%
• Pernos de anclaje	m	1,300	0.83	29.0	1,300	27.0	39	35	10.00%
- Obras varias	Sq	0	0.00	0.0	1	1,910,000	0	1,910	0.00%
SUBTOTAL CASA DE MAQUINAS									

PROYECTO HIDROELECTRICO PATIA II										
(Dólares constantes equivalentes)										
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 368.73 Col.										
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE	
		% ML P.U.			Precio Unit.				DESVIACI	
		VALORES UNITARIOS			US\$ Diciembre				CONS/ISA	
		Enero	US\$ Enero	US\$ Diciembre	US\$ Diciembre				%	
		CANTIDAD	1980	1980	1990	CANTIDAD	1990	CONSULTOR	ISA	
TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION								101,515	95,380	6.04%
GRAN TOTAL								286,644	295,036	-2.93%

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO LA GABARRA (245 MW)

- Se revisó la información presentada por el consultor "Gómez Cajiao y Asociados Ltda." en el informe de factibilidad (Enero de 1982).
- Considera los cambios de dimensiones en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero de refuerzo, excavaciones, soportes, etc., ocasionados por la redefinición de capacidad instalada (de 336 MW a 245 MW) fruto de la normalización de los parámetros de potencia y energía.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- De acuerdo con la topografía de la zona, las características y especificaciones de las vías por construir, se estimó su costo así :
 - Construcción de Vías de acceso : 185.000 US\$/km.
 - Reconstrucción vías existentes : 74.800 US\$/km.
 - Puentes provisionales : 4.150 US\$/m.
 - Puentes definitivos : 7.200 US\$/m.
- Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

$$50 \text{ meses} \times 20 \text{ km} \left(60 \text{ km} / 3 \right) = 1.000 \text{ km-mes}$$
- Para relocalización de población se estimaron 1.400 viviendas rurales dispersas, así:

$$1.400 \text{ unid.} \times \text{US\$ } 10.200/\text{unid. prom.} = 14.280 \text{ miles US\$}$$
- Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que no se encontró la proporción de moneda local y extranjera en el informe de factibilidad, por

lo tanto se consideró 100% de moneda local para Infraestructura y 45% para la demás obras civiles. Para la actualización de precios unitarios se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Adquisición de Tierras	Ha	571	816	Implica +US\$ 6 millones.
- Construcción de vías	km	63.740	185.000	Long. = 7 km.
- Reconstrucción vías existentes	km	39.991	74.800	Long. = 20 km.
- Puentes provisionales	m	27.860	4.150	Long. = 10 m.
- Puentes definitivos	m	45.589	7.200	Long. = 52 m.
- Acero de refuerzo	t	1.311	1.480	Igual en todo el proyecto.
- Malla para concreto neumático.	m ²	8,1	25	
- Excavaciones exteriores aluvión presa.	m ³	2	5,2	Vol.=493.000 m ³ .
- Relleno núcleo presa	m ³	2	9,3	Vol.=1'097.000 m ³ .
- Relleno transición presa	m ³	5	10,3	Vol.=209.000 m ³ .
- Espaldones en grava	m ³	7,5	6,2	Vol.=2'988.000 m ³ .
- Enrocado de la presa	m ³	7,5	7,7	Vol.=201.000 m ³ .
- Concreto pilas y muros Vertedero.	m ³	151	249	Vol.=13.550 m ³ .
- Relleno núcleo dique	m ³	2	6	Vol.=1'128.000.m ³
- Relleno transición dique	m ³	5	8	Vol.=318.000 m ³ .
- Enrocado fino y grueso dique.	m ³	7,5	6,5	Vol.=745.000 m ³ .

- Concreto estructura bocatoma.	m ³	179	210
- Concreto revestimiento túneles de presión.	m ³	167	202
- Excavación corte abierto en tierra Casa de Máq.	m ³	7,2	5,4
- Concreto masivo Casa de Máquinas.	m ³	101	180
- Concreto semiestructural Casa de Máquinas.	m ³	167	205
- Concreto estructural Casa de Máquinas.	m ³	179	280

8. El dique auxiliar presenta unos menores costos de construcción por su vecindad con las fuentes de materiales. Las gravas aluviales y la arcilla para la presa, transportados desde Caño Tomás, aumentan sus costos por acarreos de aproximadamente 14 km.

PROYECTO HIDROELECTRICO LA GABARRA
 (Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 336 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE	
		CANTIDAD	% ML		CI. 245 MW/Precio Unit		(miles de US\$ eq.)		DESVIACI	
			Enero 1982	US\$ Enero 1982	US\$ Diciem. 1990	US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR	ISA	(%)	
										VALORES UNITARIOS
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras	Ha	24,894	1.00	676	571	24,900	816	14,207	20,318	-43.01%
1.2 Relocalización de población	SG	1	1.00	16,828,000	14,206,927	1	14,280,000	14,207	14,280	-0.51%
1.3 Vías de acceso:										
. Construcción	km	7.0	1.00	75,500	63,740	7.0	185,000.00	446	1,295	-190.36%
. Reconstrucción	km	20.0	1.00	45,000	37,991	20.0	74,800.0	760	1,496	-96.84%
1.4 Puentes										
. Provisionales	m	10	1.00	33,000	27,860	10	4,150	279	42	84.95%
. Definitivos	m	52	1.00	54,000	45,589	52	7,200	2,371	374	84.23%
1.5 Sostenimiento de vías	km-aes	0	1.00	0	0	1,000	817	0	817	0.00%
1.6 Campamentos ISA-Interventoría	m2	6,400	1.00	507	428	6,400	500	2,739	3,200	-16.83%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								35,009	41,822	-19.46%
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación										
- Excavaciones exteriores										
. En roca	m3	22,685	0.45	7.0	6.5	22,700	7.2	147	163	-11.18%
- Excavaciones subterráneas										
. En roca fracturada	m3	45,450	0.45	55.5	51.5	45,500	67.0	2,343	3,049	-30.11%
- Concretos										
. Portales	m3	2,188	0.45	174.0	161.6	2,200	180.0	354	396	-11.86%
. Neumático	m3	2,722	0.45	250.0	232.2	2,700	300.0	632	810	-28.16%
. Revestimiento	m3	7,986	0.45	217.0	201.5	8,000	210.0	1,609	1,680	-4.41%
. Tapones	m3	1,505	0.45	140.0	130.0	1,500	190.0	196	285	-45.41%
- Inyecciones	m	10,800	0.45	60.0	56	0	0.0	602	0	100.00%
- Perforaciones para Inyecciones de consolidación	m	10,800	0.45	35.0	33	0	0.0	351	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0	10,800	115.0	0	1,242	0.00%
- Aceros										
a. Soportes estructurales	t	21	0.45	2,173.0	2,018.0	21	2,528.0	42	53	-26.40%
b. Pernos	m	49,728	0.45	33.0	30.6	49,700	27.0	1,524	1,342	11.95%
c. Malla para concreto neumático	m2	15,815	0.45	8.7	8.1	15,800	25.0	128	395	-208.59%
d. Acero de refuerzo	t	860	0.45	1,412.0	1,311.3	860	1,480.0	1,128	1,273	-12.84%
- Galería de acceso a las válvulas	m	125	0.45	1,833.0	1,792	125	1,250.0	213	156	26.64%
- Manejo del río	SG	1	0.45	180,000.0	167,161	1	170,000	167	170	-1.80%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	550,699	0	551	0.00%
Subtotal Túnel de Desviación								9,436	11,565	-22.56%

PROYECTO HIDROELECTRICO LA GABARRA
 (Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 336 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE	
		CANTIDAD	% ML		CI. 245 MW/Precio Unit		(miles de US\$ eq.)		DESVIACI	
			Enero 1982	US\$ Enero 1982	US\$ Diciem. 1990	US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR	ISA	(%)	
										VALORES UNITARIOS
2.2 Presa										
- Excavaciones exteriores										
. En roca	m3	6,300	0.45	7.0	6.5	6,300	8.0	41	50	-22.93%
. En aluvión	m3	493,240	0.45	2.2	2.0	493,000	5.2	1,008	2,564	-154.33%
- Exc., cargue, trans., coloc. y compactación de llenos.										
. Núcleo	m3	1,097,400	0.45	2.2	2.0	1,097,000	9.3	2,242	10,202	-355.04%
. Transición	m3	208,715	0.45	5.4	5.0	209,000	10.3	1,047	2,153	-105.61%
. Filtro	m3	309,419	0.45	9.7	9.0	309,000	12.3	2,787	3,801	-36.37%
. Espaldones	m3	2,987,661	0.45	8.1	7.5	2,988,000	6.2	22,474	18,526	17.57%
. Enrocado fino	m3	147,917	0.45	8.1	7.5	0	0.0	1,113	0	100.00%
. Enrocado grueso	m3	53,623	0.45	8.1	7.5	0	0.0	403	0	100.00%
. Enrocado	m3	0	0.00	0.0	0.0	201,000	7.7	0	1,548	0.00%
. Botadero	m3	360,666	0.45	5.4	5.0	361,000	4.1	1,809	1,480	18.18%
- Exc. galerías de drenaje										
. En roca	m	210	0.45	1,078.0	1001.1	210	1,250.0	210	263	-25.00%
- Inyecciones	m	41,406	0.45	60.0	55.7	0	0.0	2,307	0	100.00%
- Perforaciones										
. Para inyecciones de consolid.	m	24,717	0.45	35.0	32.5	0	0.0	803	0	100.00%
. Para cortina de inyecciones	m	16,888	0.45	70.0	65.0	0	0.0	1,098	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	41,400	115.0	0	4,761	0.00%
- Instrumentación	SG	1	0.45	450,000.0	417,901.4	1	420,000.0	418	420	-0.48%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	2,288,320	0	2,288	0.00%
Subtotal Presa								37,760	48,055	-27.26%
2.3 Rebosadero										
- Excavaciones corte abierto	m3	2,068,697	0.45	6.5	6.0	2,070,000	5.9	12,487	12,213	2.19%
- Concretos										
. Pila	m3	9,637	0.45	163.0	151.4	0	0.0	1,459	0	100.00%
. Gola	m3	8,063	0.45	141.0	130.9	0	0.0	1,056	0	100.00%
. Deflector	m3	2,522	0.45	174.0	161.6	0	0.0	408	0	100.00%
. Losa	m3	6,782	0.45	163.0	151.4	0	0.0	1,027	0	100.00%
. Paredes	m3	3,911	0.45	163.0	151.4	0	0.0	592	0	100.00%
. Solera	m3	13,135	0.45	98.0	91.0	13,150	144.0	1,195	1,894	-58.46%
. Pilas y muros	m3	0	0.00	0.0	0.0	13,550	249.0	0	3,374	0.00%
. Gola, losa y deflector	m3	0	0.00	0.0	0.0	17,370	165.0	0	2,866	0.00%
- Inyecciones	m	4,374	0.45	60.0	55.7	0	0.0	244	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	4,400	115.0	0	506	0.00%
- Acero de refuerzo	t	2,055	0.45	1,412.0	1,311.3	2,055	1,480.0	2,695	3,041	-12.85%
- Perforaciones										
. Para inyecciones de consolidac.	m	2,611	0.45	35.0	32.5	0	0.0	85	0	100.00%
. Para cortina de inyecciones	m	1,763	0.45	70.0	65.0	0	0.0	115	0	100.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO LA GABARRA
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 336 MW				I. S. A.	VALORES TOTALES			DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML				CI. 245 MW	(miles de US\$ eq.)			CONS/ISA
			Enero 1982	US\$ Enero 1982	US\$ Dicie. 1990			Precio Unit. US\$ Dicie. 1990	CONSULTOR		
- Protección taludes	SG	1	0.45	352,000.0	326,891.8	1	283,000.0	327	283	13.46%	
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	1,208,850	0	1,209	0.00%	
Subtotal Rebosadero								21,690	25,386	-17.04%	
2.3 Dique Auxiliar											
- Excavaciones corte abierto	m3	35,200	0.45	7.0	6.5	35,000	5.2	229	182	20.52%	
- Erc., cargue, trans., coloc. y compactación de llenos.											
. Núcleo	m3	1,128,000	0.45	2.2	2.0	1,128,000	6.0	2,305	6,768	-193.62%	
. Transición	m3	318,320	0.45	5.4	5.0	318,000	8.0	1,596	2,544	-59.40%	
. Filtro	m3	664,940	0.45	9.7	9.0	665,000	10.0	5,990	6,650	-11.02%	
. Enrocado fino	m3	418,400	0.45	8.1	7.5	0	0.0	3,147	0	100.00%	
. Enrocado grueso	m3	326,040	0.45	8.1	7.5	0	0.0	2,453	0	100.00%	
. Enrocado	m3	0	0.00	0.0	0.0	745,000	6.5	0	4,843	0.00%	
- Cortina plástica de lechada	m3	34,920	0.45	106.0	98.4	35,000	130.0	3,437	4,550	-32.38%	
- Inyecciones	m3	27,080	0.45	60.0	55.7	0	0.0	1,509	0	100.00%	
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	27,100	115.0	0	3,117	0.00%	
- Perforaciones											
. Para inyecciones de consolidac.	m	16,187	0.45	35.0	32.5	0	0.0	526	0	100.00%	
. Para cortina de inyecciones	m	10,892	0.45	70.0	65.0	0	0.0	708	0	100.00%	
- Varios (%)	SG	0	0.00	0	0.0	1	1,432,650	0	1,433	0.00%	
Subtotal Dique Auxiliar								21,900	30,086	-37.38%	
2.5 Desmonte y limpieza del embalse	SG	1	0.45	4,500,000	4,179,013.9	1	4,180,000	4,179	4,180	-0.02%	
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS								94,965	119,271	-25.59%	

PROYECTO HIDROELECTRICO LA GABARRA
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 336 MW				I. S. A.	VALORES TOTALES			DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML				CI. 245 MW	(miles de US\$ eq.)			CONS/ISA
			Enero 1982	US\$ Enero 1982	US\$ Dicie. 1990			Precio Unit. US\$ Dicie. 1990	CONSULTOR		
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION											
3.1 Bocatoma:											
- Excavación corte abierto en roca	m3	17,144	0.45	6.5	6.7	17,100	7.2	114	123	-8.00%	
- Concretos											
. Estructural	m3	5,821	0.45	174.0	178.7	5,800	210.0	1,040	1,218	-17.12%	
. Solera	m3	2,000	0.45	98.0	100.6	2,000	144.0	201	288	-43.28%	
- Inyecciones	m3	628	0.45	60.0	61.6	0	0.0	39	0	100.00%	
- Perforación iny. de consolidación	m	628	0.45	35.0	35.9	0	0.0	23	0	100.00%	
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	650	115.0	0	75	0.00%	
- Acero de refuerzo	t	690	0.45	1,413.0	1,450.8	690	1,480.0	1,001	1,021	-2.02%	
- Protección taludes	SG	1	0.45	22,000.0	22,588.6	1	22,588.0	23	23	1.79%	
- Varios (%)	SG	1	0.45	0.0	0	1	137,382.9	0	137	0.00%	
Subtotal Bocatoma								2,441	2,885	-18.19%	
3.2 Túneles de carga:											
- Excavación subterránea											
. Roca fracturada	m	1,164	0.45	2,803.0	2,878.0	0	0.0	3,350	0	100.00%	
. Roca fracturada	m3	0	0.45	0.0	0.0	60,000	60.0	0	3,600	0.00%	
- Concretos											
. Neumático	m3	904	0.45	250.0	256.7	820	300.0	232	246	-6.03%	
. Revestimiento	m3	12,871	0.45	163.0	167.4	13,430	202.0	2,154	2,713	-25.95%	
- Inyecciones	m3	13,968	0.45	110.0	112.9	0	0.0	1,578	0	100.00%	
- Perforación iny. de consolidación	m	13,968	0.45	35.0	35.9	0	0.0	502	0	100.00%	
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.45	0.0	0.0	14,000	115.0	0	1,610	0.00%	
- Acero de refuerzo	t	807	0.45	1,413.0	1,450.8	806	1,480.0	1,171	1,193	-1.87%	
- Pernos de anclaje	m	49,053	0.45	33.0	33.9	49,000	27.0	1,662	1,323	20.40%	
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0	1	534,237	0	534	0.00%	
Subtotal Túneles de carga								10,649	11,219	-5.35%	
3.3 Alcañara:											
- Excavaciones											
. Corte abierto	m3	6,000	0.45	7.0	7.2	5,700	7.2	43	41	4.56%	
. Subterráneas	m	150	0.45	2,803.0	2,878.0	0	0.0	432	0	100.00%	
. Subterráneas tanque sup.	m3	0	0.45	0.0	0.0	4,300	95.0	0	409	0.00%	
. Subterráneas pozo elevador	m3	0	0.45	0.0	0.0	2,200	129.0	0	264	0.00%	
- Concretos											
. Neumático	m3	123	0.45	250.0	256.7	95	300.0	32	29	10.94%	
. Revestimiento	m3	3,132	0.45	163.0	163.0	2,900	260.0	511	754	-47.55%	
- Inyecciones	m	1,800	0.45	110.0	112.9	0	0.0	203	0	100.00%	

PROYECTO HIDROELECTRICO LA GABARRA
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 336 MW			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE:	
		CANTIDAD	% ML		VALORES UNITARIOS		CI. 245 MW: Precio Unit:		DESVIACI: (%)	
			Enero 1982	US\$ Enero 1982	US\$ Diciem. 1990	CANTIDAD	US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR		ISA
- Perforación iny. de consolidación	m	1,080	0.45	35.0	35.9	0	0	39	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.45	0.0	0.0	1,710	115.0	0	197	0.00%
- Acero de refuerzo	t	376	0.45	1,412.0	1,449.8	290	1,480.0	545	429	21.25%
- Pernos de anclaje	m	3,082	0.45	33.0	33.9	3,000	27.0	104	81	22.12%
- Barras de anclaje	m	380	0.45	40.0	41.1	360	27.0	16	10	39.25%
- Varios (%)	SG	0	0.45	0.0	0.0	1	110,631	0	111	0.00%
Subtotal Almenara								1,925	2,282	-18.56%
3.4 Casa de máquinas :										
- Excavaciones										
. Corte abierto	m3	453,700	0.45	7.0	7.2	363,000	5.4	3,261	1,960	39.89%
- Concretos										
. Masivo	m3	13,311	0.45	98.0	100.6	10,650	180.0	1,339	1,917	-43.17%
. Semiestructural	m3	7,292	0.45	163.0	167.4	5,830	205.0	1,220	1,195	2.04%
. Estructural	m3	6,212	0.45	174.0	178.7	4,970	280.0	1,110	1,392	-25.37%
- Acero de refuerzo	t	1,183	0.45	1,413.0	1,450.8	946	1,480.0	1,716	1,400	18.41%
- Mampostería y acabados	SG	1	0.45	200,000.0	205,351.3	1	157,000.0	205	157	23.41%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	401,052	0	401	0.00%
Subtotal Casa de Máquinas								8,851	8,422	4.85%
3.5 Obras de descarga :										
- Excavaciones										
. Corte abierto	m3	58,535	0.45	6.5	6.7	47,000	5.4	391	254	35.09%
- Concretos										
. Revestimiento	m3	12,630	0.45	163.0	167.4	10,100	163.0	2,114	1,667	21.17%
- Acero de refuerzo	t	935	0.45	1,413.0	1,450.8	748	1,480.0	1,357	1,107	18.42%
- Varios (%)	SG	0	0.45	0.0	0.0	1	151,367	0	151	0.00%
Subtotal Obras de Descarga								3,862	3,179	17.69%
TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION:								27,728	27,987	-0.93%
TOTAL OBRAS CIVILES PRINCIPALES								157,702	189,080	-19.90%

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO CHIMERA (454 MW)

- Se revisó la información presentada por el consultor "Contecol Ltda." en el informe de factibilidad (Diciembre de 1983).
- Considera los cambios de dimensiones en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero de refuerzo, excavaciones, soportes, etc., ocasionados por la redefinición de capacidad instalada (de 939 MW a 454 MW), fruto de la normalización de los parámetros de potencia y energía.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- De acuerdo con la topografía de la zona, las características y especificaciones de las vías por construir, se estimó su costo así :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
Explanaciones	m ³	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1,38	20.700
Afirmado e = 0,25 m.	m ³	1.500	10	15.000
Obras drenaje, filtros, etc.	Sg			9.300
Subtotal				211.000/km

- Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

70 meses x 20 km (40 km / 3) = 1.400 km-mes

6. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250
Total				3.644

7. Con el nuevo esquema se presentaron modificaciones en las cantidades de obra de la conducción, así:

- El túnel de conducción cambia su diámetro útil de \varnothing 8.75 m. a \varnothing 7.7 m.
- Considera una (1) tubería de presión con blindaje de \varnothing 5.8 m. (antes eran dos (2), con blindaje de \varnothing 6.2 m.).

8. Se revisó la Cortina de inyecciones de la presa y se cambió de 53.000 m a 170.000 m, pues se tuvo en cuenta la cantidad de sacos de cemento a inyectar que reportó el consultor. En forma similar, se reformó la cifra para la cortina del vertedero pasando de 11.400 m a 25.300 m.

9. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que no se encontró la proporción de moneda local y extranjera en el informe de factibilidad, por lo tanto se consideró 100% de moneda local para Infraestructura y 45% para la demás obras civiles. Para la actualización de precios unitarios se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Construcción de vías	km	65.089	211.000	Long. = 44 km. Estimados bajo por el Consultor.
- Mejoramiento vías existentes	km	6.126	74.800	Long. = 32 km. Estimados bajo por el Consultor.
- Puentes provisionales	m	2.198	4.150	Long. = 90 m.
- Puentes definitivos	m	2.930	7.200	Long. = 200 m.
- Relocalización de Población.	Sq	73.339	979.000	
- Excav. corte abierto tierra túnel de desv.	m ³	4,4	4,3	Vol.=618.000 m ³ .
- Excav. corte abierto roca túnel de desv.	m ³	12,8	7,2	Vol.=412.000 m ³ .
- Excavación subterránea roca fract. T. desv.	m ³	34,8	62	Vol.=58.000 m ³ .
- Excavación subterránea roca sana T. desv.	m ³	41	52	Vol.=108.000 m ³ .
- Concreto portales túnel de desviación.	m ³	144	180	
- Concreto neumático túnel de desviación.	m ³	175	300	
- Concreto revestim. túnel de desviación.	m ³	131	202	
- Relleno núcleo en la presa proced. de préstamo.	m ³	8,7	5,2	Vol.=1'971.000m ³ .
- Relleno núcleo en la presa. proced. de excav.	m ³	5,6	4,1	Vol.=102.000 m ³
- Relleno en roca en la presa. proced. de excav.	m ³	3,7	4,1	Vol.=2'102.000m ³ .
- Relleno en roca en la presa. proced. de préstamo.	m ³	9,4	7,7	Vol.=6'414.000m ³ .
- Excavación exterior del vertedero en roca.	m ³	12,8	7,2	Vol.=1'276.000 m ³ .

- Concreto masivo verted.	m ³	120	165	Vol. = 75.000 m ³ .
- Concreto neumático.	m ³	175/199/240	300/320	
- Concreto revestim. túnel de presión.	m ³	131	202	
- Concreto revestim. pozo de presión.	m ³	164	250	
- Pernos y barras de anclaje en todo el proyecto.	m	21	27	
- Malla de concreto neumático en todo el proyecto.	m ²	5	23	
- Acero de refuerzo en todo el proyecto.	t	1.076	1.480	
- Soportes estructurales en todo el proyecto.	t	1.798	2.528	

PROYECTO HIDROELECTRICO CHIMERA
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.
 (Dólares constantes equivalentes)

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 959 MW)		ISA (C.I. = 454 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (Miles \$ U.S.)	CONS/ISA (%)	
		CANTIDAD	VALOR UNIT 1983	VALOR UNIT 1990	CANTIDAD	VALOR UNIT 1990	CONSULTOR			ISA
1. INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras:	Ha	2,755	1.00	1,396.0	1,199.0	2,755	1,200.0	3,303	3,306	-0.09%
1.2 Construcción de Vías	km	44	1.00	75,784.0	65,088.6	44.0	211,000.0	2,864	9,284	-224.16%
1.3 Mejoramiento de Vías	km	32	1.00	7,133.0	6,126.3	32.0	74,800.0	196	2,394	-1121.42%
1.4 Puentes										
a. Provisionales	m	90	1.00	2,559.0	2,197.8	90	4,150.0	198	374	-88.89%
b. Definitivos	m	200	1.00	3,411.0	2,929.6	200	7,200.0	586	1,440	-145.73%
1.5 Campamentos ISA - INTERVENTORIA	SG	1	0.90	2,600,000	2,358,941	1	3,644,000	2,359	3,644	-54.47%
1.6 Relocalización de población	SG	1	1.00	85,390	73,339	1	979,200.0	73	979	-1241.12%
1.7 Otros	SG	1	1.00	43,000	36,931	1	36,700.0	37	37	0.02%
1.8 Sostentamiento de vías	km.aes	0	0	0.0	0.0	1,400	817.0	0	1,144	0.00%
TOTAL INFRAESTRUCTURA								9,616	22,602	-135.04%
2. PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación										
- Excavaciones a cielo abierto										
a. En tierra	m ³	618,000	0.40	3.5	4.4	618,000	4.3	2,689	2,657	1.19%
b. En roca	m ³	412,000	0.35	10.0	12.8	412,000	7.2	5,277	2,966	43.79%
- Excavaciones Subterráneas										
a. En roca fracturada	m ³	58,000	0.40	28.0	34.8	58,000	62.0	2,019	3,596	-78.11%
b. En roca sana	m ³	108,000	0.40	33.0	41.0	108,000	52.0	4,430	5,616	-26.77%
- Concreto portales	m ³	7,000	0.60	132.0	144.1	7,000	180.0	1,009	1,260	-24.88%
- Concreto neumático										
a. Túneles (capa de 6 ca)	m ³	3,950	0.60	160.0	174.7	0	0.0	690	0	100.00%
b. A cielo abierto	m ³	2,000	0.60	220.0	240.2	0	0.0	480	0	100.00%
c. General	m ³	0	0.00	0.0	0.0	6,000	300.0	0	1,800	0.00%
- Concreto revestimiento	m ³	24,500	0.60	120.0	131.0	24,500	202.0	3,210	4,949	-54.17%
- Concreto tapón	m ³	2,000	0.60	110.0	120.1	2,000	190.0	240	380	-58.33%
- Inyecciones	sacos	1,100	0.70	11.0	11.2	0	0.0	12	0	100.00%
- Inyecciones	m	0	0.00	0.0	0.0	300	115.0	0	35	0.00%
- Acero de refuerzo	t	450	0.75	1,100.0	1,076.4	450	1,480.0	484	666	-37.60%
- Soportes estructurales	t	160	0.30	1,364.0	1,798.4	160	2,528.0	288	404	-40.28%
- Pernos de anclaje	m	6,400	0.30	16.0	21.1	0	0.0	135	0	100.00%
- Barras de anclaje	m	2,000	0.30	16.0	21.1	0	0.0	42	0	100.00%
- Pernos y barras de anclaje	m	0	0.00	0.0	0.0	8,400	27.0	0	227	0.00%
- Malla para concreto neumático	m ²	1,500	0.70	5.0	5.1	1,500	23.0	8	35	-337.50%
- Protección de taludes	SG	1	1.00	42,700.0	33,718.4	1	36,000.0	34	36	-5.88%
- Otros	SG	1	1.00	42,700.0	33,718.4	0	0.0	34	0	100.00%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	1,229,550	0	1,230	0.00%
Subtotal 2.1								21,081	25,857	-22.66%

PROYECTO HIDROELECTRICO CHIMERA											
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.											
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 959 MW)			ISA (C.I. = 454 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION		CONS/ISA (%)
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	VALOR UNIT	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR	ISA	(%)	
			Diciem. 1983	US\$ Diciem. 1990	US\$ Diciem. 1990						
2.2 Presa											
- Excavaciones en corte abierto											
a. En tierra	m3	830,000	0.40	3.5	4.4	830,000	3.4	3,611	2,822	21.85%	
b. En roca	m3	346,000	0.35	10.0	12.8	346,000	8.3	4,431	2,872	35.18%	
c. En aluvión	m3	566,000	0.35	6.0	7.7	566,000	5.3	4,349	3,000	31.02%	
- Rellenos											
a. Núcleo impermeable. Zona 1											
. Procedente de préstamo	m3	1,971,000	0.40	7.0	8.7	1,971,000	5.2	17,149	10,249	40.24%	
. Procedente de excavación	m3	102,000	0.40	4.5	5.6	102,000	4.1	571	418	26.80%	
b. Enrocado fino. Zona 2											
. Procedente de préstamo	m3	2,372,000	0.40	7.0	8.7	2,372,000	7.2	20,638	17,078	17.25%	
c. Enrocado cantera. Zona 3											
. Procedente de préstamo	m3	6,414,000	0.40	7.6	9.4	6,414,000	7.7	60,590	49,388	18.49%	
. Procedente de excavación	m3	1,790,000	0.40	3.0	3.7	1,790,000	4.1	6,675	7,339	-9.95%	
d. Enrocado sobretamaño. Zona 4											
. Procedente de préstamo	m3	1,768,000	0.40	8.0	9.9	1,768,000	7.7	17,580	13,614	22.56%	
. Procedente de excavación	m3	312,000	0.40	3.0	3.7	312,000	4.1	1,163	1,279	-9.97%	
e. Coluvión en capas. Zona 5											
. Procedente de préstamo	m3	1,146,000	0.40	3.0	3.7	1,146,000	4.1	4,273	4,699	-9.97%	
- Excavación Galerías y túneles de drenaje											
. En roca fracturada	m3	1,900	0.40	70.0	87.0	1,900	130.0	165	247	-49.70%	
. En roca sana	m3	3,600	0.40	70.0	87.0	3,600	120.0	313	432	-38.02%	
- Inyecciones	saco	761,180	0.70	11.0	11.2	0	0.0	8,510	0	100.00%	
- Perforaciones para:											
. Inyecciones de consolidación	m	23,118	1.00	30.0	23.7	0	0.0	548	0	100.00%	
. Cortina de Inyecciones	m	53,000	1.00	30.0	23.7	0	0.0	1,256	0	100.00%	
- Inyecciones incluyendo perforaciones	m	0	0.00	0.0	0.0	170,000	115.0	0	19,550	0.00%	
- Instrumentación	SG	1	0.30	418,000.0	551,134.3	1	425,000	551	425	22.87%	
- Protección de taludes	SG	1	1.00	128,090.0	101,147.4	1	107,000	101	107	-5.94%	
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	6,568,950	0	6,569	0.00%	
Subtotal 2.2							152,474	140,088	8.12%		
2.3 Vertedero											
- Excavaciones en corte abierto											
a. En tierra	m3	1,559,800	0.40	3.5	4.4	1,570,000	4.3	6,786	6,751	0.52%	
b. En roca	m3	1,276,200	0.35	10.0	12.8	1,276,200	7.2	16,345	9,189	43.78%	
- Excavaciones subterráneas											
a. En roca fracturada	m3	150	0.40	33.0	41.0	150	41.0	6	6	0.00%	
b. En roca sana	m3	270	0.40	33.0	41.0	270	41.0	11	11	0.00%	

PROYECTO HIDROELECTRICO CHIMERA											
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.											
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 959 MW)			ISA (C.I. = 454 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION		CONS/ISA (%)
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	VALOR UNIT	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR	ISA	(%)	
			Diciem. 1983	US\$ Diciem. 1990	US\$ Diciem. 1990						
- Concretos											
a. En canal											
. Masivo	m3	75,000	0.60	110.0	120.1	75,000	165.0	9,008	12,375	-37.38%	
. Neumático (capa de 6cm)	m3	500	0.60	220.0	240.2	500	320.0	120	160	-33.33%	
. Estructural	m3	29,000	0.60	220.0	240.2	29,000	242.0	6,966	7,018	-0.75%	
b. En túnel											
. Neumático	m3	80	0.60	182.6	199.4	80	320.0	16	26	-62.50%	
. Vertimiento	m3	350	0.60	120.0	131.0	350	207.0	46	72	-56.52%	
c. En portales	m3	80	0.60	132.0	144.1	100	180.0	12	18	-50.00%	
- Aceros											
a. Soportes estructurales	t	500	0.30	1,364.0	1,798.4	500	2,528.0	899	1,264	-40.60%	
b. Pernos	m	10,000	0.30	16.0	21.1	10,000	27.0	211	270	-27.96%	
c. Barras de anclaje	m	2,000	0.30	16.0	21.1	2,000	27.0	42	54	-28.57%	
d. Malla para concreto neumático	m2	8,000	0.70	5.0	5.1	8,000	23.0	41	184	-348.78%	
e. Acero de refuerzo	t	4,500	0.75	1,100.0	1,076.4	4,500	1,480.0	4,844	6,660	-37.49%	
- Protección de taludes	SG	1	1.00	84,270.0	66,544.5	1	72,300	67	72	-7.46%	
- Inyecciones	saco	114,000	0.70	11.0	11.2	0	0.0	1,274	0	100.00%	
- Perf. Cortina de Inyecciones	m	11,400	0.40	50.0	62.1	0	0.0	708	0	100.00%	
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	25,300	115.0	0	2,910	0.00%	
- Otros	SG	1	1.00	44,940.0	35,487.3	0	0	35	0	100.00%	
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	2,352,000	0	2,352	0.00%	
Subtotal 2.3							47,437	49,392	-4.12%		
2.4 Desmonte y Limpieza del Embalse	Ha	2,755	0.60	980.0	1,070.0	2,755	920.0	2,948	2,535	14.01%	
Subtotal 2.5							2,948	2,535	14.01%		
TOTAL PRESA Y OBRAS ANEXAS :							223,940	217,872	2.71%		

PROYECTO HIDROELECTRICO CHIMERA
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 959 MW)				ISA (C.I. = 454 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		CANTIDAD	% ML		CANTIDAD	VALOR UNIT US\$ Dicem. 1990	VALOR UNIT (Miles \$ U.S.)	CONSULTOR	ISA	
			Dicem. 1983	US\$ Dicem. 1990						
3. OBRAS CIVILES DE GENERACION										
3.1 Bocatoma										
- Excavaciones en corte abierto										
a. En tierra	m3	52,120	0.40	3.5	4.4	45,000	4.3	227	194	14.54%
b. En roca	m3	78,180	0.35	10.0	12.8	68,000	7.2	1,001	490	51.05%
- Excavaciones subterráneas										
a. En roca fracturada	m3	2,660	0.40	33.0	41.0	2,700	52.0	109	140	-28.44%
b. En roca sana	m3	4,940	0.40	33.0	41.0	4,400	41.0	203	180	11.33%
- Concreto Estructura de aducción										
. Masivo	m3	2,500	0.60	110.0	120.1	2,200	144.0	300	317	-5.67%
. Semi-estructural	m3	7,700	0.60	160.0	174.7	0	0.0	1,345	0	100.00%
. Estructural	m3	1,500	0.60	220.0	240.2	8,000	207.0	360	1,656	-360.00%
- Concreto en pozo de compuertas										
. Neumático (capa de 6cm)	m3	180	0.60	220.0	240.2	160	320.0	43	51	-18.60%
. Revestimiento	m3	900	0.60	220.0	240.2	800	250.0	216	200	7.41%
- Aceros										
a. Pernos	m	1,000	0.30	16.0	21.1	875	27.0	21	24	-14.29%
b. Barras de anclaje	m	200	0.30	16.0	21.1	175	27.0	4	5	-25.00%
c. Malla para concreto neumático	m2	1,100	0.70	5.0	5.1	960	23.0	6	22	-266.67%
d. Acero de refuerzo	t	535	0.75	1,100.0	1,076.4	470	1,480.0	576	696	-20.83%
- Otros	SG	1	1.00	32,000.0	25,269.1	0	0	25	0	100.00%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	198,750	0	199	0.00%
Subtotal 3.1								4,436	4,174	5.91%
3.2 Conducción										
- Excavación túnel										
a. En roca fracturada	m3	385,000	0.40	44.0	54.7	342,000	57.0	21,056	19,494	7.42%
b. En roca sana	m3	715,000	0.40	44.0	54.7	500,000	52.0	39,103	26,000	33.51%
- Excavación en pozo										
a. En roca fracturada	m3	3,000	0.40	110.0	136.7	2,860	116.0	410	332	19.02%
b. En roca sana	m3	5,400	0.40	110.0	136.7	5,140	116.0	738	596	19.24%
- Excavación ventana de construc.										
a. En roca fracturada	m3	15,000	0.40	70.0	87.0	15,000	62.0	1,305	930	28.74%
b. En roca sana	m3	28,000	0.40	70.0	87.0	28,000	62.0	2,436	1,736	28.74%
- Concretos										
. Neumático (capa de 6cm)	m3	28,500	0.60	160.0	174.7	21,000	300.0	4,979	6,300	-26.53%
. Revestimiento en tunel	m3	280,000	0.60	120.0	131.0	220,000	202.0	36,686	44,440	-21.14%
. Revestimiento en pozo	m3	2,900	0.60	150.0	163.8	2,900	250.0	475	725	-52.63%
. Estructura de compuertas	m3	1,000	0.60	150.0	163.8	870	258.0	164	224	-36.59%
- Inyecciones	saco	57,330	0.70	11.0	11.2	0	0.0	641	0	100.00%
- Perforaciones para:										
. Inyecciones de consolidación	m	2,400	0.40	30.0	37.3	0	0.0	89	0	100.00%
. Cortina de inyecciones	m	11,934	0.40	50.0	62.1	0	0.0	742	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	14,000	115.0	0	1,610	0.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO CHIMERA
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 959 MW)				ISA (C.I. = 454 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		CANTIDAD	% ML		CANTIDAD	VALOR UNIT US\$ Dicem. 1990	VALOR UNIT (Miles \$ U.S.)	CONSULTOR	ISA	
			Dicem. 1983	US\$ Dicem. 1990						
3.2 Subtotal										
- Aceros										
a. Soportes estructurales	t	1,450	0.30	1,364.0	1,798.4	1,260	2,528.0	2,608	3,185	-22.12%
b. Pernos	m	120,000	0.30	16.0	21.1	104,700	27.0	2,532	2,827	-11.65%
c. Acero de refuerzo	t	1,700	0.75	1,100.0	1,076.4	1,480	1,480.0	1,830	2,190	-19.67%
- Otros	SG	1	1.00	45,000.0	35,534.6	0	0	36	0	100.00%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	5,529,450	0	5,529	0.00%
Subtotal 3.2								115,830	116,118	-0.25%
3.3 Almenara										
- Excavaciones en corte abierto										
a. En tierra	m3	11,400	0.40	3.5	4.4	11,400	4.3	50	49	2.00%
b. En roca	m3	21,000	0.35	10.0	12.8	21,000	7.2	269	151	43.87%
- Excavaciones subterráneas pozo										
a. En roca fracturada	m3	16,400	0.40	100.0	124.3	12,600	105.0	2,038	1,323	35.08%
b. En roca sana	m3	24,600	0.40	110.0	136.7	18,900	93.0	3,363	1,758	47.73%
- Concretos										
. Neumático (capa de 6cm)	m3	560	0.60	220.0	240.2	490	320.0	135	157	-16.30%
. Revestimiento en tunel	m3	4,400	0.60	220.0	240.2	3,850	200.0	1,057	770	27.15%
- Aceros										
a. Soportes estructurales	t	45	0.30	1,364.0	1,798.4	45	2,528.0	81	114	-40.74%
b. Pernos	m	7,000	0.30	16.0	21.1	6,100	27.0	148	165	-11.49%
c. Barras de anclaje	m	1,000	0.30	16.0	21.1	900	27.0	21	24	-14.29%
d. Acero de refuerzo	t	42	0.75	1,100.0	1,076.4	37	1,480.0	45	55	-22.22%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	228,300	0	228	0.00%
Subtotal 3.3								7,207	4,794	33.48%
3.4 Casa de máquinas										
- Excavaciones en corte abierto										
a. En tierra	m3	76,000	0.40	3.5	4.4	45,000	4.3	331	194	41.39%
b. En roca	m3	114,000	0.35	10.0	12.8	66,500	7.2	1,460	479	67.19%
- Concretos										
. Masivo	m3	3,500	0.60	110.0	120.1	2,100	144.0	420	302	28.10%
. Semi-estructural	m3	10,200	0.60	160.0	174.7	6,200	210.0	1,782	1,302	26.94%
. Estructural	m3	20,100	0.60	220.0	240.2	12,100	250.0	4,828	3,025	37.34%
- Acero de refuerzo	t	2,136	0.75	1,100.0	1,076.4	1,400	1,480.0	2,299	2,072	9.87%
- Mampostería y acabados	SG	1	1.00	1,690,000	1,334,523	1	1,115,000	1,335	1,115	16.48%
- Rellenos estructurales	SG	1	1.00	565,000	446,157.2	1	334,550	446	335	24.89%
- Protección de taludes	SG	1	1.00	56,500	44,615.7	1	37,170	45	37	17.78%
- Otros	SG	1	1.00	56,500	44,615.7	1	37,170	45	37	17.78%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	444,900	0	445	0.00%
Subtotal 3.4								12,991	9,343	28.08%

PROYECTO HIDROELECTRICO CHIMERA
 Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 959 MW)		ISA (C.I. = 454 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACIONES (CONS/ISA) (%)		
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT		(Miles \$ U.S.)	
			Diciem.	US\$ Diciem.	US\$ Diciem.		US\$ Diciem.			
			1983	1990		1990	CONSULTOR	ISA		
3.5 Obras de descarga									0.00%	
- Excavaciones en corte abierto										
a. En tierra	m ³	48,000	0.40	3.5	3.8	28,500	4.3	184	123	33.15%
b. En roca	m ³	32,000	0.35	10.0	11.2	18,800	7.2	359	135	62.40%
- Concretos en canal										
. Masivo	m ³	1,000	0.60	110.0	120.1	800	320.0	120	256	-113.33%
. Revestimiento	m ³	3,000	0.60	120.0	131.0	2,400	190.0	393	456	-16.03%
- Aceros										
a. Pernos	m	1,000	0.30	16.0	21.1	1,000	27.0	21	27	-28.57%
b. Acero de refuerzo	t	150	0.75	1,100.0	1,076.4	120	1,480.0	161	178	-10.56%
- Otros	SG	1	1.00	57,000	45,010.6	1	37,700	45	38	15.56%
- Varios	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	60,650	0	61	0.00%
Subtotal 3.5							1,283	1,274		0.70%
TOTAL OBRA CIVIL DE GENERACION							141,747	135,703		4.26%
TOTAL OBRA CIVIL							375,303	376,177		-0.23%

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO (188 MW)

- Se revisó la información presentada por el consultor "Sedic Ltda." en el informe de factibilidad (Diciembre de 1983).
- Considera los cambios ocasionados por la redefinición de capacidad instalada (de 289 MW a 188 MW), fruto de la normalización de los parámetros de potencia y energía.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- De acuerdo con la topografía de la zona, las características y especificaciones de las vías por construir, se estimó su costo así :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
Explanaciones	m ²	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ²	15.000	1,38	20.700
Afirmado e = 0,25 m.	m ²	1.500	10	15.000
Obras drenaje, filtros, etc.	Sg			9.300
TOTAL				211.000/km

También se estimó un valor para Puentes en concreto, así :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
Superestructura :				
Concreto losas y vigas	m ³	4,5	500	2.250
Acero de refuerzo	kg	450	1,5	675
Subestructura :				
Excavaciones, solado, bombeo, concreto estribos, muros y pilas, y acero de refuerzo.	Sg			3.000
Otros: (barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc)	Sg			1.275
TOTAL				7.200 US\$/m

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

50 meses x 20 km (40 km / 2) = 1.000 km-mes.

6. Con el nuevo esquema del proyecto se presentaron modificaciones en las cantidades de obra de la conducción :

- El túnel de conducción cambia su diámetro útil de \varnothing 7.40 m. a \varnothing 6.0 m.
- El pozo de presión, de \varnothing 6.05 m. a \varnothing 4.95 m.
- Considera 2 tuberías de presión con blindaje de \varnothing 3.05 m. embebidos en concreto, en lugar de 3 tuberías con blindaje de \varnothing 3.15 m.

7. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Adquisición de tierras	Ha	275	1.200	Area = 1.750 Ha.
- Construcción de vías	km	169.696	211.000	Long. = 35 km.
- Puentes definitivos	m	3.726	7.200	Long. = 180 m.
- Relocalización de Población.	Sg	0	349.463	Para 474 personas.
- Excav. cielo abierto en la desviación :				
a. En tierra	m ³	2	4,3	Vol.=9.000 m ³ .
b. En roca	m ³	7,6	7,2	Vol.=41.000 m ³ .
- Excav. cielo abierto en la presa :				
a. En tierra	m ³	2	3,4	Vol.=170.000 m ³ .
b. En roca	m ³	6,2	7,2	Vol.=995.000 m ³ .
c. En aluvión	m ³	3,1	5,3	Vol.=70.000 m ³ .
- Llenos de material impermeable presa.	m ³	4,3	7,2	Vol.=350.000m ³ .
- Concreto revestimiento túnel de desviación.	m ³	142	207	Vol.=18.300 m ³ .
- Excav. galerías y túnel de drenaje.	m ³	62,1	130	
- Concreto neumát. presa	m ³	194	300	
- Excav. subterránea Vertedero.	m ³	55,9	41,3	
- Concr. Azud vertedero	m ³	133	165	Vol.=51.000 m ³ .
- Concr. Revestimiento Vertedero.	m ³	142	207	Vol.=35.520 m ³ .
- Desmonte y limpieza	Ha.	85,5	920	
- Concr. Revestimiento Túnel de presión.	m ³	133	202	

- Concr. Revestimiento Pozo de presión.	m ³	176	250
- Excavación almenara Pozo superior.	m ³	139	95
- Concr. Revestimiento Pozo de almenara.	m ³	199	260
- Concr. Neumático Casa de máquinas.	m ³	194	300
- Concr. Revestimiento Túnel de descarga.	m ³	133	202

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 289 MW)			ISA (C.I. = 188 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	VALOR UNIT	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR		ISA
			Septiembre 1983	Septiembre 1983	US\$ Diciembre 1990	US\$ Dic. 1990				
1. INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras:	Ha	1,750	1.00	320.0	274.8	1,750	1,200.0	481	2,100	-336.59%
1.2 Construcción de Vías de acceso	km	35	0.70	169,000.0	169,695.6	35	211,000.0	5,939	7,385	-24.35%
1.3 Puentes definitivos	m	180	0.85	4,000.0	3,726.0	180	7,200.0	671	1,296	-93.14%
1.4 Campamentos ISA - INTERVENTORIA	m ²	5,000	1.00	250	215	7,200	230.0	1,074	1,656	-54.19%
1.5 Relocalización de población	SG	0	1.00	0	0	1	349,462.8	0	349	0.02%
1.7 Indemnizaciones	SG	1	1.00	250,000	214,717	1	214,000.0	215	214	0.52%
1.8 Sostentamiento de vías	km.aes	0	0	0.0	0.0	1,000	817.0	0	817	0.00%
TOTAL INFRAESTRUCTURA								8,380	13,817	-64.88%
2. PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación										
- Excavaciones a cielo abierto										
a. En tierra	m ³	9,000	0.75	2.0	2.0	9,000	4.3	18	39	-116.67%
b. En roca	m ³	41,000	0.60	7.0	7.6	41,000	7.2	313	295	5.75%
- Excavaciones Subterráneas	m ³	109,000	0.42	36.0	44.3	109,000	46.0	4,828	5,014	-3.85%
- Concreto portales y captación de fondo	m ³	1,800	0.70	140.0	142.3	1,800	180.0	256	324	-26.56%
- Concreto neumático										
a. En excavaciones exteriores	m ³	300	0.76	200.0	194.2	300	300.0	58	90	-55.17%
b. en Túneles (capa de 6 cm)	m ³	1,200	0.76	200.0	194.2	1,200	300.0	233	360	-54.51%
- Concreto revestimiento	m ³	18,300	0.70	140.0	142.3	18,300	207.0	2,604	3,788	-45.47%
- Concreto tapón	m ³	2,050	0.60	150.0	163.8	2,050	190.0	336	390	-16.07%
- Inyecciones	sacos	1,800	0.56	18.0	20.3	0	0.0	36	0	100.00%
- Perforaciones para Inyecciones	m	1,800	0.43	32.5	39.6	0	0.0	71	0	100.00%
- Inyecciones incl. perforación	m	0	0.00	0.0	0.0	1,800	115.0	0	207	0.00%
- Acero de refuerzo	t	250	0.90	1,500.0	1,297.8	250	1,480.0	324	370	-14.20%
- Soportes estructurales	t	65	0.29	2,800.0	3,722.0	65	2,528.0	242	164	32.23%
- Pernos de anclaje	m	14,000	0.77	31.0	29.8	14,000	27.0	417	378	9.35%
- Malla para concreto neumático	m ²	4,900	0.79	14.0	13.3	4,900	25.0	65	123	-89.23%
- Ataguías, control de agua, etc.	SG	1	0.70	700,000.0	711,414.4	1	711,000.0	711	711	0.00%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	612,650.0	0	613	0.00%
Subtotal 2.1								10,512	12,866	-22.39%
2.2 Presa										
- Excavaciones en corte abierto										
a. En tierra	m ³	170,000	0.75	2.0	2.0	170,000	3.4	333	578	-73.57%
b. En roca	m ³	995,000	0.67	6.0	6.2	995,000	7.2	6,218	7,164	-15.21%
c. En aluvián	m ³	70,000	0.67	3.0	3.1	70,000	5.3	219	371	-69.41%

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 289 MW)			ISA (C.I.= 188 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT	VALORES TOTALES (Miles \$ U.S.)			
			Septiem 1983	Septiembre 1983			US\$ Diciem. 1990	US\$ Dic. 1990		CONSULTOR
- Excavación, carque, transporte, colocación y compactación de llenos.										
a. Enrocado compactado										
. Procedente de préstamo	m3	6,430,000	0.43	7.0	8.5	6,430,000	8.3	54,974	53,369	2.92%
. Procedente de excavación	m3	1,604,000	0.38	4.0	5.0	1,604,000	4.1	8,096	6,576	18.77%
b. Mat. impermeable de protección										
. Procedente de préstamo	m3	350,000	0.43	3.5	4.3	350,000	7.2	1,496	2,520	-68.45%
c. Filtros y drenajes										
. Procedente de préstamo	m3	692,000	0.42	12.0	14.8	692,000	11.4	10,217	7,889	22.79%
d. Transición en roca procesada										
. Procedente de préstamo	m3	516,000	0.43	11.5	14.0	516,000	8.8	7,220	4,541	37.11%
. Procedente de excavación	m3	129,000	0.42	6.0	7.4	129,000	4.1	952	529	44.43%
- Excavación Galerías y túneles de drenaje	m3	50,000	0.40	50.0	62.1	50,000	130.0	3,107	6,500	-109.21%
- Concretos										
a. Pantalla	m3	52,000	0.70	115.0	117.3	52,000	145.0	6,097	7,540	-23.67%
b. Neumático	m3	6,000	0.76	200.0	194.2	6,000	300.0	1,165	1,800	-54.51%
c. Revestimiento de galerías	m3	140,000	0.69	160.0	164.1	140,000	200.0	22,977	28,000	-21.86%
- Inyecciones	saco	20,000	0.56	18.0	20.3	0	0.0	405	0	100.00%
- Acero de refuerzo	t	5,200	0.90	1,500.0	1,297.8	5,200	1,480.0	6,749	7,696	-14.03%
- Perforaciones para:										
. Inyecciones de consolidación	m	7,500	0.40	32.5	32.5	0	0.0	244	0	100.00%
. Cortina de Inyecciones	m	14,500	0.31	130.0	170.6	0	0.0	2,474	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforaciones	m	0	0.00	0.0	0.0	22,000	115.0	0	2,530	0.00%
- Instrumentación	SG	1	0.00	800,000.0	1,236,120	1	1,236,000	1,236	1,236	0.00%
- Otros	SG	1	0.70	1,000,000	1,016,306	1	1,016,000	1,016	1,016	0.00%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	6,992,750	0	6,993	0.00%
Subtotal 2.2								135,195	146,848	-8.62%
2.3 Vertedero										
- Excavaciones en corte abierto										
a. En suelo	m3	44,000	0.75	2.0	2.0	44,000	4.3	86	189	-119.77%
b. En roca	m3	595,000	0.67	6.0	6.2	595,000	7.2	3,718	4,284	-15.22%
- Excavaciones subterráneas	m3	172,000	0.40	45.0	55.9	172,000	41.3	9,620	7,104	26.15%
- Concretos										
a. Azud, control y deflectores	m3	51,000	0.69	130.0	132.9	51,000	165.0	6,777	8,415	-24.17%
b. Neumático en obras exteriores	m3	500	0.76	200.0	194.2	500	300.0	97	150	-54.64%
c. En túnel										
. Neumático	m3	1,650	0.76	200.0	194.2	1,650	300.0	320	495	-54.69%
. Revestimiento	m3	35,520	0.70	140.0	142.3	35,520	207.0	5,054	7,353	-45.49%

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 289 MW)			ISA (C.I.= 188 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT	VALORES TOTALES (Miles \$ U.S.)			
			Septiem 1983	Septiembre 1983			US\$ Diciem. 1990	US\$ Dic. 1990		CONSULTOR
- Aceros										
a. Soportes estructurales	t	315	0.29	2,800.0	3,722.0	315	2,528.0	1,172	796	32.08%
b. Pernos	m	23,800	0.77	31.0	29.8	23,800	27.0	708	643	9.18%
d. Malla para concreto neumático	m2	11,800	0.79	14.0	13.3	11,800	25.0	157	295	-87.90%
e. Acero de refuerzo	t	1,580	0.90	1,500.0	1,297.8	1,580	1,480.0	2,051	2,338	-13.99%
- Inyecciones	saco	4,800	0.56	18.0	20.3	0	0.0	97	0	100.00%
- Perf. Cortina de Inyecciones	m	5,250	0.43	32.5	39.6	0	0.0	208	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	5,250	115.0	0	604	0.00%
- Control de agua y otros	SG	1	0.70	500,000.0	508,153.2	1	508,000	508	508	0.00%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	1,658,700	0	1,659	0.00%
Subtotal 2.3								30,573	34,833	-13.93%
2.4 Desmonte y Limpieza del Embalse	Ha	970	1.00	108.2	85.5	970	920.0	83	892	-974.70%
Subtotal 2.5								83	892	-974.70%
TOTAL PRESA Y OBRAS ANEXAS								176,363	195,439	-10.82%

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO											
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=₡ 568.73 Col.											
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 289 MW)			ISA (C.I.= 188 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)		
		CANTIDAD	2 ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT	VALORES (Miles \$ U.S.)		CONS/ISA	
			Septiem/1983	Septiembre/1983	US\$ Diciem./1990			US\$ Dic./1990	CONSULTOR		ISA
3. OBRAS CIVILES DE GENERACION											
3.1 Bocatoma											
- Excavaciones en corte abierto											
a. En suelo	m3	12,000	0.75	2.0	1.8	10,000	4.3	22	43	-95.45%	
b. En roca	m3	233,000	0.67	6.0	5.8	190,000	7.2	1,346	1,368	-1.63%	
- Concretos											
. Estructura de captación	m3	1,950	0.70	140.0	132.5	1,600	180.0	258	288	-11.63%	
. Neumático exterior	m3	55	0.76	200.0	183.2	50	300.0	10	15	-50.00%	
- Aceros											
a. Acero de refuerzo	t	120	0.90	1,500.0	1,268.7	96	1,480.0	152	142	6.58%	
b. Pernos	m	1,350	0.77	31.0	28.2	1,100	27.0	38	30	21.05%	
c. Malla para concreto neumático	m2	550	0.79	14.0	12.6	500	25.0	7	13	-85.71%	
- Control de agua y otros	SG	1	0.70	50,000.0	47,311.3	1	47,311	47	47	0.00%	
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	97,300	0	97	0.00%	
Subtotal 3.1							1,880	2,043	-8.67%		
3.2 Conductos de Presión											
- Excavaciones exteriores											
. En suelo	m3	10,000	0.75	2.0	1.8	8,000	4.3	18	34	-88.89%	
. En roca	m3	94,000	0.67	6.0	5.8	75,000	7.2	543	540	0.55%	
- Excavaciones subterráneas											
. En túnel	m3	158,000	0.40	55.0	60.3	107,000	60.0	9,532	6,420	32.65%	
. En pozos	m3	10,400	0.20	100.0	119.7	10,400	116.0	1,245	1,206	3.13%	
. En la ventana	m3	13,500	0.40	45.0	49.4	13,500	72.0	666	972	-45.95%	
- Concretos											
. Neumático exterior	m3	115	0.76	200.0	183.2	115	300.0	21	35	-66.67%	
. Neumático túnel	m3	3,000	0.76	200.0	183.2	2,450	300.0	550	735	-33.64%	
. Revestimiento en túnel	m3	40,000	0.70	140.0	132.5	26,000	202.0	5,299	5,252	0.89%	
. Revestimiento en pozos	m3	3,600	0.40	160.0	175.5	2,900	250.0	632	725	-14.72%	
. Tapón	m3	905	0.70	140.0	132.5	740	190.0	120	141	-17.50%	
- Inyecciones	saco	5,340	0.56	18.0	18.3	0	0.0	98	0	100.00%	
- Perforaciones para Inyecciones	m	5,350	0.43	32.5	35.1	0	0.0	188	0	100.00%	
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	5,350	115.0	0	615	0.00%	
- Aceros											
a. Soportes estructurales	t	220	0.29	2,800.0	3,232.0	180	2,528.0	711	455	36.01%	
b. Pernos	m	27,000	0.77	31.0	28.2	22,000	27.0	761	594	21.94%	
c. Malla para concreto neumático	m2	11,600	0.79	14.0	12.6	9,500	25.0	147	238	-61.90%	
d. Acero de refuerzo	t	290	0.90	1,500.0	1,268.7	741	1,480.0	368	1,097	-198.10%	
- Control de agua y otros	SG	1	0.70	40,000.0	37,849.0	1	38,000	38	38	0.00%	
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	954,850	0	955	0.00%	
Subtotal 3.2							20,937	20,052	4.23%		

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO											
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=₡ 568.73 Col.											
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 289 MW)			ISA (C.I.= 188 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)		
		CANTIDAD	2 ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT	VALORES (Miles \$ U.S.)		CONS/ISA	
			Septiem/1983	Septiembre/1983	US\$ Diciem./1990			US\$ Dic./1990	CONSULTOR		ISA
3.3 Almenara											
- Excavaciones exteriores											
a. En suelo	m3	5,700	0.75	2.0	2.0	4,700	4.3	11	20	-81.82%	
b. En roca	m3	76,000	0.67	6.0	6.2	62,000	7.2	475	446	6.11%	
- Excavaciones subterráneas											
a. En pozo superior	m3	28,700	0.20	100.0	139.4	24,000	95.0	4,001	2,280	43.01%	
b. En pozo inferior	m3	1,700	0.20	100.0	139.4	1,400	103.0	237	144	39.24%	
- Concretos											
. Neumático pozos	m3	370	0.76	200.0	194.2	300	300.0	72	90	-25.00%	
. Revestimiento pozos	m3	5,900	0.40	160.0	198.9	4,800	260.0	1,173	1,248	-6.39%	
- Aceros											
a. Soportes estructurales	t	69	0.29	2,800.0	3,722.0	56	2,528.0	257	142	44.75%	
b. Pernos	m	2,200	0.77	31.0	29.8	1,800	27.0	65	49	24.62%	
c. Malla para concreto neumático	m2	700	0.79	14.0	12.6	570	25.0	9	14	-55.56%	
d. Acero de refuerzo	t	265	0.90	1,500.0	1,297.8	240	1,480.0	344	355	-3.20%	
- Inyecciones	saco	440	0.43	32.5	35.1	0	0.0	15	0	100.00%	
- Perforaciones para Inyecciones	m	440	0.43	32.5	35.1	0	0.0	15	0	100.00%	
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	440	115.0	0	51	0.00%	
- Control de agua y otros	SG	1	0.70	50,000.0	47,311.3	1	47,000	47	47	0.00%	
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	244,300	0	244	0.00%	
Subtotal 3.3							6,721	5,130	23.67%		
3.4 Túnel de acceso a Casa de Máquinas											
- Excavaciones exteriores											
a. En suelo	m3	3,200	0.75	2.0	2.0	3,200	4.3	6	14	-133.33%	
b. En roca	m3	11,950	0.67	6.0	6.2	11,950	7.2	75	86	-14.67%	
- Excavaciones subterráneas											
. Neumático	m3	12,790	0.40	50.0	62.1	12,790	67.0	795	857	-7.80%	
- Concretos											
. Neumático	m3	135	0.76	200.0	194.2	135	300.0	26	41	-57.69%	
. Portal	m3	100	0.70	140.0	142.3	100	180.0	14	18	-28.57%	
. Revestimiento	m3	150	0.70	140.0	132.5	150	210.0	20	32	-60.00%	
- Aceros											
a. Soportes estructurales	t	40	0.29	2,800.0	3,722.0	40	2,528.0	149	101	32.21%	
b. Pernos	m	3,200	0.77	31.0	29.8	3,200	27.0	95	86	9.47%	
c. Malla para concreto neumático	m2	1,250	0.79	14.0	12.6	1,250	25.0	16	31	-93.75%	
d. Acero de refuerzo	t	10	0.90	1,500.0	1,297.8	10	1,480.0	13	15	-15.38%	
- Control de agua y otros	SG	1	0.70	20,000.0	18,924.5	1	20,000	19	20	-5.26%	
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	65,050	0	65	0.00%	
Subtotal 3.4							1,228	1,366	-11.24%		

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 289 MW)			ISA (C.I.= 188 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	VALOR UNIT	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR		ISA
			Septiem/Septiembre	US\$ Diciem.	US\$ Dic.					
3.5 Casa de máquinas										
- Excavaciones										
. Cavernas	m3	65,750	0.42	36.0	44.3	51,000	54.0	2,912	2,754	5.43%
. Galerías	m3	7,550	0.40	50.0	62.1	6,200	103.0	469	639	-36.25%
. Pozos	m3	6,650	0.20	100.0	139.4	5,500	119.0	927	655	29.34%
- Concretos										
. Primarios	m3	7,100	0.60	250.0	273.0	5,470	180.0	1,938	985	49.17%
. Secundarios	m3	2,350	0.62	130.0	140.4	1,810	240.0	330	434	-31.52%
. Neumáticos	m3	1,270	0.76	200.0	194.2	1,000	300.0	247	300	-21.46%
- Aceros										
a. Pernos y tensores	m	38,400	0.77	31.0	29.8	30,000	27.0	1,143	810	29.13%
b. Malla para concreto neumático	m2	4,860	0.79	14.0	12.6	3,700	25.0	61	93	-52.46%
c. Acero de refuerzo	t	400	0.90	1,500.0	1,297.8	328	1,400.0	519	485	6.55%
- Inyecciones	saco	3,600	0.43	32.5	35.1	0	0.0	127	0	100.00%
- Perforaciones para										
a. Drenaje	m	5,950	0.43	32.5	35.1	5,950	30.0	209	179	14.35%
b. Inyecciones	m	1,200	0.43	32.5	35.1	0	0.0	42	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	1,200	115.0	0	138	0.00%
- Acabados	SG	1	1.00	50,000	39,482.9	1	103,000	39	103	-164.10%
- Control de agua y otros	SG	1	0.70	100,000	101,630.6	1	103,000	102	103	-0.98%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	383,900	0	384	0.00%
Subtotal 3.5								9,065	8,062	11.06%
3.6 Obras de descarga										0.00%
- Excavaciones exteriores										
a. En suelo	m3	2,900	0.75	2.0	2.0	2,200	4.3	6	9	-50.00%
b. En roca	m3	16,700	0.67	6.0	6.2	13,000	7.2	104	94	9.62%
- Excavaciones subterránea	m3	9,950	0.40	50.0	62.1	7,700	67.0	618	516	16.50%
- Concretos										
. Portal	m3	1,100	0.70	140.0	142.3	800	180.0	157	144	8.28%
. Revestimiento	m3	2,500	0.70	140.0	132.5	1,200	202.0	331	242	26.89%
. Neumático en túnel	m3	155	0.76	200.0	194.2	120	300.0	30	36	-20.00%
. Neumático exterior	m3	43	0.76	200.0	194.2	33	300.0	8	10	-25.00%

PROYECTO HIDROELECTRICO SAMANA MEDIO
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR (Con C.I. = 289 MW)			ISA (C.I.= 188 MW)		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	% ML	VALOR UNIT	VALOR UNIT	VALOR UNIT	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR		ISA
			Septiem/Septiembre	US\$ Diciem.	US\$ Dic.					
- Aceros										
a. Soportes estructurales	t	15	0.29	2,800.0	3,722.0	15	2,528.0	56	38	32.14%
b. Pernos	m	2,300	0.77	31.0	29.8	1,800	27.0	68	49	27.94%
c. Malla para concreto neumático	m2	950	0.79	14.0	12.6	730	25.0	12	18	-50.00%
d. Acero de refuerzo	t	75	0.90	1,500.0	1,297.8	100	1,480.0	97	148	-52.58%
- Inyecciones	saco	270	0.56	18.0	18.3	0	0.0	5	0	100.00%
- Perforaciones para inyección	m	275	0.43	32.5	35.1	0	0.0	10	0	100.00%
- Inyecciones incluyendo perforac.	m	0	0.00	0.0	0.0	275	115.0	0	32	0.00%
- Control de agua y otros	SG	1	0.70	30,000	30,489.2	1	31,000	30	31	-3.33%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	68,350	0	68	0.00%
Subtotal 3.6								1,532	1,435	6.33%
3.7 Patio de conexiones										0.00%
- Excavaciones exteriores										
a. En suelo	m3	37,600	0.75	2.0	2.0	25,000	4.3	74	108	-45.95%
b. En roca	m3	517,500	0.67	6.0	6.2	350,000	7.2	3,234	2,520	22.08%
- Concretos	m3	1,100	0.70	140.0	142.3	750	240.0	157	180	-14.65%
- Acero de refuerzo	t	250	0.90	1,500.0	1,297.8	75	1,480.0	324	111	65.74%
- Acabados	SG	1	1.00	60,000	47,379.5	1	51,600	47	52	-10.64%
- Varios (%)	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	220,300	0	220	0.00%
Subtotal 3.7								5,368	4,626	13.82%
TOTAL OBRA CIVIL DE GENERACION								46,731	42,714	8.60%
TOTAL OBRA CIVIL								231,474	251,970	-8.85%

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO ITUANGO (3.560 MW)

1. Se revisó la información presentada por el consultor "INTEGRAL Ltda." en el informe de factibilidad (Septiembre de 1981).
2. Considera los cambios ocasionados por la redefinición de capacidad instalada (de 4.270 MW a 3.560 MW), fruto de la normalización de los parámetros de potencia y energía.
3. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.

Teniendo en cuenta que los precios unitarios considerados incluyen los costos de "Movilización e Instalación del Contratista", este rubro no se consideró dentro de la revisión que se realizó del presupuesto.

4. De acuerdo con la topografía de la zona y demás características y especificaciones de las vías por construir, se hizo la siguiente estimación de costos, así:

a. Vías internas y de acceso	:	211.000 US\$/km
b. Vías tipo Troncal con pavimento	:	426.000 US\$/km
c. Túnel vial de acceso a la central	:	6.967 US\$/m.
d. Mejoramiento de vías existentes	:	74.800 US\$/km.

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

100 meses x 25 km (75 km / 3) = 2.500 km-mes.

6. Para Campamentos Dueño - Interventoría, se revisaron las cifras presentadas por el Consultor y, aunque parece alto el costo de edificación, urbanización y dotación, se decidió adoptarlas en forma actualizada, así:

- Campamentos, 1ª etapa		
El Palmar - Cañizales	SG	6.236 miles US\$
- Campamentos, 2ª etapa	SG	17.669 miles US\$

Estos valores deben revisarse en una posterior etapa de la normalización.

7. Con el nuevo esquema del proyecto se presentaron modificaciones en las cantidades de obra de la conducción:
 - La captación constará de 9 torres de aducción frontal, una por unidad.
 - Los túneles de conducción, también 9. De diámetro útil 6.7 m., revestidos en concreto y ϕ 5.6 m. en el tramo blindado (antes eran 10, de ϕ 7.0 m. y 5.8 m. en el tramo blindado).
8. Revisados los precios unitarios presentados por los consultores y actualizados a precios de Diciembre de 1990, se encontraron algunos bajos y otros altos, los cuales debieron ser reajustados.

Es de anotar que no se dispuso de la proporción de moneda local y extranjera en el informe de factibilidad, y por ello se consideró 100% de moneda local para Infraestructura y 45% para la demás obras civiles. Para la actualización de precios unitarios se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

A continuación se presentan aquellos que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Construcción de túnel vial de acceso	km	260	6.767	Long. = 300 m.
- Excavación exterior portales Desviación.	m ³	9,4	5,9	Vol.=400.000 m ³ .
- Excavación exterior plazoletas Desviación.	m ³	9,4	5,3	Vol.=120.000 m ³ .
- Excavación túnel de Desviación río Cauca.	m ³	56,6	46	Vol.=920.000 m ³ .
- Excavación túnel de acceso estruc. control.	m ³	51,9	62	Vol.=30.000 m ³ .

- Concreto revestimiento túneles de desviación.	m ³	170/151	207	
- Acero de refuerzo Desviación río Cauca.	t	1.414	1.480	
- Soportes estructurales.	t	2.168	2.528	
- Excavac. corte abierto en roca para presa.	m ³	6,6	8,3	Vol.=17x10 ⁶ m ³ .
- Excavac. corte abierto en tierra para presa.	m ³	2,4	3,1	Vol.=6.2x10 ⁶ m ³ .
- Excavac. corte abierto en roca vertedero.	m ³	6,6	8,3	Vol.=1.2x10 ⁶ m ³ .
- Excavación en túneles vertedero.	m ³	61,3	45	Vol.=800.000 m ³ .
- Concreto revestimiento túneles vertedero.	m ³	207	175	Vol.=150.000 m ³ .
- Excavac. corte abierto plazoleta descarga.	m ³	10,5	5,9	Vol.= 450.000 m ³ .
- Excavación subterránea en túneles conducción.	m ³	79	65	
- Excavación pozos de presión	m ³	153	120	
- Excavación túneles de descarga.	m ³	63	45	
- Concreto revestimiento túneles descarga.	m ³	170	207	
- Acero de refuerzo túnel de descarga.	t	1.582	1.480	
- Excavación cavernas Casa de máquinas	m ³	58	55	
- Excavación tubos de aspiración Casa de máq.	m ³	95	72	
- Concreto primario Casa de máquinas.	m ³	211	180	
- Concreto secundario Casa de máquinas.	m ³	232	210	

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 4270 MW			ISA con C.I.= 3560 MW			VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		CANTIDAD	% ML P.U.		VALORES UNITARIOS		CANTIDAD	Precio Unit. (Miles de US\$)		
			Septiem. 1981	US\$ Septiem. 1981	US\$ Septiem. 1981	US\$ Diciem. 1990		US\$ Diciem. 1990	CONSULTOR	
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisiciones de tierras										
. Vegas y topografía suave	Ha	656	1	17,900	15,504	656	15,504	10,170	10,171	-0.01%
. De topografía media y fuerte	Ha	4,484	1	900	780	4,484	780	3,495	3,498	-0.09%
1.2 Indemnizaciones	SG	1	1	3,070,000	2,659,027	1	2,659,000	2,659	2,659	0.00%
1.3 Mejoramiento de vías	km	28.0	1	125,000	108,267	28.0	74,800.0	3,031	2,094	30.91%
1.4 Mejoramiento de Puentes	SG	1	1	3,500,000	3,031,464	1	3,031,000	3,031	3,031	0.00%
1.5 Construcción vías de acceso										
. A Túnel de Desviación - Presa	km	7.5	1	225,000	194,880	0.0	0.0	1,462	0	100.00%
. Desv. R.Cauca-R.Ituango-Troncal	km	2.6	1	240,000	207,872	0.0	0.0	540	0	100.00%
. Troncal - I. acceso Central	km	0.7	1	265,000	229,525	0.0	0.0	161	0	100.00%
. Troncal - Pascuitá	km	1.9	1	170,000	147,243	0.0	0.0	280	0	100.00%
. Total accesos	km	0.0	0	0	0	12.7	211,000.0	0	2,680	0.00%
. Al T. Desv. tipo troncal	km	13.2	1	450,000	389,760	0.0	0.0	5,145	0	100.00%
1.6 Construcción Túnel vial de acceso	m	300.0	1	300	260	300.0	6,967.0	78	2,090	-2579.5%
1.7 Construcción via tipo Troncal	km	49.8	1	450,000	389,760	63.0	426,000.0	19,410	26,838	-38.27%
1.8 Puentes	SG	1	1	3,550,000	3,074,770	1	3,075,000	3,075	3,075	0.00%
1.9 Sostentamiento de vías	km-mes	0	0	0	0	2,500	817	0	2,043	0.00%
1.10 Campamentos ISA-Interventoria										
. Primera etapa	SG	1	1	7,200,000	6,236,154	1	6,236,000	6,236	6,236	0.00%
. Segunda etapa	SG	1	1	20,400,000	17,669,102	1	17,669,000	17,669	17,669	0.00%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								76,442	82,084	-7.38%
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación río Cauca										
- Movilización e instalaciones	SG	1	0.45	21,000,000	19,800,152	0	0.0	19,800	0	100.00%
- Excavaciones exteriores										
. Portales entrada y salida	m ³	400,000	0.45	10.0	9.4	400,000	5.9	3,771	2,360	37.42%
. Plazoletas tun. acceso y aux.	m ³	120,000	0.45	10.0	9.4	120,000	5.3	1,131	636	43.77%
- Excavación en túneles										
. Túneles de desviación R. Cauca	m ³	920,000	0.45	60.0	56.6	920,000	46.0	52,046	42,320	18.69%
. Túnel acceso a estruc. control	m ³	30,000	0.45	55.0	51.9	30,000	62.0	1,556	1,860	-19.54%
. Túnel aux. acceso sal. t. desv.	m ³	65,000	0.45	60.0	56.6	65,000	62.0	3,677	4,030	-9.60%
. Estructura de control	m ³	70,000	0.45	60.0	56.6	70,000	62.0	3,960	4,340	-9.60%
- Construc. y destrucción ataguías	SG	1	0.45	2,000,000	1,885,728.8	1	1,886,000	1,886	1,886	0.00%
- Concretos revestimientos túneles										
. Túneles de desviación R. Cauca	m ³	200,000	0.45	180.0	169.7	0	0.0	33,943	0	100.00%
. Túnel acceso a estruc. control	m ³	10,000	0.45	160.0	150.9	0	0.0	1,509	0	100.00%
. Túnel aux. acceso sal. t. desv.	m ³	6,000	0.45	160.0	150.9	0	0.0	905	0	100.00%
- Revestimiento túneles	m ³	0	0.00	0.0	0.0	216,000	150.0	0	32,400	0.00%
- Concreto estructura de control	m ³	30,500	0.45	180.0	169.7	30,500	207.0	5,176	6,314	-21.99%
- Neumático en túneles (e =0.05 m)	m ²	124,500	0.45	25.0	23.6	0	0.0	2,935	0	100.00%
- Neumático protec.talu.(e =0.05 m)	m ²	12,000	0.45	25.0	23.6	0	0.0	283	0	100.00%
- Neumático	m ³	0	0.00	0.0	0.0	6,800	290	0	-1,972	0.00%
- Estruct.Portales entrada y salida	m ³	14,000	0.45	210.0	198.0	0	0.0	2,772	0	100.00%
- Estructuras varias	m ³	2,000	0.45	200.0	188.6	0	0.0	377	0	100.00%

Table with columns: DESCRIPCION, UNIDAD, % ML P.U., VALORES UNITARIOS, Precio Unit, VALORES TOTALES, DELTA DE DESVIACION, CONS/ISA. Includes sections for Desviación Río Cauca, Desviación río Ituango, Presa, and Vertedero.

Table with columns: DESCRIPCION, UNIDAD, % ML P.U., VALORES UNITARIOS, Precio Unit, VALORES TOTALES, DELTA DE DESVIACION, CONS/ISA. Includes sections for Presa, Vertedero, and a TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS.

PROYECTO HIDROELECTRICO ITUANGO

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

Table with 12 columns: DESCRIPCION, UNIDAD, CANTIDAD, % ML P.U., VALORES UNITARIOS, Precio Unit, VALORES TOTALES, DELTA DE DESVIACION (%), CONS/ISA (%). Rows include 3.1 Túneles de acceso a la Central, 3.2 Estructura de captación, and 3.3 Túneles de Conducción.

PROYECTO HIDROELECTRICO ITUANGO

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

Table with 12 columns: DESCRIPCION, UNIDAD, CANTIDAD, % ML P.U., VALORES UNITARIOS, Precio Unit, VALORES TOTALES, DELTA DE DESVIACION (%), CONS/ISA (%). Rows include - Varios, Subtotal Túneles de carga, 3.4 Túneles y Estructura de Descarga, 3.5 Casa de máquinas, and TOTAL 3 OBRAS CIVILES DE GENERACION.

(Dólares constantes equivalentes)

PROYECTO HIDROELECTRICO ITUANGO
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 , Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR CON CAPACIDAD INSTALADA 4270 MW			ISA con C.I.= 3560 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		% ML P.U.			VALORES UNITARIOS		Precio Unit (Miles de US\$)		
		Septien.	US\$ Septien.	US\$ Dicien.	Septien.	US\$ Dicien.	CONSULTOR	ISA	
CANTIDAD	1981	1981	1990	CANTIDAD	1990				
TOTAL OBRAS CIVILES PRINCIPALES						1,398,467	1,173,830	16.06%	

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO EL NEME (512 MW)

- Se revisó la información presentada por el Consultor "Compañía de Estudios e Interventorías Ltda. CEI" en el informe de factibilidad (Septiembre de 1980).
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- De acuerdo con la topografía de la zona y demás características de las vías por contruir se definieron los siguientes costos, así:
 - Carreteras por relocalizar : 304.000 US\$/km.
 - Carreteras por mejorar : 185.000 Us\$/km.
 - Carreteras por construir : 232.000 US\$/km.
- Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

58 meses x 24 km (72 km / 3) = 1.400 km-mes
- Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomaron las mismas áreas definidas por el Consultor.
- Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Adquisición de tierras	Ha	572	1.424	Implica +8 millones US\$.
- Construcción de vías por relocalizar	km	188.911	304.000	Long. = 73.5 km. Implica +8.4 millones US\$.
- Excavación túnel de Desviación.	m ³	61,2	41	Ø 11 m. Vol.=116.500 m ³ .
- Concreto portales Túnel de desviación.	m ³	141	200	Vol.= 7.000 m ³ .
- Enrocado compactado en la presa.	m ³	5,1	8	Vol.=15'400.000 m ³ Implica +44 millones US\$.
- Cortina de inyecciones de la presa.	m	216	115	Para 47.000 m. Implica -4.7 millones US\$.
- Excav. pozos verticales en conductos de presión.	m ³	319	160	Vol.=39.700 m ³ . Implica -6.3 millones de US\$.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			ISA			VALORES TOTALES		DELTA
		CANTIDAD	% M. L.	Precio Unitario	CANTIDAD	Precio Unit.	(Miles \$ U.S.)	CONSULTOR	ISA	DESVIACION (%)
			Junio 1981	US\$ Junio 1981		US\$ Diciem. 1990				
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras:	Ha	9,500	1.00	634	572	9,500	1,424	5,439	13,528	-148.72%
Subtotal 1.1								5,439	13,528	-148.72%
1.2 Vías										
- Carreteras de acceso	km	2.0	1.00	209,081	188,911	2.0	232,000	378	464	-22.75%
- Mejora de vías	km	70.0	1.00	209,081	188,911	70.0	185,000	13,224	12,950	2.07%
- Relocalización de carreteras	km	73.5	1.00	209,081	188,911	73.5	304,000	13,885	22,344	-60.92%
- Puente sobre el río Saldaña	SG	1	1.00	422,000	381,290	1	510,000	381	510	-33.86%
Subtotal 1.2								27,868	36,268	-30.14%
1.3 Campamentos ISA - INTERVENTORIA										
- Viviendas, Ofic. y otros (dotaci)	m ²	12,500	1.00	380	344	12,500	350	4,294	4,375	-1.89%
- Adecuación y Urbanismo	SG	1.0	1.00	528,000	477,064	1.0	1,000,000	477	1,000	-109.62%
Subtotal 1.3								4,771	5,375	-12.66%
1.4 Sostenimiento de vías	km-aes					1,400	840	0	1,176	0.00%
Subtotal 1.4								0	1,176	0.00%
1.5 Relocalización Poblaciones	SG	1.0	1.00	7,603,000	6,869,543	1.0	6,630,000	6,870	6,630	3.49%
Subtotal 1.5								6,870	6,630	3.49%
TOTAL INFRAESTRUCTURA 1.								44,948	62,977	-40.11%
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Atagüa										
- Preatagüa	m ³	1,500	0.70	4.7	4.6	1,500	4.2	7	6	14.29%
- Excavación en el lecho del río	m ³	173,000	0.70	6.9	6.9	173,000	6.2	1,186	1,073	9.53%
- Enrocado compactado	m ³	135,000	0.69	7.0	7.0	135,000	9.3	942	1,256	-33.33%
- Rellenos en tierra excavaciones	m ³	1,200	0.70	4.7	4.6	1,200	3.7	6	4	33.33%
- Relleno impermeable	m ³	34,000	0.70	9.0	8.9	34,000	7.0	303	238	21.45%
- Filtros y transiciones	m ³	40,000	0.70	11.0	10.9	40,000	12.4	436	496	-13.76%
- Control del Agua	SG	1	0.00	800,000	1,229,054	1	824,000	1,229	824	32.95%
- Otros	SG	1	0	0	0	1	77,940	0	78	0.00%
Subtotal 2.1								4,109	3,975	3.26%
2.2 Desviación del río										
- Excavación superficial en suelo	m ³	7,900	0.70	2.0	2.0	7,900	5.0	16	40	-150.00%
- Excavación superficial en roca	m ³	30,200	0.70	10.8	10.7	30,200	7.2	323	217	32.82%
- Excavación Subterránea	m ³	116,500	0.40	50.0	61.2	116,500	41	7,132	4,777	33.02%
- Concreto revestimiento	m ³	21,000	0.80	210.0	191.6	21,000	202	4,023	4,242	-5.44%
- Concreto neumático	m ³	1,900	0.80	308.6	281.5	1,900	300	535	570	-6.54%
- Concreto estructural (portales)	m ³	7,000	0.80	155.0	141.4	7,000	200	990	1,400	-41.41%
- Concreto tapón	m ³	3,500	0.00	133.1	204.5	3,500	180	716	630	12.01%
- Acero de refuerzo	t	1,900	0.90	1,480	1234.8	1,900	1,480	2,346	2,812	-19.86%

PROYECTO HIDROELECTRICO EL NEME
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR		ISA		VALORES TOTALES (Miles \$ U.S.)	DELTA (%)			
		CANTIDAD	% M. L.	CANTIDAD	% M. L.					
			Junio 1981		Diciem. 1990			Junio 1981	Diciem. 1990	
- Malla para concreto neumático	m ²	30,000	0.00	21	32.3	30,000	20	968	600	38.02%
- Pernos de roca	m	20,000	0.20	10	13.8	20,000	27	276	540	-95.65%
- Soportes de construcción	t	270.0	0.20	2,200	3036.7	270.0	2,528	820	683	16.71%
- Inyecciones	m	300	0.00	49	75.0	300	115	22	35	-59.09%
- Protección taludes	SG	1	0.00	8,000	12,291	1	8,240	12	8	33.33%
- Otros	SG	1	0	0	0	1	827,700	0	828	0.00%
Subtotal 2.2								18,179	17,382	4.38%
2.3 Presa										
- Excavaciones en suelo estribos	m ³	900,000	0.70	2.0	2.0	900,000	3.35	1,783	3,015	-69.10%
- Excavaciones en suelo fundación	m ³	570,000	0.70	3.0	3.0	570,000	3.35	1,693	1,910	-12.82%
- Excavaciones en roca estribos	m ³	425,000	0.70	10.8	10.7	425,000	9.0	4,546	3,825	15.86%
- Excavaciones en roca fundación	m ³	142,000	0.70	10.8	10.7	142,000	9.0	1,519	1,278	15.87%
- Rellenos										
- Enrocado compactado	m ³	15,400,000	0.70	5.2	5.1	15,400,000	8.0	79,386	123,200	-55.35%
- Enrocado de protección	m ³	600,000	0.70	9.6	9.5	600,000	11.0	5,794	6,600	-15.71%
- Núcleo impermeable	m ³	2,708,000	0.70	9.0	8.9	2,708,000	9.3	24,137	25,184	-4.34%
- Transiciones	m ³	1,100,000	0.70	11.0	10.9	1,100,000	11.0	11,983	12,100	-0.98%
- Filtros	m ³	970,000	0.70	11.0	10.9	970,000	12.0	10,567	11,640	-10.15%
- Inyecciones para fund. núcleo	m	32,000	0.00	48.8	75.0	32,000	115.0	2,399	3,680	-53.40%
- Cortina de inyecciones	m	47,000	0.00	140.4	215.7	47,000	115.0	10,138	5,405	46.69%
- Concreto relleno de fundación	m ³	10,000	0.80	70.7	64.5	10,000	120.0	645	1,200	-86.65%
- Instrumentación	SG	1	0.00	1,650,000	2,534,923	1	2,535,000	2,535	2,535	0.00%
- Drenajes	m	2,000	0.40	165.0	202.0	2,000	200.0	404	400	0.99%
- Otros	SG	0	0	0	0	1	1,543,600	0	1,544	0.00%
Subtotal 2.3								157,359	203,516	-29.33%
2.4 Vertedero										
- Excavaciones en suelo	m ³	100,000	0.70	2.0	2.0	100,000	4.3	198	430	-117.17%
- Excavaciones en roca	m ³	720,000	0.70	10.8	10.7	720,000	8.0	7,701	5,760	25.20%
- Inyecciones	m	8,100	0.00	46.0	70.7	8,100	115.0	572	932	-62.94%
- Concreto azud (sección control)	m ³	11,500	0.80	152.4	139.0	11,500	170.0	1,599	1,955	-22.26%
- Concreto muros	m ³	11,200	0.80	172.0	156.9	11,200	242.0	1,758	2,710	-54.15%
- Concreto pilas	m ³	3,800	0.80	141.5	129.1	3,800	242.0	491	920	-87.37%
- Concreto losa puente	m ³	380	0.80	272.1	248.2	380	300.0	94	114	-21.28%
- Concreto rápida y deflector	m ³	10,100	0.80	119.5	109.0	10,100	190.0	1,101	1,919	-74.30%
- Concreto muro gravedad	m ³	13,300	0.80	163.3	149.0	13,300	160.0	1,982	2,128	-7.37%
- Acero de refuerzo	t	2,500	0.90	1,480.0	1,234.8	2,500	1,480	3,087	3,700	-19.86%
- Pernos de roca y anclaje	m	15,000	0.20	15.0	20.7	15,000	27.0	311	405	-30.23%
- Drenajes	SG	1	0.00	86,000.0	132,123.3	1	134,000	132	134	-1.52%
- Protección de taludes	SG	1	0.00	200,000.0	307,263.5	1	309,000	307	309	-0.65%

PROYECTO HIDROELECTRICO EL NEME
(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR		ISA		VALORES TOTALES (Miles \$ U.S.)	DELTA (%)			
		CANTIDAD	% M. L.	CANTIDAD	% M. L.					
			Junio 1981		Diciem. 1990			Junio 1981	Diciem. 1990	
- Otros	SG	0	0	0	0	1	111,840	0	112	0.00%
Subtotal 2.4								19,333	21,528	-11.35%
2.5 Desmonte y Limpieza del Embalse	Ha	2,000	1.00	430	325	2,000	416	650	832	-28.00%
Subtotal 2.5								650	832	-28.00%
TOTAL PRESA Y OBRAS ANEXAS										
								199,630	247,233	-61.04%
OBRA CIVIL DE GENERACION										
3.1 Bocatoma										
- Excavación a cielo abierto										
- Suelo	m ³	1,450	0.70	2.0	1.9	1,450	5.0	3	7	-133.33%
- Roca	m ³	27,500	0.70	10.8	10.5	27,500	8.0	289	220	23.88%
- Excavación subterránea túneles	m ³	8,800	0.40	77.2	91.8	8,800	66	808	581	28.09%
- Excavación sub. pozo vertical	m ³	14,200	0.40	268.2	319.0	14,200	150	4,530	2,130	52.98%
- Concreto estructural	m ³	12,800	0.80	155.0	139.9	12,800	240	1,791	3,072	-71.52%
- Concreto neumático	m ³	260	0.80	308.6	278.5	260	300	72	78	-8.33%
- Acero de refuerzo	t	780	0.90	1,480.0	1,229.6	780	1,480	959	1,154	-20.33%
- Malla para concreto neumático	m ²	3,000	0.00	21.0	31.0	3,000	25	93	75	19.35%
- Pernos de roca y anclajes	m	3,000	0.20	10.0	13.3	3,000	27	40	81	-102.50%
- Inyecciones	m	1,100	0.00	43.6	64.4	1,100	115	71	127	-78.87%
- Otros	SG	0	0	0	0	1	225,750	0	226	0.00%
Subtotal 3.1								8,656	7,751	10.46%
3.2 Conductos de presión										
- Excavación túneles horizontales	m ³	11,500	0.40	77.2	92	11,500	77	1,056	886	16.10%
- Excavación pozos verticales	m ³	39,700	0.40	268.2	319	39,700	160	12,666	6,352	49.85%
- Inyecciones	m	3,200	0.00	57.5	85	3,200	115	272	368	-35.29%
- Concreto de revestimiento	m ³	8,200	0.80	210.0	190	8,200	240	1,554	1,968	-26.64%
- Concreto neumático	m ³	260	0.80	308.6	278.5	260	265	72	69	4.17%
- Acero de refuerzo	t	460	0.90	1,480.0	1,229.6	460	1,480	566	681	-20.32%
- Malla para concreto neumático	m ²	2,900	0.00	21.0	31.0	2,900	25	90	73	18.89%
- Pernos de roca y anclajes	m	2,800	0.20	10.0	13.3	2,800	27	37	76	-105.41%
- Drenajes	SG	1	0.00	10,000.0	14,765.4	1	13,500	15	14	6.67%
- Otros	SG	0	0	0	0	1	157,305	0	157	0.00%
Subtotal 3.2								16,328	10,644	34.81%

PROYECTO HIDROELECTRICO EL NEME
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR					ISA		VALORES TOTALES		DELTA
		CANTIDAD	% M. L. Junio 1981	Precio Unitario		CANTIDAD	Precio Unit. US\$ Diciem. 1990	(Miles \$ U.S.) CONSULTOR	ISA	DESVIACI (%)	
				US\$ Junio 1981	US\$ Diciem. 1990						
3.3 Planta Subterránea											
a.- Caverna de Transformadores											
- Excavación	m3	17,800	0.70	55.0	53.6	17,800	54	954	961	-0.73%	
- Concreto neumático	m3	260	0.80	308.6	278.5	260	300	72	78	-8.33%	
- Concreto estructural	m3	1,500	0.80	155.0	139.9	1,500	200	210	300	-42.86%	
- Pernos de roca	m	2,500	0.20	15.0	20.0	2,500	27	50	68	-36.00%	
- Acero de refuerzo	t	90	0.90	1,480.0	1,229.6	90	1,480	111	133	-19.82%	
- Malla para concreto neumático	m2	2,100	0.00	21.0	31.0	2,100	25	65	53	18.46%	
- Drenajes	m	900	0.20	75.0	100.0	900	90	90	81	10.00%	
- Falso techo	m2	1,050	0.80	42.2	38.1	1,050	45	40	47	-17.50%	
- Acabados varios	SG	1	0.00	40,000.0	59,061.7	1	59,000	59	59	0.00%	
- Otros	SG	1	0	0	0	1	19,000	0	19	0.00%	
Subtotal 3.3.a								1,651	1,799	-8.96%	
b.- Caverna de Máquinas											
- Excavación	m3	46,000	0.70	65.0	63.3	46,000	50	2,913	2,300	21.04%	
- Concreto neumático	m3	375	0.80	308.6	278.5	375	300	104	113	-8.65%	
- Concreto estructural	m3	4,700	0.80	155.0	139.9	4,700	300	658	1,410	-114.29%	
- Concreto primera etapa	m3	2,600	0.80	231.0	208.5	2,600	180	542	468	13.65%	
- Concreto segunda etapa	m3	2,700	0.80	215.5	194.5	2,700	210	525	567	-8.00%	
- Pernos de roca	m	5,500	0.20	15.0	20.0	5,500	27	110	149	-35.45%	
- Acero de refuerzo	t	1,260	0.90	1,480.0	1,229.6	1,260	1,480	1,549	1,865	-20.40%	
- Malla para concreto neumático	m2	3,300	0.00	21.0	31.0	3,300	25	102	83	18.63%	
- Drenajes	m	1,500	0.20	75.0	100.0	1,500	90	150	135	10.00%	
- Falso techo	m2	1,700	0.80	42.2	38.1	1,700	45	65	77	-18.46%	
- Acabados varios	SG	1	0.00	40,000.0	59,061.7	1	59,000	59	59	0.00%	
- Inyecciones y galerías	m	5,000	0.00	215.6	318.3	5,000	300	1,592	1,500	5.78%	
- Instrumentación	SG	1	0.00	1,000,000	1,476,543	1	1,200,000	1,477	1,200	18.75%	
- Otros	SG	1	0	0	0	1	248,150	0	248	0.00%	
Subtotal 3.3.b								9,846	10,174	-3.33%	
c.- Cámara de alivio											
- Excavación	m3	19,300	0.70	65.0	63.3	19,300	54	1,222	1,042	14.73%	
- Concreto neumático	m3	320	0.80	308.6	278.5	320	300	89	96	-7.87%	
- Concreto estructural	m3	1,300	0.80	155.0	139.9	1,300	250	182	325	-78.57%	
- Pernos de roca	m	2,300	0.20	15.0	20.0	2,300	27	46	62	-34.78%	
- Acero de refuerzo	t	135	0.90	1,480.0	1,229.6	135	1,480	166	200	-20.48%	
- Malla para concreto neumático	m2	1,800	0.00	21.0	31.0	1,800	25	56	45	19.64%	
- Drenajes	SG	1	0.00	5,000.0	7,382.7	1	7,000	7	7	0.00%	
- Acabados varios	SG	1	0.00	10,000.0	14,765.4	1	15,000	15	15	0.00%	
- Otros	SG	0	0	0	0	1	44,425	0	44	0.00%	
Subtotal 3.3.c								1,783	1,836	-2.97%	
d. Tubos difusores											
- Excavación	m3	5,500	0.40	50.0	59.5	5,500	54	327	297	9.17%	
- Concreto neumático	m3	100	0.80	308.6	278.5	100	300	28	30	-7.14%	
- Concreto de revestimiento	m3	3,000	0.80	210.0	189.5	3,000	200	569	600	-5.45%	
- Pernos de roca	m	2,500	0.20	20.0	26.7	2,500	27	67	68	-1.49%	

PROYECTO HIDROELECTRICO EL NEME
Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR					ISA		VALORES TOTALES		DELTA
		CANTIDAD	% M. L. Junio 1981	Precio Unitario		CANTIDAD	Precio Unit. US\$ Diciem. 1990	(Miles \$ U.S.) CONSULTOR	ISA	DESVIACI (%)	
				US\$ Junio 1981	US\$ Diciem. 1990						
- Acero de refuerzo											
- Soportes de construcción	t	50	0.20	2,200.0	2,932.7	50	2,528	147	126	14.29%	
- Malla para concreto neumático	m2	1,800	0.00	21.0	31.0	1,800	25	56	45	19.64%	
- Otros	SG	0	0	0	0	1	32,825	0	33	0.00%	
Subtotal 3.3.d								1,354	1,391	-2.73%	
e. Galerías y pozos no hidráulicos											
- Excavación	m3	5,300	0.70	50.0	48.7	5,300	80	258	424	-64.34%	
- Concreto neumático	m3	500	0.80	308.6	278.5	500	300	139	150	-7.91%	
- Concreto estructural	m3	700	0.80	155.0	139.9	700	210	98	147	-50.00%	
- Pernos de roca	m	2,000	0.20	10.0	13.3	2,000	27	27	54	-100.00%	
- Acero de refuerzo	t	40	0.90	1,480.0	1,229.6	40	1,480	49	59	-20.41%	
- Malla para concreto neumático	m2	3,100	0.00	21.0	31.0	3,100	25	96	78	18.75%	
- Acabados varios	SG	1	0.00	20,000.0	29,530.9	1	55,000	30	55	-83.33%	
- Otros	SG	1	0	0	0	1	24,175	0	24	0.00%	
Subtotal 3.3.e								697	991	-42.18%	
f. Túneles de acceso y construcci											
- Excavación a cielo abierto											
- Suelo	m3	3,800	0.70	2.0	1.9	3,800	4.3	7	16	-128.57%	
- Roca	m3	11,200	0.70	10.8	10.5	11,200	8.5	118	95	19.49%	
- Excavación subterránea	m3	60,000	0.40	50.0	59.5	60,000	46	3,569	2,760	22.67%	
- Concreto estructural	m3	3,000	0.80	155.0	139.9	3,000	210	420	630	-50.00%	
- Concreto neumático	m3	510	0.80	308.6	278.5	510	300	142	153	-7.75%	
- Acero de refuerzo concreto	t	150	0.90	1,480.0	1,229.6	150	1,480	184	222	-20.65%	
- Soportes de acero estructural	t	45	0.21	2,200.0	2,916.9	45	2,528	131	114	12.98%	
- Malla para concreto neumático	m2	10,200	0.00	21.0	31.0	10,200	25	316	255	19.30%	
- Pernos de roca y anclajes	m	3,000	0.20	10.0	13.3	3,000	27	40	81	-102.50%	
- Drenajes	SG	1	0.00	50,000.0	73,827.2	1	52,000	74	52	29.73%	
- Otros	SG	1	0	0	0	1	109,450	0	109	0.00%	
Subtotal 3.3.f								5,001	4,378	12.46%	
Subtotal 3.3								20,332	20,569	-1.17%	
3.4 Túnel de fuga											
- Excavación superficial en suelo	m3	7,200	0.70	2.0	1.9	7,200	4.3	14	31	-121.43%	
- Excavación superficial en roca	m3	21,600	0.70	10.8	10.5	21,600	8.5	227	184	18.94%	
- Excavación Subterránea	m3	29,000	0.40	50.0	59.5	29,000	46	1,725	1,334	22.67%	
- Concreto revestimiento	m3	12,000	0.80	210.0	189.5	12,000	210	2,275	2,520	-10.77%	
- Concreto neumático	m3	1,400	0.80	308.6	278.5	1,400	300	390	420	-7.69%	
- Acero de refuerzo	t	600	0.90	1,480.0	1,229.6	600	1,480	738	888	-20.33%	
- Malla para concreto neumático	m2	14,000	0.00	21	31.0	14,000	25	434	350	19.35%	
- Pernos de roca	m	9,000	0.20	10	13.3	9,000	27	120	243	-102.50%	
- Soportes de construcción	t	85	0.20	2,200	2,932.7	85	2,528	249	215	13.65%	
- Otros	SG	0	0	0	0	1	92,775	0	93	0.00%	
Subtotal 3.4								6,172	6,185	-0.21%	

PROYECTO HIDROELECTRICO EL NEME

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios : Diciembre de 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=₡ 568,73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR		ISA		VALORES TOTALES		DELTA			
		CANTIDAD	% M. L.	Precio Unitario		CANTIDAD	Precio Unit.	(Miles \$ U.S.)	DESVIACI.	CONS/ISA	
			Junio 1981	US\$ Junio 1981	US\$ Diciea. 1990		US\$ Diciea. 1990				(%)
3.5 Patio de Lanzamiento											
- Excavación a cielo abierto											
- Suelo	m ³	500	0.70	2.0	1.9	500	4.3	1	2	-100.00%	
- Roca	m ³	2,000	0.70	10.8	10.5	2,000	8.5	21	17	19.05%	
- Rellenos compactados	m ³	500	0.70	3.0	2.9	500	6.0	1	3	-200.00%	
- Concreto	m ³	700	0.80	155.0	139.9	700	240	98	168	-71.43%	
- Acero de refuerzo	t	100	0.90	1,480.0	1,229.6	100	1,480	123	148	-20.33%	
- Drenajes	SG	1	0.00	50,000.0	73,827.2	1	67,000	74	67	9.46%	
- Protección de taludes	SG	1	0.00	50,000.0	73,827.2	1	67,000	74	67	9.46%	
- Otras estructuras	SG	1	0.00	100,000.0	147,654.3	1	124,000	148	124	16.22%	
Subtotal 3.5							540	596		-10.37%	
3.6 Patio de Conexiones											
- Excavación a cielo abierto											
- Suelo	m ³	3,000	0.70	2.0	1.9	3,000	4.3	6	13	-116.67%	
- Roca	m ³	2,300	0.70	10.8	10.5	2,300	8.5	24	20	16.67%	
- Rellenos compactados	m ³	4,500	0.70	3.0	2.9	4,500	6.0	13	27	-107.69%	
- Concreto	m ³	2,000	0.80	155.0	139.9	2,000	240	280	480	-71.43%	
- Acero de refuerzo	t	200	0.90	1,480.0	1,229.6	200	1,480	246	296	-20.33%	
- Drenajes	SG	1	0.00	8,000.0	11,812.3	1	12,000	12	12	0.00%	
- Protección de taludes	SG	1	0.00	8,000.0	11,812.3	1	12,000	12	12	0.00%	
- Acabados y otros	SG	1	0.00	100,000.0	147,654.3	1	124,000	148	124	16.22%	
- Casa de control	SG	1	0.00	1,000,000	1,476,543	1	1,236,000	1,477	1,236	16.32%	
Subtotal 3.6							2,218	2,220		-0.09%	
TOTAL OBRA CIVIL DE GENERACION							54,246	47,965			11.58%
TOTAL OBRA CIVIL							298,824	358,175			-19.86%

MEMORIA

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE (420 MW)

- Se revisó la información presentada por el Consultor "Ingeniería e Hidrosistemas Ltda.", en el Informe de Factibilidad (Junio 1983).
- Considera los cambios de dimensión en túneles, pozos, espesores de concreto, cambios en el acero, excavaciones, soportes, etc., ocasionados por el cambio de capacidad instalada del proyecto de 520 a 420 MW.
- En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
- De acuerdo con la topografía de la zona, las características y especificaciones de las vías por construir, se hizo la siguiente estimación:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (U.S. \$)	Precio Total (U.S. \$)
a. Vías internas y de acceso/km:				
Explanaciones	m ³	83.000	2.0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1.38	20.700
Afirmado e = 0,25	m ³	1.500	10,0	15.000
Obras de drenaje, filtros, etc.	Sq			9.300
TOTAL VIAS INTERNAS Y DE ACCESO				211.000/km

- Vías principal Presa Charalá/km:

Explanaciones	m ³	98.000	2.0	196.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	18.000	1.38	24.840
Subbase e = 0.20 m.	m ³	1.500	12	18.000
Afirmado e = 0.25 m.	m ³	1.800	10	18.000
Obras de drenaje, filtros ,etc.	Sq	1	18.160	18.160
Pavimento asf. e = 2"	m ³	300	90	27.000
Obras anexas (limpieza, imprimación, cunetas,etc.)	Sq	1	2.000	2.000
TOTAL VIA PRINCIPAL PRESA - CHARALA				304.000 US/km

c. Puentes/m (vía principal)

Superestructura:

Concreto losa y vigas	m ³	4.5	500	2.250
Acero de refuerzo	kg	450	1.5	675

Subestructura:

Excavaciones, solados, bombeo, concreto estribos, concreto muros, pilas y acero de refuerzo	Sq	1	3.000	3.000
---	----	---	-------	-------

Acabados:

Barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc.	Sq	1	1.275	1.275
---	----	---	-------	-------

TOTAL PUENTES VIA PRINCIPAL 7.200 US/m

d. Fuente/m (Vía penetración)

Superestructura:

Concreto losa y vigas	m ³	3	500	1.500
Acero de refuerzo	kg	300	1.5	450
Subestructura	Sq	1	1.800	1.800
Otros	Sq	1	400	400

TOTAL PUENTE VIA PENETRACION 4.150 US/m

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto.

$$5 \frac{1}{2} \text{ años} \times 12 \text{ mes/año} \times 28 \text{ km (24 km + 3)} \\ = 1.850 \text{ km.mes}$$

6. Para campamentos Dueño - Interventoría se hizo el siguiente análisis:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	300.000	300
Vivienda profesionales	m ²	5.000	212	1.060
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	2.000	152	304
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Sedes sociales	m ²	3.000	250	750
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	5.000	25	125
Total				3.085

7. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Vía principal				
Presa - Charalá	km	375.052	304.000	Long. = 15 km
Otras vías acceso	km	182.048	211.000	Long. = 11,5 km
Campamentos	Sq	4'804.000	3'085.000	
Excavación túnel de desviación y cámara de compuertas	m ³	79,2	64	
Concreto neumático	m ³	548	300	Estimado alto por el Consultor
Enrocado presa procesado proced. de cantera	m ³	11,2	10,3	Volumen 1'031.000 Precio alto comparado con otros proyectos.
Enrocado presa procesado proced. excav.	m ³	6,5	5,2	Volumen = 885.000m ³
Excavación conglomerado vertedero	m ³	6,7	5,3	Volumen = 940.000m ³
Excav. roca vertedero.	m ³	7,8	7,2	Volumen 2'080.000m ³
Excav. túnel descarga	m ³	82	65	∅7.5 → ∅6.75, L=670m
Excav. túnel acceso	m ³	82	65	∅7.5 X 7.0, L=550m
Concreto anclaje y silletas	m ³	166	181	Se revisó el volumen y se encontró diferencia en 11000 m ³ , se reduce en 1.7 millones de US\$

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR para 520 MW				I.S.A. para 420 MW		VALORES TOTALES (miles de US\$)		DELTA DE DESVIACION CONS/ISA
		CANTIDAD	% ML	PRECIOS UNIT. US\$ equi		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	%
				Junio 1983	Diciembre 1990					
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras:										
- Terrenos embalse presa y canteras	Ha	893.0	1.00	1,700	1,432.8	893.0	1,433	1,279	1,280	-0.12%
- Terrenos campamentos y talleres	Ha	60.0	1.00	2,300	1,938.5	60.0	1,938	116	116	0.02%
- Terrenos para vías	Ha	78.0	1.00	1,700	1,432.8	78.0	1,433	112	112	0.02%
Subtotal 1.1								1,507	1,508	-0.12%
1.2 Vías de acceso										
A. Carreteras										
- Presa - Charalá										
a. Principal	Km	15.0	1.00	445,000	375,051.7	15.0	304,000	5,626	4,560	18.92%
b. Via al valle San Jose	Km	2.2	1.00	216,000	182,047.6	2.2	211,000	401	464	-15.72%
- Presa - Valle Rio Mogoticos y margen derecha										
a. Por construir	Km	3.4	1.00	216,000	182,047.6	3.4	211,000	619	717	-15.82%
b. Por reconstruir	Km	12.2	1.00	119,000	100,294.7	12.2	75,000	1,224	915	25.23%
- Zonas casa de máquinas	Km	5.9	1.00	216,000	182,047.6	5.9	211,000	1,074	1,245	-15.92%
- Otros	SG	1	1.00	200,000	168,562.6	1	169,000	169	169	0.02%
B. Puentes										
- Sobre embalse para comunicación del Valle de San José										
	m	210.0	1.00	9,200	7,753.9	210.0	7,200	1,628	1,512	7.12%
- Presa - Charalá										
	m	140.0	1.00	9,200	7,753.9	140.0	7,200	1,086	1,008	7.22%
- Rio Mogoticos-Guare Via P/tracción										
	m	90.0	1.00	4,600	3,876.9	90.0	4,150	349	374	-7.22%
- Sobre via San Gil - Socorro										
	m	15.0	1.00	9,200	7,753.9	15.0	7,200	116	108	6.92%
Subtotal 1.2								12,292	11,072	9.92%
1.3 Campamentos ISA - INTERVENTORIA										
	m ²	15000.0	1.00	380	320.3	1.0	3,085,000	4,804	3,085	35.82%
Subtotal 1.3								4,804	3,085	35.82%
1.4 Sostenimiento de vías										
	Km.aes.					1850.0	817	0	1,511	0.02%
Subtotal 1.4								0	1,511	0.02%
TOTAL INFRAESTRUCTURA 1.								18,603	17,176	7.72%

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR para 520 MW				I.S.A. para 420 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		CANTIDAD	% ML	PRECIOS UNIT. US\$ equi		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(miles de US\$)		
				Junio 1983	Diciembre 1990			CONSULTOR	ISA	
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Ataquia y manejo del río										
- Rellenos con material de excavación de vertedero	m3	104,000	0.55	3	2.8	104,000	4.2	291	437	-50.2%
- Núcleo de arcilla	m3	31,560	0.55	10	9.3	31,560	9.3	294	294	0.0%
- Filtro	m3	4,160	0.55	18	16.8	4,160	15.0	70	62	11.4%
- Enrocado de protección	m3	7,750	0.56	7	6.5	7,750	4.1	50	32	36.0%
- Manejo del río	SG	1	0.55	255,000	237,645.4	1	237,000	238	237	0.4%
- Otros	SG	1	0.55	20,000	18,631.6	1	18,600	19	19	0.0%
Subtotal 2.1								962	1,081	-12.4%
2.2 Túnel de desviación										
- Excavación a cielo abierto-Congl.	m3	49,270	0.45	6	5.8	49,270	5.3	286	261	8.7%
- Excavación a cielo abierto-Roca	m3	21,120	0.45	9	8.7	21,120	7.2	184	152	17.4%
- Excavación Subterránea										
- Túnel y cámara compuertas	m3	71,820	0.55	85	79.2	69,900	64	5,687	4,474	21.3%
- Pozo acceso a cámara	m3	1,769	0.55	180	167.7	1,770	164	297	290	2.4%
- Pozo descarga fondo	m3	500	0.54	180	168.1	500	164	84	82	2.4%
- Concreto neumático (e = 0.10 m)	m2	29,400	0.60	60	54.8			1,611	0	100.0%
- Concreto neumático (e = 0.10 m)	m3					2,940	300	0	882	0.0%
- Concreto convencional :										
- Revestimiento túnel y cámara	m3	10,378	0.65	210	187.8	10,380	210	1,949	2,180	-11.9%
- Tapón	m3	675	0.65	210	188.0	675	165	127	111	12.6%
- Portales	m3	4,470	0.65	250	223.6	4,470	180	999	805	19.4%
- Pozos acceso y descarga fondo	m3	423	0.65	200	179.1	420	250	76	105	-38.2%
- Acero de refuerzo	t	850	0.60	1,800	1,643.4	850	1,480	1,397	1,258	9.9%
- Soportes estructurales	t	650	0.60	3,000	2,738.9	650	2,528	1,780	1,643	7.7%
- Obras varias 5%	SG		0.54	790,000				739	615	16.8%
Subtotal 2.2								15,216	12,858	15.5%
2.3 Presa										
- Excavaciones Superficiales										
a. Tierra	m3	50,000	0.45	3	2.9	50,000	3.35	145	168	-15.9%
b. Aluviones y coluviones	m3	280,000	0.45	6	5.8	280,000	6.2	1,628	1,736	-6.6%
c. Roca	m3	156,000	0.45	9	8.7	156,000	9.3	1,360	1,451	-6.7%
- Excavaciones subterráneas galería drenaje e inyecciones	m3	1,100	0.03	108	121.7	1,100	130.0	134	143	-6.7%
- Rellenos										
- Enrocado procesado (Zona 1)	m3	329,000	0.55	14	13.0	329,000	14.5	4,291	4,771	-11.2%
- Enrocado procesado (Zona 2)	m3									0.0%
- . Procedente de excavación	m3	885,000	0.55	7	6.5	885,000	5.2	5,771	4,602	20.3%
- . Procedente de cantera	m3	1,031,000	0.55	12	11.2	1,031,500	10.3	11,525	10,624	7.8%
- Enrocado Procedente										

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR para 520 MW				I.S.A. para 420 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)
		CANTIDAD	% ML	PRECIOS UNIT. US\$ equi		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(miles de US\$)		
				Junio 1983	Diciembre 1990			CONSULTOR	ISA	
de excavacion (Zona 3)										
- Protección con Enrocado grueso (Zona 4)	m3	1,077,500	0.55	3	2.8	1,077,500	4.3	3,011	4,633	-53.9%
- Recubrimiento exterior (Zona 5)	m3	86,000	0.70	5	4.4	86,000	4.1	377	353	6.4%
- Material impermeable (Zona 6)	m3	279,500	0.05	10	11.2	279,500	9.0	3,119	2,516	19.3%
- Concreto cara :										
- . Concreto losa	m3	26,000	0.65	200	178.9	26,000	210.0	4,651	5,460	-17.4%
- . Viga perimetral	m3	3,620	0.65	200	178.8	3,620	210.0	647	760	-17.5%
- . Concreto muro	m3	2,640	0.65	200	178.9	2,640	225.0	472	594	-25.8%
- Acero de refuerzo	t	1,800	0.60	1,800	1,642.4	2,530	1,480.0	2,956	3,744	-26.7%
- Juntas (5% concreto)	SG	1	0.50	553,000	525,265.3	1	340,700.0	525	341	35.0%
- Inyecciones	m	0	0.00	0	0.0	120,000	115.0	0	13,800	0.0%
- Perforación para inyecciones	m	120,000	0.50	30	28.5	0	0	3,421	0	100.0%
- Ejecución de inyecciones	Sacos	480,000	0.60	23	21.0	0	0	10,079	0	100.0%
- Instrumentación (4% de llenos)	SG	1	0.30	1,200,000	1,229,526	1	1,112,920	1,230	1,113	9.5%
- Obras varias	SG	1	0.50	1,614,000	1,533,596	1	1,428,325	1,534	1,428	6.9%
Subtotal 2.3								57,065	58,561	-2.6%
2.4 Vertedero										
- Excavaciones en tierra	m3	100,000	0.45	3	2.9	100,000	3.35	291	335	-15.1%
- Excavaciones conglomerado	m3	940,000	0.05	6	6.7	940,000	5.3	6,313	4,982	21.1%
- Excavaciones en roca	m3	2,080,000	0.45	8	7.8	2,080,000	7.2	16,121	14,976	7.1%
- Concreto masivo azul	m3	12,790	0.65	150	134.2	12,790	154	1,716	1,970	-14.8%
- Concreto muros	m3	4,510	0.65	250	223.6	4,510	242	1,008	1,091	-8.2%
- Concreto puente	m3	540	0.65	250	223.4	540	280	121	151	-24.8%
- Concreto losa de fondo	m3	22,340	0.65	250	223.6	22,340	165	4,995	3,686	26.2%
- Acero de refuerzo	t	1,400	0.67	1,800	1,595.1	1,400	1,480	2,233	2,072	7.2%
- Otros	SG	1	0.60	400,000	365,188.9	1	327,746	365	328	10.1%
Subtotal 2.4								33,163	29,591	10.8%
2.5 Desmonte y Limpieza										
	SG	1	1.00	650,000	496,683.7	1	496,684	497	497	0.0%
Subtotal 2.5								497	497	0.0%
TOTAL PRESA Y OBRAS ANEXAS								106,903	102,588	4.0%

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE											
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.											
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR para 520 MW				I.S.A. para 420 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION	
		CANTIDAD	% ML	PRECIOS UNIT. US\$ equi		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	CONS/ISA	
				Junio 1983	Diciembre 1990						%
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION											
3.1 Bocatoma											
a. Excavación a cielo abierto	m3	8,000	0.46	6	6.0	7,000	5.3	48	37	22.9%	
- Conglomerado	m3	30,000	0.45	8	8.1	28,000	7.2	242	202	16.5%	
- Roca	m3	1,000	0.65	250	230.1	857	190	230	163	29.1%	
b. Concreto reforzado	m3	60	0.60	1,800	1,695.6	52	1,480	102	77	24.5%	
c. Acero de refuerzo	t	40	0.60	2,300	2,170.6	40	2,163	87	87	0.0%	
d. Rejillas	t	1	0.50	20,000	19,722.8	1	19,700	20	20	0.0%	
e. otros	SG										
Subtotal 3.1								729	586	19.6%	
3.2 Pozo Compuertas											
a. Excavación en roca	m3	5,443	0.55	180	173.6	5,185	98	945	508	46.2%	
b. Concreto neumatico (e = 5 cm)	m2	4,203	0.60	30	28.2			119	0	100.0%	
b. Concreto neumatico (e = 5 cm)	m3					200		300	0	0.0%	
c. Concreto convencional	m3	1,980	0.65	200	184.3	1,980	261	365	517	-41.6%	
d. Acero de refuerzo	t	80	0.60	1,800	1,699.2	80	1,480	136	118	13.2%	
e. Obras varias (Inyecciones y pernos 5% de concreto + aceros)	SG	1	0.40	35,000	36,032.1	1	34,750	36	35	2.0%	
Subtotal 3.2								1,601	1,238	22.7%	
3.3 Ventana Construcc. Frente Bocatoma											
a. Excavación	m3	14,000	0.55	85	82.0	16,000	84	1,147	1,344	-17.2%	
b. Concreto neumatico (e = 10 cm)	m2	3,800	0.60	60	56.7			215	0	100.0%	
b. Concreto neumatico (e = 10 cm)	m3					400		300	0	0.0%	
c. Pernos en roca Diam. = 1"	m	30	0.50	30	29.6	200	27	1	5	-400.0%	
d. Portal	SG	1	0.50	90,000	88,752.4	1	90,000	89	90	-1.1%	
e. Otros	SG	1	0.55	11,000	10,630.8	1	10,000	11	10	9.1%	
Subtotal 3.3								1,463	1,569	-7.2%	
3.4 Tunnel Superior de Carga											
a. Excavación en roca A	m3	355,000	0.55	85	82.0	293,400	90	29,103	26,406	9.3%	
b. Excavación en roca C	m3	39,700	0.55	115	110.9	32,600	102	4,403	3,325	24.5%	
c. Concreto Neumatico e = 10 cm	m2	298,000	0.60	60	56.6			11,766	0	100.0%	
c. Concreto Neumatico e = 10 cm	m3					16,000		300	0	4,800	0.0%
d. Concreto reforzado convencional	m3	54,800	0.65	200	184.2	47,000	202	10,095	9,494	6.0%	
e. Acero de Refuerzo	t	2,400	0.60	1,800	1,697.0	2,058	1,490	4,073	3,046	25.2%	
f. Soportes Estructurales	t	1,750	0.60	3,000	2,828.4	1,578	2,528	4,950	3,989	19.4%	
g. Perforación inyecciones imp.	m	1,850	0.55	30	28.9	1,587	50	53	79	-49.1%	
h. Inyecciones impermeabilización	saco	3,700	0.55	23	22.2	3,173	33	82	105	-28.0%	
i. Pernos de roca diam = 1	m	123,000	0.50	30	29.6	105,500	27	3,639	2,849	21.7%	
j. Obras varias 5%	SG	1	0.52	1,239,000	1,211,638	1	2,704,650	1,212	2,705	-123.2%	
Subtotal 3.4								69,376	56,798	18.1%	

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE												
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.												
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR para 520 MW				I.S.A. para 420 MW		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION		
		CANTIDAD	% ML	PRECIOS UNIT. US\$ equi		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	CONS/ISA		
				Junio 1983	Diciembre 1990						%	
3.5 Almenara												
a. Excavación subterránea												
1. Camaras Superior e Inferior	m3	18,300	0.55	85	82.0	21,000	58	1,500	1,218	18.8%		
2. Camara Intermedia y Pozo	m3	7,000	0.55	180	173.6	8,130	120	1,215	976	19.7%		
b. Concreto neumatico												
1. Capas de 0.15 m	m2	5,600	0.60	90	84.9				475	0	100.0%	
1. Capas de 0.15 m	m3					800			300	0	240	0.0%
2. Capas de 0.10 m	m2	2,800	0.60	60	56.5				158	0	100.0%	
2. Capas de 0.10 m	m3					350			300	0	105	0.0%
c. Concreto convencional revestim.	m3	2,800	0.65	200	184.2	2,590	261	516	676	-31.0%		
d. Acero de Refuerzo	t	230	0.60	1,800	1,697.8	212	1,480	390	314	19.5%		
e. Pernos de roca diam. = 1"	m	23,000	0.50	30	29.6	20,000	27	680	540	20.6%		
f. Otros	SG	1	0.50	48,000	47,334.6	1	93,750	47	94	-100.0%		
Subtotal 3.5									4,981	4,163	16.4%	
3.6 Tunnel Intermedio												
a. Excavación pozo	m3	2,100	0.55	180	173.6	1,200	120	365	144	60.5%		
b. Excavación tunel	m3	20,400	0.55	85	82.0	9,700	82	1,672	795	52.5%		
c. Concreto neumatico	m2	13,300	0.60	60	56.6				752	0	100.0%	
c. Concreto neumatico	m3					960		300	0	288	0.0%	
d. Concreto convencional	m3	3,100	0.65	200	184.2	3,500	202	571	707	-23.8%		
e. Perforación inyecciones imperme	m	170	0.60	30	28.3	170	50	5	9	-80.0%		
f. Ejecución inyecciones	saco	340	0.50	23	22.7	340	33	8	11	-37.5%		
g. Obras varias 2%	SG	1	0.51	67,000	65,854.5	1	39,080	66	39	40.9%		
Subtotal 3.6									3,439	1,993	42.0%	
3.7 Tubería de carga												
a. Excavación a cielo abierto												
- Tierra	m3	10,000	0.47	3	3.0	10,000	3.35	30	34	-13.3%		
- Conglomerado	m3	95,000	0.45	6	6.0	95,000	5.3	574	504	12.2%		
- Roca	m3	28,000	0.45	8	8.1	28,000	7.2	226	202	10.6%		
b. Concreto Anclaje y silletas	m3	19,800	0.65	180	165.8	8,800	181	3,283	1,593	51.5%		
c. Acero de refuerzo	t	790	0.60	1,800	1,697.1	350	1,480	1,341	518	61.4%		
d. Casa de valvulas	SG	1	0.60	50,000	47,139.3	1	47,000	47	47	0.0%		
e. Obras Varias 5%	SG	1	0.50	250,000	246,534.6	1	144,900	247	145	41.3%		
Subtotal 3.7									5,748	3,043	47.1%	
3.8 Pozo inferior de carga												
a. Excavación en roca	m3	2,700	0.55	180	173.7	8,000	140	469	1,120	-138.8%		
b. Concreto neumatico (e = 5 cm)	m2	2,900	0.60	30	28.3				82	0	100.0%	
b. Concreto neumatico (e = 5 cm)	m3					330		300	0	99	0.0%	
c. Concreto conv. (Detras Blindaje)	m3	680	0.65	200	184.5	1,530	202	125	309	-147.2%		
d. Acero de refuerzo	t	27	0.59	1,800	1,703.4	61	1,480	46	90	-95.7%		
e. Obras varias 5%	SG	1	0.53	19,000	18,519.9	1	80,900	19	81	-326.3%		

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR para 520 MW				I.S.A. para 420 MW		VALORES TOTALES (miles de US\$)		DELTA DE DESVIACION
		CANTIDAD	% ML	PRECIOS UNIT. US\$ equi		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	%
				Junio 1983	Diciembre 1990					
Subtotal 3.8							741	1,699	-129.3%	
3.9 Ventana de Constr. (frente Almenara)										
a. Excavación en roca	m3	11,000	0.55	85	82.0	11,000	84	902	924	-2.4%
b. Concreto neumático (e = 10 cm)	m3	600	0.61	60	56.3	60	300	34	18	47.1%
c. Obras varias 4% del total	SG	1	0.58	33,000	31,458.8	1	37,680	31	38	-22.6%
Subtotal 3.9							967	980	-1.3%	
3.10 Casa de Máquinas										
a. Excavaciones										
- Caverna maquinas y transformad.	m3	72,000	0.55	60	57.9	60,000	54	4,166	3,240	22.2%
- Galería compuestas	m3	2,000	0.55	85	81.9	2,000	103	164	206	-25.6%
b. Concreto neumático (e = 10 cm)	m2	9,500	0.60	60	56.6			537	0	100.0%
b. Concreto neumático (e = 10 cm)	m3					700	300	0	210	0.0%
c. Malla	m2	9,000	0.60	18	17.0	7,000	20	153	140	8.5%
d. Concreto subestructuras	m3	4,000	0.65	180	165.8	3,200	180	663	576	13.1%
e. Concreto superestructuras	m3	2,200	0.65	250	230.2	1,760	300	506	528	-4.3%
f. Acero de refuerzo	t	420	0.60	1,800	1,696.6	397	1,480	713	588	17.5%
g. Pernos de roca diam = 1 1/2	m	3,000	0.50	35	34.4	2,400	27	103	65	36.9%
h. Acabados	SG	1	0.60	500,000	471,393.3	1	471,500	471	472	-0.2%
i. Otros 5%	SG	1	0.50	203,000	200,402.8	1	373,800	200	374	-87.0%
Subtotal 3.10							7,676	6,399	16.6%	
3.11 Obras de Descarga										
a. Excavaciones	m3	45,000	0.55	85	82.0	35,680	65	3,689	2,319	37.1%
b. Concreto neumático										
- e = 3 cm	m2	12,000	0.60	15	14.1			170	0	100.0%
- e = 3 cm	m3					0	0	0	0	0.0%
- e = 10 cm	m2	3,700	0.60	60	56.6			209	0	100.0%
- e = 10 cm	m3					625	300	0	188	0.0%
c. Concreto reforzado										
- Revestimiento tunel	m3	5,000	0.65	200	184.2	3,700	202	921	747	18.9%
- Portal	m3	700	0.65	250	230.1	630	180	161	113	29.8%
d. Acero de refuerzo	t	280	0.60	1,800	1,697.6	213	1,480	475	315	33.7%
e. Pernos de roca diam = 1 1/2	m	3,000	0.50	35	34.4	2,300	27	103	62	39.8%
f. Otros 5%	SG	1	0.50	84,000	82,835.6	1	187,200	83	187	-125.3%
Subtotal 3.11							5,811	3,931	32.4%	
3.12 Tunel de Acceso										
a. Excavación	m3	27,600	0.55	85	82.0	27,600	65	2,263	1,794	20.7%
b. Concreto neumático (e = 5 cm)	m2	10,400	0.60	60	56.6			588	0	100.0%
b. Concreto neumático (e = 5 cm)	m3					1,000	300	0	300	0.0%
c. Concreto reforzado	m3	180	0.64	250	230.9	180	180	42	32	23.8%

PROYECTO HIDROELECTRICO FONCE

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR para 520 MW				I.S.A. para 420 MW		VALORES TOTALES (miles de US\$)		DELTA DE DESVIACION
		CANTIDAD	% ML	PRECIOS UNIT. US\$ equi		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	CONSULTOR	ISA	%
				Junio 1983	Diciembre 1990					
d. Acero de refuerzo	t	11	0.60	1,800	1,697.0	11	1,480	19	16	15.8%
e. Obras varias	SG		0.57	7,000				7	3	57.1%
Subtotal 3.12								2,919	2,145	26.5%
3.13 Pozo de Cables										
a. Excavación	m3	3,300	0.55	180	173.6	3,300	140	573	462	19.4%
b. Concreto neumático (e = 5 cm)	m2	3,000	0.60	30	28.3			85	0	100.0%
b. Concreto neumático (e = 5 cm)	m3					150	300	0	45	0.0%
c. Concreto reforzado	m3	540	0.65	200	184.4	540	220	100	119	-19.0%
d. Acero de refuerzo	t	27	0.59	1,800	1,703.4	27	1,480	46	40	13.0%
e. Obras varias	SG	1	0.50	18,000	17,750.5	1	16,650	18	17	5.6%
Subtotal 3.13								822	683	16.9%
3.14 Patio de Conexiones										
a. Excavación en tierra	m3	2,260	0.43	3	3.1	2,260	3.35	7	8	-14.3%
b. Excavación en conglomerado	m3	20,300	0.45	6	6.0	20,300	5.3	123	108	12.2%
c. Concreto reforzado	m3	400	0.65	180	165.6	400	180	66	72	-9.1%
d. Acero de refuerzo	t	1	0.50	1,800	1,775.0	1	1,480	2	1	50.0%
e. Obras varias	SG	1	0.57	7,000	6,686.2	1	4,725	7	5	28.6%
Subtotal 3.14								205	194	5.4%
TOTAL OBRAS CIVILES DE GENERACION								106,478	85,421	19.8%
TOTAL OBRA CIVIL								231,984	205,185	11.6%

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO CABRERA (605 MW)

1. Se revisó la información presentada por el Consultor "INGENIERIA E HIDROSISTEMAS Ltda." en el informe de factibilidad (Noviembre de 1984).
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. De acuerdo con la topografía de la zona y demás características de las vías por contruir se definieron los siguientes costos, así:
 - Carreteras por relocalizar : 304.000 US\$/km.
 - Carreteras por mejorar : 75.000 US\$/km.
 - Carreteras por construir : 211.000 US\$/km.
 - Carreteras por reconstruir : 150.000 US\$/km.
 - Puentes : 7.200 US\$/m.
4. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

55 meses x 20 km (50 km / 2.5) = 1.100 km-mes
5. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875

Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250
---------------------------------------	----------------	--------	----	-----

Total 3.644

6. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Construcción de vía por relocalizar	km	382.197	304.000	Long. = 13.2 km. Estimado alto por el Consultor.
- Mejoramiento vías existentes	km	102.205	75.000	Long. = 21.1 km. Estimado alto por el Consultor.
- Concreto Neumático en todo el proyecto.	m ³	654	300	Estimado muy alto por el Consultor.
- Ejecución inyecciones en presa y ataguía.	saco	18,2	30	Implica +4x10 ⁶ US\$

(Dólares constantes equivalentes)

PROYECTO HIDROELECTRICO CABRERA
Nivel de Precios: Diciembre d 1990. Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW; VALORES TOTALES		DELTA (%)			
		CANTIDAD	% M. L.		PREC. UNIT. (Miles \$ U.S.)	VALORES TOTALES (Miles \$ U.S.)				
			Diciembre 1983	Diciembre 1983				Diciembre 1990	Diciembre 1990	
INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición de tierras:										
- Terrenos para embalse, presa y zonas de préstamo	Ha	1,790	1.00	1,000.0	858.9	1,790	1,423.0	1,537	2,547	-65.71%
- Terrenos para camp. y talleres	Ha	30	1.00	1,000.0	858.9	30	1,938.0	26	58	-123.08%
- Terrenos para vías	Ha	60	1.00	1,000.0	858.9	60	1,423.0	52	85	-63.46%
Subtotal 1.1							1,615	2,690		-66.56%
1.2 Vias										
- Carreteras por relocalizar										
a. Berlín - Pte. Gómez Niño	km	12	1.00	445,000.0	382,197.0	12.3	304,000.0	4,701	3,739	20.46%
b. Túnel víal	km	1.6	1.00	6,000,000	5,153,218	1.6	6,435,000	8,245	10,296	-24.88%
c. Presa - El Palmar	km	2.2	1.00	445,000.0	382,197.0	2.2	211,000.0	841	464	44.83%
d. Acc. relocaliz. Pte. Vísquez	km	0.9	1.00	445,000.0	382,197.0	0.9	211,000.0	344	190	44.77%
- Carreteras por mejorar										
a. Socorro - Q. Guayabala	km	9.3	1.00	119,000.0	102,205.5	9.3	75,000.0	951	698	26.60%
b. Palmar - El Hato	km	5.8	1.00	119,000.0	102,205.5	5.8	75,000.0	593	435	26.64%
c. El Hato - Palmira	km	1.5	1.00	119,000.0	102,205.5	1.5	75,000.0	153	113	26.14%
d. Palmar - Gómez Niño	km	4.5	1.00	119,000.0	102,205.5	4.5	75,000.0	460	338	26.52%
- Carreteras por reconstruir										
a. Q. Guayabala - El Palmar	km	10.5	1.00	216,000.0	185,515.9	10.5	150,000.0	1,948	1,575	19.15%
b. Acc. casa adq. y patio conex.	km	1.5	1.00	216,000.0	185,515.9	1.5	150,000.0	278	225	19.06%
- Puentes										
a. Sobre embalse zona río Fonce	m	150	1.00	9,200.0	7,901.6	150	7,200.0	1,185	1,080	8.86%
b. Sobre embalse zona río Suárez	m	220	1.00	9,200.0	7,901.6	220	7,200.0	1,738	1,584	8.86%
c. Sobre Q. Cinconil	m	50	1.00	9,200.0	7,901.6	50	7,200.0	395	360	8.86%
Subtotal 1.2							21,832	21,097		3.37%
1.3 Campamentos ISA - INTERVENTORIA										
- Adecuación y Urbanismo	m2	30,000	1.00	100.0	85.9	0	0	2,577	0	100.00%
- Edificios	m2	750	1.00	380.0	326.4	0	0	245	0	100.00%
- Viviendas	m2	2,000	1.00	380.0	326.4	0	0	653	0	100.00%
- Casino y camp. personal técnico	m2	1,200	1.00	380.0	326.4	0	0	392	0	100.00%
- Casino y camp. pers. no califica	m2	600	1.00	380.0	326.4	0	0	196	0	100.00%
- Almacenes y talleres	m2	1,000	1.00	380.0	326.4	0	0	326	0	100.00%
- Total Campamentos	SG	0	0.00	0.0	0.0	1	3,644,000	0	3,644	0.00%
Subtotal 1.3							4,388	3,644		16.95%
1.4 Sostenimiento de vías										
	km.aes.	0		0.0	0.0	1,100	817.0	0	899	0.00%
Subtotal 1.4							0	899		0.00%
TOTAL INFRAESTRUCTURA										
							27,835	28,330		-1.78%

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios: Diciembre d 1990. Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW; VALORES TOTALES		DELTA (%)			
		CANTIDAD	% M. L.		PREC. UNIT. (Miles \$ U.S.)	VALORES TOTALES (Miles \$ U.S.)				
			Diciembre 1983	Diciembre 1983				Diciembre 1990	Diciembre 1990	
PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación y descarga de fondo										
- Excavaciones a cielo abierto										
a. En roca	m3	72,950	0.45	9.0	10.8	72,950	7.2	791	525	33.63%
b. En aluviòn	m3	366,700	0.45	6.0	7.2	366,700	5.3	2,652	1,944	26.70%
- Excavaciones Subterráneas										
a. Túnel en roca fracturada	m3	19,700	0.55	115.0	129.9	19,700	83.0	2,559	1,635	36.11%
b. Túnel en roca sana	m3	106,500	0.55	85.0	96.0	106,500	55.0	10,225	5,858	42.71%
c. Pozo en roca sana	m3	3,140	0.55	180.0	203.3	3,140	125.0	638	393	38.40%
- Concreto neumático										
a. Espesor 5 cm.	m2	30,175	0.60	30.0	32.8	30,175	15.0	988	453	54.15%
b. Espesor 7.5 cm.	m2	39,126	0.60	45.0	49.1	39,126	22.5	1,922	880	54.21%
c. Espesor 10 cm.	m2	145	0.67	60.0	62.5	145	30.0	9	4	55.56%
- Concreto convencional										
a. Revestimiento de túneles	m3	20,424	0.65	210.0	221.4	20,424	210.0	4,521	4,289	5.13%
b. Tapones	m3	3,375	0.65	180.0	189.6	3,375	180.0	640	608	5.00%
c. Portales	m3	4,110	0.65	250.0	263.4	4,110	200.0	1,082	822	24.03%
- Acero										
a. Soportes estructurales	t	740	0.60	3,000.0	3,275.6	740	2,528.0	2,424	1,871	22.81%
b. Pernos ø = 1 3/4"	m	7,980	0.60	40.0	43.6	7,980	40.0	348	319	8.33%
c. Pernos ø = 1"	m	70,395	0.60	30.0	32.7	70,395	27.0	2,305	1,901	17.53%
d. Acero de refuerzo	t	1,555	0.60	1,800.0	1,965.0	1,555	1,480.0	3,056	2,301	24.71%
e. Malla para concreto neumático	m2	28,490	1.00	18.0	14.2	28,490	18.0	405	513	-26.67%
- Perforaciones para drenaje	m	2,290	1.00	30.0	23.7	2,290	35.0	54	80	-48.15%
Subtotal 2.2										
							34,619	24,396		29.53%
2.2 Ataque										
- Excavación en aluviòn	m3	19,000	0.46	6.0	7.2	19,000	5.3	137	101	26.28%
- Rellenos										
a. Núcleo proveniente de exc.	m3	115,640	0.55	3.0	3.4	115,640	5.0	392	578	-47.45%
b. Filtros	m3	77,090	0.55	14.0	15.8	77,090	12.5	1,219	964	20.92%
c. Enrocado	m3	378,970	0.57	7.0	7.8	378,970	8.5	2,957	3,221	-8.93%
- Cortina de inyecciones										
a. Perforación para inyección	m	9,710	1.00	30.0	23.7	9,710	35.0	230	340	-47.83%
b. Ejecución de inyecciones	saco	29,130	1.00	23.0	18.2	29,130	30.0	529	874	-65.22%
- Manejo del río	SG	1	0.55	1,200,000	1,355,556	1	260,000.0	1,356	260	80.83%
Subtotal 2.1										
							6,820	6,338		7.07%
2.3 Presa										
- Excavaciones en suelo estribos										
a. En aluviòn	m3	620,000	0.45	15.0	18.1	620,000	5.3	11,208	3,286	70.68%
b. En coluviòn	m3	575,000	0.45	6.0	7.2	575,000	4.0	4,157	2,300	44.67%
c. En roca	m3	555,000	0.45	9.0	10.8	555,000	7.2	6,020	3,996	33.62%
- Galería de inyección y drenaje										
a. Excavación de galerías	m3	10,295	0.45	110.0	132.5	10,295	130.0	1,364	1,338	1.91%
b. Excavación de pozos	m3	1,500	0.45	180.0	216.7	1,500	145.0	325	218	32.92%

PROYECTO HIDROELECTRICO CABRERA										
(Dólares constantes equivalentes)										
Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.										
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW		VALORES TOTALES		DELTA
			% M. L.	VALOR UNITARIO		PREC. UNIT.	(Miles \$ U.S.)		(%)	
			Dic. 1983	Dic. 1983	Dic. 1990	CANTIDAD	Dic. 1990	CONSULTOR	ISA	
c. Concreto neumático de 5 cm.	m3	14,120	0.60	30.0	32.7	14,120	15.0	462	212	54.11%
d. Concreto convencional	m3	460	0.65	200.0	210.5	460	210.0	97	97	0.00%
e. Acero de refuerzo	t	18	1.00	1,800.0	1,421.4	18	1,480.0	26	27	-3.85%
- Rellenos										
a. Núcleo impermeable	m3	1,554,000	0.55	12.0	13.6	1,554,000	8.3	21,065	12,898	38.77%
- Filtros										
a. Trit. prov. de excavación	m3	722,910	0.55	10.0	11.3	722,910	12.5	8,164	9,036	-10.68%
b. Aluvial	m3	194,150	0.55	6.0	6.8	194,150	10.5	1,316	2,039	-54.94%
- Transición	m3	1,064,980	0.55	7.0	7.9	1,064,980	4.4	8,421	4,686	44.35%
- Enrocado	m3	6,079,460	0.48	7.0	8.3	6,079,460	7.7	50,258	46,812	6.86%
- Enrocado de protección	m3	318,800	0.57	5.0	5.6	318,800	5.2	1,774	1,658	6.54%
- Cortina de inyecciones										
a. Perforación para inyecciones	m	85,950	1.00	30.0	23.7	85,950	40.0	2,036	3,438	-68.86%
b. Ejecución de inyecciones	saco	343,800	1.00	23.0	18.2	343,800	30.0	6,244	10,314	-65.18%
- Pozos de alivio	SG	1	1.00	200,000.0	157,931.8	1	200,000.0	158	200	
- Instrumentación	SG	1	0.00	2,360,000	3,646,555	1	3,000,000	3,647	3,000	17.74%
Subtotal 2.3								126,742	105,555	16.72%
2.4 Vertedero y rapida										
- Excavaciones a cielo abierto										
a. En roca	m3	1,472,155	0.45	9.0	10.8	1,472,155	7.2	15,767	10,600	33.61%
b. En coluviación	m3	327,320	0.45	6.0	7.2	327,320	5.0	2,367	1,637	30.84%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 10 cm.	m2	6,071	0.60	60.0	65.4	6,071	30.0	397	182	54.16%
b. Masivo para azud	m3	22,554	0.65	150.0	158.1	22,554	160.0	3,566	3,609	-1.21%
c. Estructural para muros	m3	36,045	0.65	250.0	263.5	36,045	250.0	9,498	9,011	5.13%
d. Estructural para puente	m3	1,181	0.65	250.0	263.4	1,181	300.0	311	354	-13.83%
e. Estructural para losas	m3	41,916	0.65	250.0	263.4	41,916	200.0	11,041	8,383	24.07%
- Acero										
a. Pernos $\phi = 1\ 3/4"$	m	34,582	0.60	40.0	43.7	34,582	40.0	1,510	1,383	8.41%
b. Pernos $\phi = 1"$	m	6,087	0.60	30.0	32.7	6,087	27.0	199	164	17.59%
c. Acero de refuerzo	t	5,784	1.00	1,800.0	1,421.4	5,784	1,480.0	8,221	8,560	-4.12%
d. Malla para c. neumático	m2	6,070	1.00	18.0	14.2	6,070	22.0	86	134	-55.81%
- Perforaciones para drenaje	m	3,934	1.00	30.0	23.7	3,934	35.0	93	138	-48.39%
- Obras varias	SG	1	0.60	250,000.0	272,963.9	1	310,000.0	273	310	-13.55%
Subtotal 2.4								53,529	44,465	16.93%
2.5 Desmonte y Limpieza del Ebalse	Ha	150	1.00	1,000.0	789.7	150	1,550.0	118	233	-97.46%
Subtotal 2.5								118	233	-97.46%
TOTAL PRESA Y OBRAS ANEXAS								221,828	180,987	-27.21%

PROYECTO HIDROELECTRICO CABRERA										
(Dólares constantes equivalentes)										
Nivel de Precios : Diciembre d 1990 . Tasa de Cambio: US\$1=\$ 568.73 Col.										
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW		VALORES TOTALES		DELTA
			% M. L.	VALOR UNITARIO		PREC. UNIT.	(Miles \$ U.S.)		(%)	
			Dic. 1983	Dic. 1983	Dic. 1990	CANTIDAD	Dic. 1990	CONSULTOR	ISA	
3.1 Bocatoma										
- Exc. a cielo abierto en roca	m3	32,160	0.45	9.0	9.6	32,160	7.2	310	232	25.16%
- Exc. subterránea roca fracturada	m3	2,340	0.45	115.0	123.0	2,340	114.0	288	267	7.29%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 10 cm.	m2	4,720	0.60	60.0	59.8	4,720	30.0	282	142	49.65%
b. Concreto reforzado	m3	526	0.65	250.0	242.6	526	190.0	128	100	21.88%
- Acero										
a. Soportes	t	75	0.60	3,000.0	2,989.3	75	2,528.0	224	190	15.18%
b. Pernos de $\phi = 1\ 1/4"$	m	5,780	0.60	40.0	39.8	5,780	32.0	230	185	19.57%
c. Acero de refuerzo	t	18	1.00	1,800.0	1,432.0	18	1,480.0	26	27	-3.85%
d. Malla para concreto neumático	m2	4,720	1.00	18.0	14.3	4,720	22.0	68	104	-52.94%
- Perforaciones para drenaje	m	720	1	30.0	23.9	720	35.0	17	25	-47.06%
Subtotal 3.1								1,573	1,272	19.14%
3.2 Pozos de compuertas										
- Exc. a cielo abierto en roca	m3	31,120	0.45	9.0	9.6	31,120	7.2	300	224	25.33%
- Exc. subterránea roca sana	m3	9,500	0.45	180.0	192.9	9,500	114.0	1,832	1,083	40.88%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	m2	4,880	0.60	30.0	29.9	4,880	15.0	146	73	50.00%
b. Concreto neumático de 10 cm.	m2	1,584	0.60	60.0	59.8	1,584	30.0	95	48	49.47%
c. Concreto convencional	m3	2,208	0.65	200.0	194.1	2,208	260.0	429	574	-33.80%
- Acero										
a. Pernos de $\phi = 1\ 1/4"$	m	5,985	0.60	40.0	39.8	5,985	32.0	238	192	19.33%
b. Pernos de $\phi = 1"$	m	1,386	0.62	30.0	29.6	1,386	27.0	41	37	9.76%
c. Acero de refuerzo	t	177	1.00	1,800.0	1,432.0	177	1,480.0	253	262	-3.56%
d. Malla para concreto neumático	m2	4,880	1.00	18.0	14.3	4,880	22.0	70	107	-52.86%
Subtotal 3.2								3,404	2,600	23.62%
3.3 Túnel superior (bocatoma-almenara):										
- Excavaciones subterráneas										
a. En roca sana	m3	125,275	0.45	85.0	91.1	125,275	55.0	11,412	6,890	39.62%
b. En roca fracturada	m3	2,340	0.45	115.0	123.0	2,340	100.0	288	234	18.75%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 2.5 cm.	m2	60,943	0.60	15.0	14.9	60,943	7.5	911	457	49.84%
b. Concreto convencional	m3	21,106	0.65	200.0	194.3	21,106	210.0	4,100	4,432	-8.10%
- Acero										
a. Soportes de acero	t	140	0.60	3,000.0	2,989.3	140	2,528.0	419	354	15.51%
b. Pernos de $\phi = 1"$	m	32,760	0.60	30.0	29.9	32,760	27.0	979	885	9.60%
c. Acero de refuerzo	t	738	1.00	1,800.0	1,432.0	738	1,480.0	1,057	1,092	-3.31%
- Inyecciones										
a. Perforación para inyecciones	m	4,350	1.00	30.0	23.9	4,350	40.0	104	174	-67.31%
b. Ejecución de inyecciones	saco	15,660	1.00	23.0	18.3	15,660	30.0	287	470	-63.76%
Subtotal 3.3								19,557	14,988	23.36%

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW		VALORES TOTALES			DELTA (%)
		CANTIDAD	% M. L.		CANTIDAD	PREC. UNIT. (Diciembre 1990)	(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA	
			Diciembre 1983	Diciembre 1983			Diciembre 1990	CONSULTOR		
3.4 Alcañara										
- Excavación superficial en roca	m3	45,310	0.45	9.0	9.6	45,310	7.2	437	326	25.40%
- Excavaciones subterráneas										
a. Túnel al pozo inferior	m3	5,510	0.45	85.0	91.1	5,510	83.0	502	457	8.96%
b. Pozo	m3	2,874	0.26	180.0	210.3	2,874	165.0	605	474	21.65%
c. Tanque	m3	18,590	0.46	9.0	9.6	18,590	45.0	179	837	-367.60%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	m2	3,541	0.60	30.0	29.8	3,541	15.0	106	53	50.00%
b. Concreto neumático de 10 cm.	m2	670	0.60	60.0	59.8	670	22.5	40	15	62.50%
c. Concreto neumático de 15 cm.	m2	2,266	0.60	90.0		2,266	30.0			
d. Concreto convencional	m3	2,423	0.65	200.0	194.1	2,423	210.0	470	509	-8.30%
e. Concreto estructural tanque	m3	4,000	0.65	250.0	242.8	4,000	260.0	971	1,040	-7.11%
- Acero										0.00%
a. Pernos de ø = 1 3/4"	m	2,200	0.60	40.0	39.8	2,200	40.0	88	88	
b. Pernos de ø = 1"	m	10,664	0.60	30.0	29.9	10,664	27.0	319	288	9.72%
c. Acero de refuerzo	t	604	1.00	1,800.0	1,432.0	604	1,480.0	865	894	-3.35%
d. Malla para concreto neumático	m2	1,800	1.00	18.0	14.3	1,800	22.0	26	40	-53.85%
- Perforación para drenaje	m	450	1.00	30.0	23.9	450	35.0	11	16	-45.45%
Subtotal 3.4							4,619	5,037		-9.05%
3.5 Túnel superior (alcañara-bifurc.)										
- Excavaciones subterráneas										
a. En roca sana	m3	14,854	0.45	85.0	91.1	14,854	55.0	1,353	817	39.62%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	m3	7,025	0.89	30.0	25.6	7,025	15.0	180	105	41.67%
b. Concreto convencional	m3	2,704	0.65	200.0	194.2	2,704	210.0	525	568	-8.19%
- Acero										
a. Pernos de ø = 1"	m	5,893	0.60	30.0	29.8	5,893	27.0	176	159	9.66%
b. Acero de refuerzo	t	95	1.00	1,800.0	1,432.0	95	1,480.0	136	141	-3.68%
Subtotal 3.5							2,370	1,790		24.47%
3.6 Tubería superficial										
- Excavaciones a cielo abierto										
a. En roca	m3	64,985	0.45	9.0	9.6	64,985	7.2	626	468	25.24%
b. En coluvión	m3	27,850	0.46	6.0	6.4	27,850	5.0	179	139	22.35%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	m2	2,690	0.60	30.0	29.8	2,690	15.0	80	40	50.00%
b. Concreto para anclajes	m3	10,970	0.95	180.0	147.4	10,970	190.0	1,617	2,084	-28.88%
- Acero										
a. Pernos ø = 1 3/4"	m	3,625	0.60	40.0	39.9	3,625	40.0	144	145	-0.69%
b. Acero de refuerzo	t	440	1.00	1,800.0	1,432.0	440	1,480.0	630	651	-3.33%
c. Malla para c. neumático	m2	2,690	1.00	18.0	14.3	2,690	22.0	39	59	-51.28%
- Perforaciones para drenaje	m	900	1.00	30.0	23.9	900	35.0	21	32	-52.38%
Subtotal 3.6							3,336	3,618		-8.45%
3.7 Pozos de carga										

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW		VALORES TOTALES			DELTA (%)
		CANTIDAD	% M. L.		CANTIDAD	PREC. UNIT. (Diciembre 1990)	(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA	
			Diciembre 1983	Diciembre 1983			Diciembre 1990	CONSULTOR		
3.7 Pozos de carga										
- Excavaciones										
a. En roca	m3	9,140	0.45	180.0	192.9	9,140	160.0	1,763	1,462	17.07%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	m2	6,250	0.60	30.0	29.9	6,250	15.0	187	94	49.73%
b. Concreto convencional	m3	2,805	0.47	200.0	212.1	2,805	210.0	595	589	1.01%
- Inyecciones de contacto	SG	1	0.50	56,000.0	58,613.1	1	44,400.0	59	44	25.42%
Subtotal 3.7								2,604	2,189	15.94%
3.8 Distribuidores										
- Excavaciones										
a. En roca	m3	3,406	0.45	85.0	91.0	3,406	93.0	310	317	-2.26%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	m2	2,316	0.61	30.0	29.8	2,316	15.0	69	35	49.28%
b. Concreto convencional	m3	1,164	0.65	200.0	194.0	1,164	210.0	226	244	-7.96%
- Inyecciones de contacto	SG	1	0.65	23,000.0	22,315.6	1	12,100.0	22	12	45.45%
- Acero										
a. Pernos ø = 1"	m	827	0.60	30.0	29.9	827	30.0	25	25	0.00%
b. Malla para c. neumático	m2	2,316	1.00	18.0	14.3	2,316	22.0	33	51	-54.55%
Subtotal 3.8								685	684	0.15%
3.9 Casa de máquinas										
- Excavaciones subterráneas										
a. Caverna de Máquinas y trafos.	m3	50,570	0.55	60.0	61.3	50,570	55.0	3,099	2,781	10.26%
b. Caverna de compuertas	m3	2,590	0.55	85.0	86.8	2,590	90.0	225	233	-3.56%
c. Pozo de compuertas	m3	1,740	0.55	180.0	183.6	1,740	165.0	320	287	10.31%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 10 cm.	m2	5,230	0.60	60.0	59.7	5,230	30.0	312	157	49.68%
b. Concreto neumático de 15 cm.	m2	7,600	0.60	90.0	89.6	7,600	45.0	681	342	49.78%
c. Conven. 1ª etapa subestruc.	m2	2,700	0.65	180.0	174.8	2,700	180.0	472	486	-2.97%
d. Conven. 2ª etapa subestruc.	m3	10,000	0.65	200.0	194.3	10,000	210.0	1,943	2,100	-8.08%
e. Concreto superestructura	m3	2,310	0.65	250.0	242.8	2,310	290.0	561	670	-19.43%
f. Pozo de compuertas	m3	663	0.65	200.0	193.9	663	200.0	129	133	-3.10%
- Acero										
a. Pernos de ø = 1 1/2"	m	4,930	0.60	35.0	34.9	4,930	35.0	172	173	-0.58%
b. Pernos de ø = 1"	m	13,200	0.60	30.0	29.9	13,200	27.0	394	356	9.64%
c. Acero de refuerzo	t	1,160	0.70	1,800.0	1,703.0	1,160	1,480.0	1,976	1,717	13.11%
d. Malla para concreto neumático	m2	5,620	1.00	18.0	14.3	5,620	22.0	80	124	-55.00%
- Acabados	SG	1	0.60	735,000.0	732,386.2	1	723,000.0	732	723	1.23%
- Otros	SG	1	0.47	700,000.0	744,381.0	1	310,000.0	744	310	58.33%
Subtotal 3.9								11,840	10,592	10.54%
3.10 Obras de descarga										
Túnel										
- Excavaciones subterráneas										
a. En roca sana	m3	58,190	0.45	85.0	91.3	58,190	60.0	5,310	3,491	34.26%

PROYECTO HIDROELECTRICO CABRERA

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios: Diciembre d 1990. Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW		VALORES TOTALES		DELTA	DESVIACION (%)
		CANTIDAD	% M. L.		PREC. UNIT.	(Miles \$ U.S.)				
			Diciembre 1983	Diciembre 1983						
b. En roca fracturada	#3	820	0.46	115.0	122.8	820	110.0	101	90	10.89%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	#2	5,040	0.60	30.0	29.9	5,040	15.0	150	76	49.33%
b. Concreto neumático de 10 cm.	#2	14,510	0.67	60.0	57.7	14,510	30.0	837	435	48.03%
c. Concreto convencional	#3	6,240	0.44	200.0	215.4	6,240	210.0	1,344	1,310	2.53%
- Acero										
a. Arcos metalicos	t	200	0.60	3,000.0	2,989.3	200	2,528.0	598	506	15.38%
b. Pernos de $\phi = 1"$	#	17,700	0.60	30.0	29.9	17,700	27.0	529	478	9.64%
c. Acero de refuerzo	t	220	1.00	1,800.0	1,432.0	220	1,480.0	315	324	-3.49%
d. Malla para concreto neumático	#2	10,780	0.60	18.0	17.9	10,780	22.0	193	237	-22.80%
Subtotal Túnel de descarga								9,377	6,949	25.89%
Canal de descarga										
- Excavaciones a cielo abierto										
a. En roca	#3	323,235	0.45	9.0	9.6	323,235	7.2	3,117	2,327	25.34%
b. En coluvién	#3	115,245	0.45	6.0	6.4	115,245	5.0	741	576	22.27%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 10 cm.	#2	51,080	0.60	60.0	59.8	51,080	30.0	3,054	1,532	49.84%
- Acero										
a. Pernos $\phi = 1 3/4"$	#	62,550	0.60	40.0	39.9	62,550	40.0	2,493	2,502	-0.36%
b. Malla para c. neumático	#2	51,080	0.60	18.0	17.9	51,080	22.0	916	1,124	-22.71%
- Perforaciones para drenaje	#	1,040	1.00	30.0	23.9	1,040	35.0	25	36	-44.00%
- Corrección del río	SG	1	0.50	1,000,000	1,046,662	1	1,000,000	1,047	1,000	4.49%
Subtotal canal de descarga								11,393	9,097	20.15%
Subtotal 3.10								20,770	16,046	22.74%
3.11 Túneles de acceso a c. de máquinas										
Acceso principal										
- Excavaciones subterráneas										
a. En roca sana	#3	38,030	0.45	85.0	91.1	38,030	70.0	3,464	2,662	23.15%
b. En roca fracturada	#3	1,180	0.46	115.0	122.9	1,180	110.0	145	130	10.34%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 10 cm.	#2	15,840	0.60	60.0	59.8	15,840	30.0	947	475	49.84%
b. Concreto neumático de 15 cm.	#2	455	0.61	90.0	89.2	455	45.0	41	20	51.22%
c. Concreto convencional	#3	213	0.65	200.0	194.2	213	210.0	41	45	-9.76%
- Acero										
a. Soportes	t	32	0.60	3,000.0	2,983.1	32	2,528.0	95	81	14.74%
b. Pernos de $\phi = 1"$	#	13,113	0.60	30.0	29.9	13,113	27.0	392	354	9.69%
c. Malla para concreto neumático	#2	7,400	0.60	18.0	17.9	7,400	22.0	133	163	-22.56%
Subtotal acceso principal								5,258	3,930	25.26%
Acceso de construcción										
- Excavaciones subterráneas										
a. En roca sana	#3	5,945	0.45	85.0	91.0	5,945	75.0	541	446	17.56%

PROYECTO HIDROELECTRICO CABRERA

(Dólares constantes equivalentes) Nivel de Precios: Diciembre d 1990. Tasa de Cambio: US\$1= \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR con C.I. = 600 MW			ISA con C.I. = 605 MW		VALORES TOTALES		DELTA	DESVIACION (%)
		CANTIDAD	% M. L.		PREC. UNIT.	(Miles \$ U.S.)				
			Diciembre 1983	Diciembre 1983						
b. En roca fracturada	#3	776	0.46	115.0	122.6	776	110.0	95	85	10.53%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 10 cm.	#2	2,738	0.60	60.0	59.7	2,738	30.0	163	82	49.69%
b. Concreto neumático de 15 cm.	#2	326	0.62	90.0	88.7	326	45.0	29	15	48.28%
c. Concreto convencional	#3	98	0.65	200.0	194.3	98	210.0	19	21	-10.53%
d. Concreto para tapón	#3	660	0.65	200.0	194.1	660	190.0	128	125	2.34%
- Acero										
a. Soportes	t	23	0.61	3,000.0	2,976.2	23	2,528.0	68	58	14.71%
b. Pernos de $\phi = 1"$	#	1,260	0.61	30.0	29.8	1,260	27.0	38	34	10.53%
c. Malla para concreto neumático	#2	176	1.00	18.0	14.3	176	22.0	3	4	-33.33%
Subtotal acceso de construcción								1,084	870	19.74%
Subtotal 3.11								6,342	4,800	24.31%
3.12 Pozo de cables										
- Excavaciones	#3	702	0.45	180.0	192.7	702	165.0	135	116	14.07%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 5 cm.	#2	720	0.64	30.0	29.3	720	15.0	21	11	47.62%
b. Concreto convencional	#3	253	0.67	200.0	192.6	253	210.0	49	53	-8.16%
-Acero de refuerzo	t	15	1.00	1,800.0	1,432.0	15	1,480.0	21	22	-4.76%
Subtotal 3.12								226	202	10.62%
3.13 Patio de conexiones										
- Obras civiles	SG	1	1.00	400,000.0	318,228.5	1	318,000.0	318	318	0.00%
Subtotal 3.13								318	318	0.00%
3.14 Acceso a distribuidores										
- Excavación en roca sana	#3	5,945	0.45	85.0	91.0	5,945	75.0	541	446	17.56%
- Concreto										
a. Concreto neumático de 10 cm.	#2	2,738	0.60	60.0	59.7	2,738	30.0	163	82	49.69%
b. Concreto para taponés	#3	1,000	0.65	200.0	194.3	1,000	190.0	194	190	2.06%
-Pernos de $\phi = 1"$	#	2,520	0.61	30.0	29.8	2,520	27.0	75	68	9.33%
Subtotal 3.14								973	786	19.22%
TOTAL OBRA CIVIL DE GENERACION								78,617	64,922	17.42%
TOTAL OBRA CIVIL								328,280	274,239	16.46%

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO ARRIEROS DEL MICAY (700 MW)

1. Se revisó la información presentada por los consultores "SEDIC Ltda.", "SENERCO" y "SALGADO, MELENDEZ Y ASOCIADOS" en el Informe de factibilidad (Diciembre 1987).
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. Se estudiaron las dificultades de explotación y distancias de acarreo de materiales para la presa y demás concretos de la obra. Igualmente, se definió la incidencia en los mayores costos de construcción, determinados por la dificultad de transporte y acceso a la obra, de insumos tales como: cemento, aceros, combustibles, aditivos, alambre, malla, pernos, formaletas, etc.

- Transporte Cali - Buenaventura	\$ 4.000/t
- Cargue y transporte B/ventura - Sta Ana	\$ 6.000/t
- Desembarque y transporte Santa Ana - Obra	\$ 3.500/t
- Descargue obra y transporte interno	\$ 2.750/t

	\$ 16.250/t

Implica \$ 812,4 adicionales/saco de cemento.
 Para concretos :
 (7 sacos promedio/m³) ==> US\$10/m³ (adicional)
 Para aceros :
 Aproximadamente US\$ 36/t (adicional).

4. De acuerdo con la topografía de la zona y las características y especificaciones de las vías por construir, se hizo la siguiente estimación:

- a. Vías de acceso :

US\$ 211.000/km	(estimación para carreteras similares en otros proyectos)
x 1.05	(factor por extracostos de transporte, acarreos, etc)

US\$ 221.550/km	
 - b. Puentes :

US\$ 7.200/m	(estimación para puentes similares en otros proyectos)
x 1.2	(factor por extracostos en concreto, acero, obra falsa, formaleta, mezcladora, etc)

US\$ 8.640/m	
 - c. Sostentamiento de vías :

72 meses x 29 km ~~(87 km / 3)~~ = 2.100 km-mes

Valor unitario :

US\$ 817/km-mes	(estimación para carreteras similares en otros proyectos)
x 1.05	(factor por extracostos de transporte, acarreos, etc)

US\$ 858/km-mes	
5. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330
Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacen, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250

		Total		3.644

6. El ítem "Sobreacarreo en excavaciones de vías de acceso" se revisó así:
 $30.000 \text{ m}^3/\text{km} \times 87 \text{ km} \times 1.5 \text{ km} = 3'915.000 \text{ m}^3\text{-km}$

Se tuvo en cuenta que los precios unitarios de excavaciones exteriores incluyen un acarreo de 5 km hasta los botaderos.

7. Se debe tener en cuenta que la zona del proyecto es muy lluviosa, aproximadamente 300 días/año y una precipitación de 10.000 mm al año, lo cual seguramente incidirá en los rendimientos de algunas actividades que pueden ser críticas, tales como:

	N° de meses	Volumen por colocar m ³ /mes	Volumen Total m ³
Llenos de roca : de la presa	2,5 12,5 10,5 5	360.000 400.000 390.000 360.000	900.000 5'000.000 4'095.000 1'800.000
Total =			11'795.000 m ³

- Revestimiento en concreto de la cara aguas arriba de la presa. 4 meses 82.000 m³

8. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
Excavación exterior en roca en la presa	m ³	7,6	7,2	Vol = 452.000 m ³
Llenos en roca procedente de préstamo para la presa	m ³	9,5	8,3	Vol=7'900.000m ³ implica -10x10 ⁶ US\$
Llenos en roca procedente de excavación para la presa	m ³	2,9	4,1	Vol=3'900.000m ³ implica 4,8x10 ⁶ US\$

Concreto cara de la presa	m ³	130	216	Aumenta 7x10 ⁶ US\$
Perforaciones para drenaje e inyecciones	m ³	62	50	
Excavación exterior roca del vertedero.	m ³	7,6	7,2	Vol=2'725.000m ³
Concreto obras exteriores en vertedero.	m ³	163	256	Aumenta 2,6x10 ⁶ US\$
Concreto obras exteriores en casa de máquinas.	m ³	159	216	
Concreto neumático	m ³	342	310	
Concreto masivo	m ³	98	165	
Excavaciones exteriores en tierra	m ³	2,8	4,3	

PROYECTO HIDROELECTRICO ARRIEROS DEL MICAY

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CONSULTOR			I. S. A. CANTIDAD	I. S. A. Precio Unit. Diciembre 1990	VALORES TOTALES		DELTA DE: DESVIACI: CONS/ISA: %
			% ML P.U. Dic.1987	PRECIOS UNITARIOS. US\$ Diciembre 1987	PRECIOS UNITARIOS. US\$ Diciembre 1990			(Miles \$ U.S.) CONSULTOR	ISA	
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Adquisición tierras e Indemnización	SG	1	1.00	500,000.0	498,796.5	1	498,796	499	499	0.0%
1.2 Desmonte para vías	Ha	1,000	1.00	1,200.0	1,197.1	1,000	1,197.0	1,197	1,197	0.0%
1.3 Vías de acceso	km	87	1.00	220,000.0	219,470.4	87	221,550.0	19,028	19,208	-0.9%
1.4 Sobrecarros en excavación de vías de acceso	m3.km	40,000,000	1.00	0.23	0.2	3,915,000	0.5	9,178	1,958	78.7%
1.5 Puentes	m	394	0.80	13,000.0	12,688.0	394	8,640.0	4,999	3,404	31.9%
1.6 Sostentamiento de vías	km.mes	0	0.00	0.0	0.0	2,100	858.0	0	1,802	0.0%
1.7 Campamentos	SG	1.0	0.9	6,128,000	6,070,238	1.0	3,644,000	6,070	3,644	40.0%
1.8 Instalaciones portuarias	SG	1.0	0.2	1,200,000	1,089,561	1.0	1,089,561	1,090	1,090	0.0%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								42,061	32,801	22.0%
2 PRESA Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación:										
- Excavación portales:										
. Excavación en tierra	m3	68,300	0.40	3.0	2.8	72,000	4.3	194	310	-59.6%
. Excavación en roca	m3	142,500	0.46	8.0	7.6	142,500	7.2	1,089	1,026	5.8%
- Concretos:										
. Obras exteriores	m3	5,303	0.50	170.0	163.0	5,300	190.0	865	1,007	-16.4%
. Neumático	m3	771	0.50	365.0	350.0	770	310.0	270	239	11.6%
. Revestimiento túneles	m3	25,200	0.50	215.0	206.2	28,600	220.0	5,196	6,292	-21.1%
- Exc. galería en descarga de fondo	m3	1,920	0.39	115.0	109.0	1,920	103.0	209	198	5.4%
- Excavación túnel:										
. Tierra	m3	3,850	0.39	65.0	61.6	3,850	57.0	237	219	7.4%
. Roca	m3	95,300	0.39	60.0	56.9	95,300	52.0	5,419	4,956	8.6%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	6,680	0.47	65.0	62.1	6,700	50.0	415	335	19.3%
- Inyecciones cemento	saco	13,200	0.50	26.0	24.9	13,200	34.0	329	449	-36.4%
- Acero de refuerzo	t	2,618	0.57	1,460.0	1,410.5	2,620	1,516.0	3,693	3,972	-7.6%
- Pernos y barras	m	9,515	0.57	35.0	33.8	9,520	30.0	322	286	11.3%
- Soportes estructurales	t	95	0.57	2,710.0	2,618.1	120	2,565.0	249	308	-23.6%
- Malla de refuerzo	m2	7,870	0.57	20.0	19.3	7,850	22.0	152	173	-13.6%
SUBTOTAL 2.1								18,639	19,768	-6.1%

PROYECTO HIDROELECTRICO ARRIEROS DEL MICAY

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CONSULTOR			I. S. A. CANTIDAD	I. S. A. Precio Unit. Diciembre 1990	VALORES TOTALES		DELTA DE: DESVIACI: CONS/ISA: %
			% ML P.U. Dic.1987	PRECIOS UNITARIOS. US\$ Diciembre 1987	PRECIOS UNITARIOS. US\$ Diciembre 1990			(Miles \$ U.S.) CONSULTOR	ISA	
2.2 Galería de acceso a compuertas:										
- Excavaciones exteriores:										
. Tierra	m3	20,000	0.40	3.0	2.8	20,000	4.3	57	86	-50.9%
. Roca	m3	30,000	0.46	8.0	7.6	30,000	7.2	229	216	5.7%
- Excavación subterránea:										
. Tierra	m3	670	0.39	65.0	61.6	700	83.0	41	58	-41.7%
. Roca	m3	15,400	0.39	60.0	56.9	15,400	72.0	876	1,109	-26.6%
- Concretos:										
. Revestimiento túnel	m3	4,400	0.50	215.0	206.2	4,400	212.0	907	933	-2.8%
. Neumático	m3	160	0.50	365.0	350.0	160	310.0	56	50	11.4%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	1,300	0.47	65.0	62.1	1,300	50.0	81	65	19.8%
- Inyecciones cemento	saco	2,600	0.50	26.0	24.9	2,600	34.0	65	88	-36.0%
- Acero de refuerzo	t	220	0.57	1,460.0	1,410.5	220	1,516.0	310	334	-7.6%
- Pernos y barras	m	2,800	0.57	35.0	33.8	2,800	30.0	95	84	11.6%
- Soportes estructurales	t	20	0.57	2,710.0	2,618.1	20	2,565.0	52	51	1.3%
- Malla de refuerzo	m2	3,100	0.57	20.0	19.3	3,100	22.0	60	68	-13.7%
SUBTOTAL 2.2								2,829	3,142	-11.1%
2.3 Presa:										
- Excavaciones exteriores:										
. Tierra	m3	1,807,000	0.40	3.0	2.8	1,807,000	4.3	5,143	7,770	-51.1%
. Roca	m3	452,000	0.46	8.0	7.6	452,000	7.2	3,453	3,254	5.8%
- Excavación subterránea galería	m3	13,000	0.39	115.0	109.0	13,000	124.0	1,417	1,612	-13.8%
- Llenos:										
. Tierra	m3	496,600	0.40	6.0	5.7	497,000	6.2	2,827	3,081	-9.0%
. Roca procedente préstamo	m3	7,900,000	0.46	10.0	9.5	7,900,000	8.3	75,436	65,570	13.1%
. Roca procedente excavación	m3	3,893,400	0.46	3.0	2.9	3,893,000	4.1	11,153	15,961	-43.1%
- Concretos:										
. Cara presa (incluye juntas)	m3	82,000	0.50	135.0	129.5	82,000	216.0	10,616	17,712	-66.8%
. Neumático	m3	11,400	0.50	365.0	350.0	11,400	310.0	3,990	3,534	11.4%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	81,000	0.47	65.0	62.1	81,000	50.0	5,033	4,050	19.5%
- Inyecciones cemento	saco	78,000	0.50	26.0	24.9	78,000	34.0	1,945	2,652	-36.3%
- Acero de refuerzo	t	5,000	0.57	1,460.0	1,410.5	5,000	1,516.0	7,052	7,580	-7.5%
- Pernos y barras	m	119,300	0.57	35.0	33.8	119,300	30.0	4,034	3,579	11.3%
- Malla de refuerzo	m2	63,000	0.57	20.0	19.3	63,000	22.0	1,217	1,386	-13.9%
SUBTOTAL 2.3								133,316	137,742	-3.3%

PROYECTO HIDROELECTRICO ARRIEROS DEL MICAY
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE (DESVIACI CONS/ISA) %	
		CANTIDAD	% ML P.U. / PRECIOS UNITARIOS, US\$		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(Miles \$ U.S.)			
			Dic.1987	Diciembre 1987			Diciembre 1990	CONSULTOR		ISA
2.4 Ataquías:										
- Llenos:										
Tierra (préstamo)	m3	78,400	0.40	6.0	5.7	78,000	6.2	446	484	-8.4%
Roca procedente excavación	m3	346,600	0.46	3.0	2.9	347,000	4.1	993	1,423	-43.3%
SUBTOTAL 2.4								1,439	1,706	-32.5%
2.5 Vertederos:										
- Excavaciones exteriores:										
Tierra	m3	769,530	0.40	3.0	2.8	770,000	4.3	2,190	3,311	-51.2%
Roca	m3	2,724,580	0.46	8.0	7.6	2,725,000	7.2	20,813	19,620	5.7%
- Concretos:										
Obras exteriores	m3	29,607	0.50	170.0	163.0	29,000	256.0	4,827	7,424	-53.8%
Masivo	m3	9,389	0.50	105.0	100.7	9,400	164.0	945	1,542	-63.1%
Neumático	m3	785	0.50	365.0	350.0	800	310.0	275	248	9.8%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	3,468	0.47	65.0	62.1	3,500	50.0	215	175	18.6%
- Inyecciones cemento	saco	1,000	0.50	26.0	24.9	1,000	34.0	25	34	-36.0%
- Acero de refuerzo	t	777	0.57	1,460.0	1,410.5	777	1,516.0	1,096	1,178	-7.5%
- Pernos y barras	m	14,572	0.57	35.0	33.8	14,600	30.0	493	438	11.2%
- Malla de refuerzo	m2	10,480	0.57	20.0	19.3	10,500	22.0	202	231	-14.4%
SUBTOTAL 2.5								31,081	34,201	-10.0%
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS								187,304	196,759	-5.0%
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION										
3.1 Captación:										
- Excavaciones exteriores:										
Tierra	m3	165,000	0.40	3.0	2.8	165,000	4.3	456	710	-55.6%
Roca	m3	250,000	0.46	8.0	7.4	250,000	7.2	1,862	1,800	3.3%
- Concretos:										
Obras exteriores	m3	5,600	0.50	170.0	159.2	5,600	210.0	892	1,176	-31.8%
Neumático	m3	38	0.50	365.0	341.9	38	310.0	13	12	9.4%
- Acero de refuerzo	t	670	0.57	1,460.0	1,382.8	670	1,516.0	926	1,016	-9.7%
- Pernos	m	2,150	0.57	35.0	33.1	2,150	30.0	71	65	9.2%
- Malla de refuerzo	m2	750	0.57	20.0	18.9	750	22.0	14	17	-17.9%
SUBTOTAL 3.1								4,234	4,794	-13.2%

PROYECTO HIDROELECTRICO ARRIEROS DEL MICAY
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE (DESVIACI CONS/ISA) %	
		CANTIDAD	% ML P.U. / PRECIOS UNITARIOS, US\$		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(Miles \$ U.S.)			
			Dic.1987	Diciembre 1987			Diciembre 1990	CONSULTOR		ISA
3.2 Puertas Nos. 1 y 2:										
- Excavaciones exteriores:										
Tierra	m3	165,000	0.40	3.0	2.8	165,000	4.3	456	710	-55.6%
Roca	m3	250,000	0.46	8.0	7.4	250,000	7.2	1,862	1,800	3.3%
- Excavación pozo	m3	18,000	0.39	110.0	101.2	18,000	115.0	1,822	2,070	-13.6%
- Concretos:										
Revestimiento túnel	m3	1,770	0.50	215.0	201.4	1,770	220.0	356	389	-9.4%
Revestimiento pozo	m3	7,500	0.50	270.0	252.9	7,500	271.0	1,897	2,033	-7.1%
Neumático	m3	170	0.50	365.0	341.9	170	310.0	58	53	9.1%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	3,200	0.47	65.0	60.6	3,200	50.0	194	160	17.5%
- Inyecciones cemento	saco	6,400	0.50	26.0	24.4	6,400	34.0	156	218	-39.5%
- Acero de refuerzo	t	300	0.57	1,460.0	1,382.8	300	1,516.0	415	455	-9.6%
- Pernos	m	3,100	0.57	35.0	33.1	3,100	30.0	103	93	9.7%
- Soportes estructurales	t	26	0.57	2,710.0	2,566.7	26	2,565.0	67	67	0.5%
- Malla de refuerzo	m2	2,000	0.57	20.0	18.9	2,000	22.0	38	44	-15.8%
SUBTOTAL 3.2								7,424	8,090	-9.0%
3.3 Túneles de conducción Nos. 1 y 2:										
- Excavación túnel	m3	212,200	0.39	60.0	55.2	212,000	57.0	11,719	12,084	-3.1%
- Concretos:										
Revestimiento túnel	m3	58,000	0.50	215.0	201.4	58,000	220.0	11,681	12,760	-9.2%
Neumático	m3	340	0.50	365.0	341.9	340	310.0	116	105	9.1%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	9,800	0.47	65.0	60.6	9,800	50.0	594	490	17.5%
- Inyecciones cemento	saco	19,600	0.50	26.0	24.4	19,600	34.0	477	666	-39.7%
- Acero de refuerzo	t	470	0.57	1,460.0	1,382.8	470	1,516.0	650	713	-9.6%
- Pernos	m	14,000	0.57	35.0	33.1	14,000	30.0	464	420	9.5%
- Malla de refuerzo	m2	2,300	0.57	20.0	18.9	2,300	22.0	44	51	-15.0%
SUBTOTAL 3.3								25,745	27,289	-6.0%
3.4 Almenaras:										
- Excavaciones exteriores:										
Tierra	m3	215,000	0.40	3.0	2.8	215,000	4.3	595	925	-55.4%
Roca	m3	135,000	0.46	8.0	7.4	135,000	7.2	1,005	972	3.3%
- Excavación pozo	m3	84,500	0.39	110.0	101.2	84,500	110.0	8,555	9,295	-8.6%
- Concretos:										
Revestimiento pozo	m3	16,650	0.50	270.0	252.9	16,650	271.0	4,211	4,512	-7.2%
Neumático	m3	650	0.50	365.0	341.9	650	310.0	222	202	9.2%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	1,200	0.47	65.0	60.6	1,200	50.0	73	60	17.6%
- Inyecciones cemento	saco	2,400	0.50	26.0	24.4	2,400	34.0	58	82	-40.7%
- Acero de refuerzo	t	750	0.57	1,460.0	1,382.8	750	1,516.0	1,037	1,137	-9.6%

PROYECTO HIDROELECTRICO ARRIEROS DEL MICAY
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE {DESVIACI {CONS/ISA {%	
		{% ML P.U. {Dic.1987	{PRECIOS UNITARIOS. US\$ {Diciembre {1987	{Diciembre {1990	{Precio Unit {Diciembre {1990	{(Miles \$ U.S.) {CONSULTOR	{IGA			
- Pernos y barras	m	8,300	0.57	35.0	33.1	8,300	30.0	275	249	9.5%
- Soportes estructurales	t	270	0.57	2,710.0	2,566.7	270	2,565.0	693	693	0.1%
- Malla de refuerzo	m2	4,800	0.57	20.0	18.9	4,800	22.0	91	106	-16.0%
SUBTOTAL 3.4								16,915	18,231	-8.4%
3.5 Traeos blindados:										
- Excavación túnel en roca	m3	31,400	0.39	60.0	55.2	31,400	62.0	1,734	1,947	-12.3%
- Concretos:										
. Revestimiento túnel	m3	12,200	0.50	215.0	201.4	12,200	220.0	2,457	2,684	-9.2%
. Neumático	m3	720	0.50	365.0	341.9	720	310.0	246	223	9.3%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	18,000	0.47	65.0	60.6	18,000	50.0	1,091	900	17.5%
- Inyecciones cemento	saco	36,000	0.50	26.0	24.4	36,000	34.0	877	1,224	-39.6%
- Pernos y barras	m	13,000	0.57	35.0	33.1	13,000	30.0	431	390	9.5%
- Soportes estructurales	t	50	0.57	2,710.0	2,566.7	50	2,565.0	128	128	-0.2%
- Malla de refuerzo	m2	4,800	0.57	20.0	18.9	4,800	22.0	91	106	-16.0%
SUBTOTAL 3.5								7,055	7,602	-7.8%
3.6 Distribuidor:										
- Concretos:										
. Obras exteriores	m3	2,090	0.50	170.0	159.2	2,100	200.0	333	420	-26.1%
. Masivo	m3	181	0.50	105.0	98.4	180	165.0	18	30	-65.0%
- Acero de refuerzo	t	182	0.57	1,460.0	1,382.8	180	1,516.0	252	273	-8.3%
- Pernos y barras	m	1,680	0.57	35.0	33.1	1,700	30.0	56	51	8.9%
SUBTOTAL 3.6								659	774	-17.4%
3.7 Casa de máquinas:										
- Excavaciones exteriores:										
. Tierra	m3	785,200	0.40	3.0	2.8	785,000	4.3	2,172	3,376	-55.4%
. Roca	m3	106,000	0.46	8.0	7.4	106,000	7.2	789	763	3.3%
- Llenos:										
. Tierra (préstamo)	m3	45,480	0.40	6.0	5.5	45,000	6.2	252	279	-10.7%
. Roca procedente excavación	m3	4,550	0.46	3.0	2.8	5,000	4.1	13	21	-57.7%
- Concretos:										
. Obras exteriores	m3	42,730	0.50	170.0	159.2	42,700	216.0	6,805	9,223	-35.5%
. Masivo	m3	10,000	0.50	105.0	98.4	10,000	165.0	984	1,650	-67.7%
. Neumático	m3	480	0.50	365.0	341.9	500	310.0	164	155	5.5%
- Acero de Refuerzo	t	2,380	0.50	1,460.0	1,367.7	2,380	1,516.0	3,255	3,608	-10.8%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	6,820	0.47	65.0	60.6	6,800	50.0	413	340	17.7%
- Inyecciones cemento	saco	2,380	0.57	26.0	24.6	2,400	34.0	59	82	-38.3%

PROYECTO HIDROELECTRICO ARRIEROS DEL MICAY
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE {DESVIACI {CONS/ISA {%	
		{% ML P.U. {Dic.1987	{PRECIOS UNITARIOS. US\$ {Diciembre {1987	{Diciembre {1990	{Precio Unit {Diciembre {1990	{(Miles \$ U.S.) {CONSULTOR	{IGA			
- Pernos y barras	m	12,000	0.57	35.0	33.1	12,000	30.0	398	360	9.5%
- Malla de refuerzo	m2	3,000	0.57	20.0	18.9	3,000	22.0	57	66	-15.8%
SUBTOTAL 3.7								15,361	19,922	-29.7%
3.8 Patio de Conexiones										
- Excavaciones exteriores:										
. Tierra	m3	78,000	0.40	3.0	2.8	78,000	4.3	216	335	-55.3%
. Roca	m3	52,000	0.46	8.0	7.4	52,000	7.2	387	374	3.3%
- Llenos:										
. Roca procedente excavación	m3	10,000	0.46	3.0	2.8	10,000	4.1	28	41	-46.4%
- Acero de Refuerzo	t	50	0.50	1,460.0	1,367.7	50	1,516.0	68	76	-11.5%
- Edificio de Mando	SG	1	0.50	800,000.0	749,398.3	1	750,000.0	749	750	-0.1%
SUBTOTAL 3.8								1,448	1,577	-8.9%
TOTAL OBRAS CIVILES DE GENERACION:								78,741	88,278	-12.1%
TOTAL OBRA CIVIL:								308,106	317,838	-3.2%

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III (805 MW)

1. Se revisó la información presentada por el Consultor "Ingenieros Consultores Ltda." y "Consultores Civiles e Hidráulicos" en el informe de factibilidad "Desarrollo Hidroeléctrico de la Cuenca Cauca-Calima. Calima III" (Julio de 1990) y su revisión al presupuesto (Marzo de 1991).
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. De acuerdo con la topografía de la zona y demás características de las vías por contruir se definieron los siguientes costos, así:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US \$)	Precio Total (US \$)
Vías internas y de acceso Terreno plano y ondulado.				
Explanaciones	m ³	80.000	2.0	160.000
Afirmado.	m ³	1.500	10.0	15.000
Obras de drenaje y filtros.	Sq			10.000
TOTAL				185.000 US/km

Puentes / m

Superestructura :

Concreto losas y vigas	m ³	4,5	500	2.250
Acero de refuerzo	kg	450	1,5	675

Subestructura :

Excavaciones, solado, bombeo, concreto estribos, muros y pilas, y acero de refuerzo.	Sq			3.000
--	----	--	--	-------

Otros: (barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc)	Sq			1.275
---	----	--	--	-------

TOTAL 7.200 US\$/m

4. Para túneles viales por kilómetro, se hizo el siguiente análisis :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Portales	m ³	20.000	5,9	118
Excavación subterránea	m ³	60.000	70	4.200
Soportes estructurales	t	140	2.528	354
Pernos	m	10.500	27	284
Malla	m ²	8.000	25	200
Concreto neumático	m ³	2.800	300	840
Concreto solera	m ³	1.520	144	219
Acero de refuerzo	t	23	1.480	34
Otros (Iluminación, ventilación, etc)	Sq	1	187	187
TOTAL				6.436

5. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles \$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	700.000	700
Vivienda profesionales	m ²	10.000	212	2.120
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	4.000	152	608
Vivienda obreros	m ²	3.000	182	546
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	15.000	25	375
TOTAL				5.406

5. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

$$84 \text{ meses} \times 25 \text{ km} = 2.100 \text{ km-mes}$$

6. Se encontraron algunos errores en el cálculo de cantidades de obra presentados por el consultor en:

- Suministro, instalación y mantenimiento de instrumentos de medida.
- Secciones VP-1, VC-2, VC-1, C-1DR, A-1, A-4, F-1R, PC-1, VA-1, VA-2 y VP-2.

7. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor a Diciembre de 1990 y teniendo en cuenta las correcciones a que daba lugar lo expresado en el punto 7, se ajustó el presupuesto del proyecto.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Excavación pozo Fubenza	m ³	64	115	H=640m. $\phi_{exc} = 6m.$
- Excavación pozo carga	m ³	64	108	H=341m. $\phi_{exc} = 8m.$
- Malla	m ²	10	22	
- Concreto solera	m ³	175	144	
- Concreto neumático	m ³	251	300	
- Excavación pozo cables y ventilac.	m ³	48/64	118	L _T =740m $\phi_{exc}=5.1m.$
- Concreto neumático pozo cables y ventil.	m ³	251	310	

9. En la presa de arco del río Bravo, el consultor presenta una partida para "manejo de laderas inestables" de 10 millones de US\$ como suma global. En estudios posteriores se deberá definir y presentar detalle de los tratamientos a realizar.

nterconexión Eléctrica S.A.

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
1. INFRAESTRUCTURA				
1.1 Adquisición de Tierras				
a. Terreno agrícola	ha	121	13,270	1,606
b. Terreno no explotados agrícolas	ha	30	7,960	239
1.2 Campamentos ISA - Intervent. incluy. taller, ofic., s. soc.	SG	1	5,406,000	5,406
1.3 Vías de acceso	km	16.05	185,000	2,969
1.4 Puentes	m	150	7,200	1,080
1.5 Túneles viales	m	1,950	6,436	12,550
1.6 Sostenimiento de vías	km.mes	2,100	817	1,716
SUBTOTAL 1. INFRAESTRUCTURA				25,566
2. PRESA Y OBRAS ANEXAS				
2.1 Ataquías				
a. Exc. exterior mat. común	m ³	5,500	4.3	24
b. Exc. exterior en roca	m ³	600	8.5	5
c. Rellenos compactados				
- Material común	m ³	5,000	5.2	26
- Roca	m ³	25,000	7.7	193
d. Enrocado protección	m ³	2,200	5.2	11
e. Filtros, arena y cascajo	m ³	2,100	13.4	28
f. Cortina impermeab.	SG	1	775,000	775
g. Pozos bombeo	SG	1	2,070	2
h. Concreto estructural	m ³	400	210	84
i. Acero de refuerzo	t	40	1,480	59
j. Malla	m ²	2,200	22	48
k. Elementos met. varios	t	9	4,000	36
l. Varios (5%)	SG	1	64,550	65
Subtotal 2.1				1,356
2.2 Túnel desviación Río Bravo				
a. Exc. exterior mat. común	m ³	10,000	4.3	43
b. Exc. exterior en roca	m ³	3,800	7.5	29
c. Exc. ext. roca estr.	m ³	1,000	12.4	12
d. Excavación túnel	m ³	11,500	66.0	759
e. Rellenos estructurales	m ³	5,000	5.2	26
f. Enrocados	m ³	200	5.2	1
g. Gaviones	m ³	300	47.0	14
h. Inyecc. incl. perf.	m	450	115.0	52
i. Pernos	m	4,250	27.0	115

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
j. perforación para drenaje	m	80	40.0	3
k. Tratamiento fallas				
- Menor de 0.20 m	m	250	67.0	17
- 0.2 a 1.0 m	m	50	289.0	14
l. Malla	m2	1,000	22.0	22
m. Concretos :				
- Losa de piso	m3	360	170.0	61
- Muros, vigas y pórticos	m3	875	220.0	193
- Revestimiento túnel	m3	2,900	207.0	600
- Tapón	m3	560	190.0	106
- Secundarios	m3	35	200.0	7
- Ciclópeo	m3	110	120.0	13
- Dental	m3	20	200.0	4
- Pobre y provisional	m3	80	105.0	8
- Lanzado	m3	100	320.0	32
n. Bentonita	t	133	414.0	55
ñ. Acero de refuerzo	t	134	1,480.0	198
o. Sellos impermeabilización				
- Metálicos	m	900	17.6	16
- Caucho	m	50	36.2	2
p. Tub. acero y prot. talud.	SG	1	4,135	4
q. Varios (3%)	SG	1	72,180	72
Subtotal 2.2				2,478
2.3 Presa de Arco				
- Desv. río Bravo y Calima	SG	1	1,034,000	1,034
- Control a. en exc.	SG	1	569,000	569
- Exc. ext. mat. común	m3	487,000	4.3	2,094
- Exc. exterior en roca	m3	410,000	7.2	2,952
- Exc. exterior bola roca	m3	50,000	6.7	335
- Exc. ext. estr. y griet.	m3	3,700	26.0	96
- Manejo laderas inest.	SG	1	10,338,000	10,338
- Exc. galerías expl.	m3	4,000	124	496
- Exc. pozos expl.	m3	200	185	37
- Gaviones	m3	600	47	28
- Perforaciones expl.	m3	610	200	122
- Reaj. perf. expl.	m3	30	500	15
- Inyecc. incl. perf.	m	13,000	134	1,742
- Bentonita para inyección	t	60	414	25
- Perforaciones drenaje	m	6,000	75	450
- Perf. piezómetro med. despl. y extensómetros.	m	400	155	62
- Pernos	m	26,000	27	702
- Tensores	MN.m	13,000	173	2,249
- Concretos masivos				
. Clase 100/25	m3	230,000	122	28,060
. Clase 63/25	m3	22,000	144	3,168

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
. Clase 51/25	m3	210	198	42
. Clase 19/25	m3	2,100	220	462
- Concretos lanzado	m3	2,350	300	705
- Conc. puente vertedero	m3	265	280	74
- Conc. reves. gal. y poz.	m3	1,100	230	253
- Conc. 2a y 3a etapa dental y varios	m3	1,820	200	364
- Fibroconcreto	m3	730	330	241
- Conc. ciclópeo y pobre	m3	4,320	120	518
- Ensayos agua a presión	u	160	413	66
- Acero de refuerzo	t	1,400	1,480	2,072
- Malla	m2	3,700	22	81
- Sellos impermeab. :				
. Metálicos	m	100	17.6	2
. Caucho	m	5,500	36.2	199
- Neopreno para puentes, mat.premoldeado juntas, conductos drenaje debajo losas y tub. de concreto drenaje diámetro 0.20	SG	1	17,575	18
- Cunetas				
. Tipo A	m	2,300	31	71
. Otras	m	600	52	31
- Cordones	m	350	22	8
- Afirmado	m3	1,750	13.4	23
- Engramados	m2	10,000	2.1	21
- Tub. hierro, acero y PVC	m	176	414	73
- Elementos metálicos	t	44	4,500	198
- Puertas y vent. aluminio	m2	39	103	4
- Sumi. instal. y mantto. de instrumen. de medida				
. Medidores desplaz.	u	17	3,756	64
. Medidores de def.	u	585	552	323
. Medidores de esf.	u	10	2,100	21
. Medidores def. juntas	u	124	620	77
. Termómetro resistencia	u	114	517	59
. Puntos medir deflexión	u	35	620	22
. Extensómetros	u	6	6,820	41
. Piezómetros	u	42	620	26
. Acelerógrafos	u	3	10,235	31
. Medidores de infiltr.	u	6	66	0
- Sumin. instalac. y mntto de unid. de lect.(1 dm)				
. Para medid. desplaz.	u	1	11,050	11
. Para medid. de deflex.	u	1	4,310	4
. Para medid. de esfuer.	u	1	4,310	4
. Para termóme.de rev.	u	1	4,100	4
. Para piezómetros	u	1	5,400	5

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
. Teodolito	u	1	8,300	8
- Sum. instalac. y mntto de cable				
. Para medid. esf.def.	m	9,000	6.2	56
. Para piezómetros	m	1,500	7.2	11
- Estación de lectura				
. Tipo A	u	4	280	1
. Tipo B	u	4	2,480	10
Subtotal 2.3				60,878
SUBTOTAL 2. PRESA Y OBRAS ANEXAS				64,712
3. DESVIACION AL EMBALSE				
3.1 Bocatoma del río Cauca				
- Tablestacado galvanizado	m2	3,350	248	831
- Tablestacado reforzado	m2	1,650	558	921
- Exc. en el río para estr.	m3	31,000	5.3	164
- Dredaje en el río	m3	1,100,000	2.1	2,310
- Enrocados en protección	m3	13,000	8.3	108
- Rellenos compactados	m3	60,000	6.2	372
- Sobrelevación diques laterales río Cauca	m3	264,000	5.2	1,373
- Concretos :				
. Base compue. y esclusa	m3	14,700	176	2,587
. Mur. pil. y vigas com- puer. escal. y verte- dero auxiliar	m3	13,100	242	3,170
. Puente vehicular	m3	170	270	46
. Pasarelas y escaleras	m3	70	210	15
. Poroso	m3	630	134	84
. Pilotes hincados				
a. C=0.30 m L=10 m	m	10,240	50	512
- Acero de refuerzo	t	1,375	1,480	2,035
- Inyecc. incl. perf.	saco	20,000	40	800
- Barandas metálicas	t	83	4,500	374
Subtotal 3.1				15,702
3.2 Canal de Aducción				
- Mov. tierra Well point	SG	1	155,000	155
- Excavación	m3	166,000	4.2	697
- Rellenos	m3	55,000	6.2	341
- Soportes estructurales	m	200	2,528	506
- Exc. sub. "Túnel falso"	m3	7,700	62	477
- Concretos :				
. Muro de protección	m3	1,240	176	218

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
. Estructura de reilla	m3	1,760	242	426
. Puentes	m3	190	270	51
. Transición entrada	m3	5,520	242	1,336
. Estructura compuertas	m3	1,780	250	445
. Acc. sole. canal aduc.	m3	7,300	165	1,205
- Geotextil	m2	50,000	1.5	75
- Acero de refuerzo	t	953	1,480	1,410
- Baranda metálica	t	36	4,500	162
- Cercas metálicas	m2	6,380	29	185
Subtotal 3.2				7,689
Subtotal 3.1 + 3.2				23,391
3.3 Túnel de trasvase				
A) K0 K1 + 070				
C1	- Excavación	m	910	3,130
	- Concretos	m	910	376
C2	- Excavación	m	53	3,342
	- Concretos	m	53	535
C3	- Excavación	m	54	3,767
	- Concretos	m	54	2,913
C4	- Excavación	m	53	3,767
	- Concretos	m	53	4,022
Subtotal excavación				3,428
Subtotal concretos				740
				4,168
B) K1+070 K1+620				
VP1	- Excavación	m	495	3,651
	- Concretos	m	495	294
VP2	- Excavación	m	55	4,330
	- Concretos	m	55	1,335
Subtotal excavación				2,045
Subtotal concretos				219
				2,264
C) K1+620 K5+340 (TOPO)				
T1	- Excavación	m	3,162	3,169
	- Concretos	m	3,162	250
T2	- Excavación	m	372	3,131
	- Concretos	m	372	1,680
T2R	- Excavación	m	186	3,191
	- Concretos	m	186	6,353

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
Subtotal excavación				11,779
Subtotal concretos				2,597
				14,376
D) K5+340 - K19+900 (TOPD)				
T1 - Excavación	m	10,920	3,169	34,609
- Concretos	m	10,920	250	2,727
T2 - Excavación	m	2,912	3,131	9,118
- Concretos	m	2,912	1,680	4,892
T2R - Excavación	m	728	3,191	2,323
- Concretos	m	728	6,353	4,625
Subtotal excavación				46,050
Subtotal concretos				12,244
				58,294
E) K19+900 - K21+900 (Zona Falla)				
C2 - Excavación	m	60	3,342	201
- Concretos	m	60	535	32
C3 - Excavación	m	60	3,767	226
- Concretos	m	60	2,913	175
C5 - Excavación	m	1,880	11,824	22,228
- Concretos	m	1,880	8,172	15,362
Subtotal excavación				22,655
Subtotal concretos				15,569
				38,224
F) K21+900 - K24+730				
C2 - Excavación	m	2,264	3,342	7,567
- Concretos	m	2,264	535	1,211
C3 - Excavación	m	283	3,767	1,066
- Concretos	m	283	2,913	824
C4 - Excavación	m	142	3,767	535
- Concretos	m	142	4,022	571
C5 - Excavación	m	141	11,824	1,667
- Concretos	m	141	8,172	1,152
Subtotal excavación				10,835
Subtotal concretos				3,758
				14,593
G) K24+730 - K25+620				
C1 - Excavación	m	712	3,130	2,229
- Concretos	m	712	376	268
C2 - Excavación	m	89	3,342	297
- Concretos	m	89	535	48

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
C3 - Excavación	m	89	3,767	335
- Concretos	m	89	2,913	259
Subtotal excavación				2,861
Subtotal concretos				575
				3,436
H) K25+620 - K26+220				
C2 - Excavación	m	390	3,342	1,303
- Concretos	m	390	535	209
C3 - Excavación	m	150	3,767	565
- Concretos	m	150	2,913	437
C4 - Excavación	m	60	3,767	226
- Concretos	m	60	4,022	241
Subtotal excavación				2,094
Subtotal concretos				887
				2,981
I) K26+220 - K27+336				
C1 - Excavación	m	949	3,130	2,970
- Concretos	m	949	376	357
C2 - Excavación	m	112	3,342	374
- Concretos	m	112	535	60
C3 - Excavación	m	55	3,767	207
- Concretos	m	55	2,913	160
Subtotal excavación				3,551
Subtotal concretos				577
				4,128
J) Pozo Pubenza K19+900				
P-PUB - Excavación	m	640	10,097	6,462
- Concretos	m	640	2,743	1,756
				8,218
K) Vent. Calima K22+000				
VC1 - Excavación	m	2,070	2,690	5,569
- Concretos	m	2,070	518	1,072
VC2 - Excavación	m	230	3,316	763
- Concretos	m	230	1,752	403
Subtotal excavación				6,332
Subtotal concretos				1,475
				7,807
L) Ventana Espinal K1+070				
VP1 - Excavación	m	207	3,651	756
- Concretos	m	207	294	61

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
VP2 - Excavación	m	23	4,330	100
- Concretos	m	23	1,335	31
Subtotal excavación				856
Subtotal concretos				92
				948
M) Pozos Ventilación (3u) K7+410, K11+090, K14+520				
PV - Suma Global	m	1,611	2,066	3,328
N) Otras obras:				
- Bombeo durante construc., plataformas y emportalamient	SG	1	412,000	412
- Obras Adicionales: Puentes, arcos metálicos ARMCO, conformación relleno	SG	1	3,114,900	3,115
Subtotal (túnel trasvase) 3.3				166,292
SUBTOTAL 3. DESVIACION AL EMBALSE				189,683

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
4. OBRA CIVIL DE GENERACION				
4.1 Captación				
- Excavaciones Exteriores				
. Roca controlada	m3	83,300	8.2	683
. Roca estruc. y grietas	m3	2,600	25.7	67
- Bombeo excavación	m3	510,000	0.1	51
- Excavación pozo en roca	m3	4,514	115	519
- Tensores	MN.m	2,873	173	497
- Pernos	m	1,600	27	43
- Perforación para drenaje	m	2,300	75	173
- Tratamiento fallas				
a) menor de 0.20 m	m	105	67	7
b) 0.2 a 1.0 m	m	85	290	25
- Concretos:				
. Losa de piso	m3	390	170	66
. Muro viq. cabez. pilas y otras losas	m3	2,620	210	550
. Lanzado	m3	125	325	41
. Prim. en compuertas y edificios	m3	600	200	120
. Revest. pozo y tabique	m3	2,550	257	655
. Ciclópeo	m3	17	120	2
. Pobre	m3	9	105	1
. Secundario	m3	332	210	70
- Malla	m2	340	23	8
- Acero de refuerzo	t	285	1,480	422
- Inyecc. incl. perf.	m	400	115	46
- Tuberías de acero	t	8.9	4,500	40
- Tuberías de PVC	t	0.7	10,000	7
- Imperm. techo, muros revoque, estuco, pintura otros	SG	1	202,500	203
Subtotal 4.1				4,296
4.2 Resumen túnel superior				
A) K0+00 K0 + 415				
C1 - Excavación	m	353	3,300	1,165
- Concretos	m	353	2,264	799
C2 - Excavación	m	41	4,014	165
- Concretos	m	41	2,328	95
C3R - Excavación	m	21	3,844	81
- Concretos	m	21	4,276	90
Subtotal excavación				1,411
Subtotal concretos				984
				2,395

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
B) K0+415 K1+470				
C1 - Excavación	m	527	3,300	1,739
- Concretos	m	527	2,264	1,193
C2 - Excavación	m	211	4,014	847
- Concretos	m	211	2,328	491
C3R - Excavación	m	211	3,844	811
- Concretos	m	211	4,276	902
C4R - Excavación	m	53	5,756	305
- Concretos	m	53	4,409	234
C5R - Excavación	m	53	12,149	644
- Concretos	m	53	6,918	367
Subtotal excavación				4,346
Subtotal concretos				3,187
				7,533
C) K1+470 K1+550, K1+670 K3+000				
C1 - Excavación	m	988	3,300	3,261
- Concretos	m	988	2,264	2,237
C2 - Excavación	m	282	4,014	1,132
- Concretos	m	282	2,328	656
C3R - Excavación	m	70	3,844	269
- Concretos	m	70	4,276	299
C4R - Excavación	m	70	5,756	403
- Concretos	m	70	4,409	309
Subtotal excavación				5,065
Subtotal concretos				3,501
				8,566
D) K1+550 K1+670				
C2B - Excavación	m	120	3,452	414
- Concretos	m	120	3,934	472
				886
- Excavación				11,236
- Concretos				8,144
Subtotal 4.2				19,380
4.3 Resumen túnel inferior				
A) K3+000 K3+280				
C-1DR - Excavación	m	252	3,837	967
- Concretos	m	252	5,460	1,376
C-2DR - Excavación	m	28	4,008	112
- Concretos	m	28	6,135	172

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
Subtotal excavación				1,079
Subtotal concretos				1,548
Subtotal 4.3				2,627
4.4 Resumen túnel fuda				
A) K3+515 K4+770				
C1 - Excavación	m	878	3,300	2,898
- Concretos	m	878	2,264	1,988
C2 - Excavación	m	251	4,014	1,008
- Concretos	m	251	2,328	584
C3 - Excavación	m	126	3,844	484
- Concretos	m	126	3,021	381
Subtotal excavación				4,390
Subtotal concretos				2,953
				7,343
B) K4+770 K9+170				
C1 - Excavación	m	3,080	3,300	10,164
- Concretos	m	3,080	2,264	6,973
C2 - Excavación	m	440	4,014	1,766
- Concretos	m	440	2,328	1,024
C3 - Excavación	m	440	3,844	1,691
- Concretos	m	440	3,021	1,329
C4 - Excavación	m	210	3,844	807
- Concretos	m	210	4,276	898
C5 - Excavación	m	210	12,149	2,551
- Concretos	m	210	4,898	1,028
Subtotal excavación				16,979
Subtotal concretos				11,252
				28,231
C) K9+170 K9+950				
C2 - Excavación	m	507	4,014	2,035
- Concretos	m	507	2,328	1,180
C3 - Excavación	m	195	3,844	750
- Concretos	m	195	3,021	589
C4 - Excavación	m	78	3,844	300
- Concretos	m	78	4,276	334
Subtotal excavación				3,085
Subtotal concretos				2,103
				5,188
D) K9+950 K10+080				

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
C4 - Excavación	m	117	3,844	450
- Concretos	m	117	4,276	500
C5 - Excavación	m	13	12,149	158
- Concretos	m	13	4,898	64
Subtotal excavación				608
Subtotal concretos				564
				1,172
E) K10+080 K11+140				
C2 - Excavación	m	689	4,014	2,766
- Concretos	m	689	2,328	1,604
C3 - Excavación	m	265	3,844	1,019
- Concretos	m	265	3,021	801
C4 - Excavación	m	106	3,844	407
- Concretos	m	106	4,276	453
Subtotal excavación				4,192
Subtotal concretos				2,858
				7,050
F) K11+140 K11+520				
C1 - Excavación	m	266	3,300	878
- Concretos	m	266	2,264	602
C2 - Excavación	m	76	4,014	305
- Concretos	m	76	2,328	177
C3 - Excavación	m	19	3,844	73
- Concretos	m	19	3,021	57
C4 - Excavación	m	19	3,844	73
- Concretos	m	19	4,276	81
Subtotal excavación				1,329
Subtotal concretos				917
				2,246
- Excavación				30,583
- Concretos				20,647
Subtotal 4.4				51,230
4.5 Pozo de carga. L=341 m				
P1 - Excavación	m	290	7,810	2,265
- Concretos	m	290	4,196	1,217
P1R - Excavación	m	17	7,810	133
- Concretos	m	17	5,737	98
P2R - Excavación	m	17	7,810	133
- Concretos	m	17	5,439	92

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
P2DR (Idem P-2R)				
- Excavación	m	17	7,810	133
- Concretos	m	17	6,216	106
- Excavación				2,664
- Concretos				1,513
Subtotal 4.5				4,177
4.6 Almenara L = 184 m				
P1 - Excavación	m	175	7,810	1,367
- Concretos	m	175	4,196	734
P1R - Excavación	m	9	7,810	70
- Concretos	m	9	5,737	52
- Excavación				1,437
- Concretos				786
Subtotal 4.6				2,223
4.7 Galeria de expansión. L=240 m.				
VP1 - Excavación	m	228	2,436	555
- Concretos	m	228	35	8
VP2 - Excavación	m	12	3,578	43
- Concretos	m	12	1,305	16
- Excavación				598
- Concretos				24
Subtotal 4.7				622
4.8 Ventana pozo de carga. L=350 m				
VA1 - Excavación	m	333	2,573	857
- Concretos	m	333	343	114
VA2 - Excavación	m	17	3,578	61
- Concretos	m	17	1,508	26
- Excavación				918
- Concretos				140
Subtotal 4.8				1,058
4.9 Tún. acceso casa Máq. L=2300m.				
A1 - Excavación	m	1,840	3,064	5,638
- Concretos	m	1,840	449	826
A2 - Excavación	m	230	3,177	731
- Concretos	m	230	449	103
A3 - Excavación	m	115	3,404	391
- Concretos	m	115	1,290	148
A4 - Excavación	m	115	5,603	644
- Concretos	m	115	3,339	384

Interconexión Eléctrica S.A.

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (Miles US)
- Excavación				7,404
- Concretos				1,461
Subtotal 4.9				8,865
4.10 Pozo cables y Ventil. L=740 m.				
PC1 - Excavación	m	703	2,810	1,975
- Concretos	m	703	847	596
PC2 - Excavación	m	37	4,285	159
- Concretos	m	37	1,104	41
- Excavación				2,134
- Concretos				637
Subtotal 4.10				2,771
4.11 Casa de máquinas y trafos. y obras complementarias				
- Excavación cavernas	m3	120,000	54.5	6,540
- Excavación galerías	m3	43,000	82.0	3,526
- Tendones de anclaje	t.m	38,500	2.4	92
- Malla	m2	19,200	22	422
- Concretos :				
. Neumático	m3	1,900	310	589
. Estructural	m3	6,550	242	1,585
. Masivo	m3	5,300	165	875
. Detrás blindaje	m3	2,340	200	468
- Acero de refuerzo	t	480	1,480	710
- Cielo raso falso	m2	5,700	154	878
- Inyecciones en tapón	saco	110	33	4
- Pernos	m	31,000	27	837
- Bombeo en construcción	SG	1	720,000	720
- Varios (Instr. iluminación, ect.) 3%	SG	1	517,380	517
Subtotal 4.11				17,763
SUBTOTAL 4. OBRA CIVIL DE GENERACION				115,012
TOTAL OBRA CIVIL				394,973

Interconexión Eléctrica S.A.

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
TUNEL DE TRASVASE DEL RIO CAUCA				
C1 - Excavación	m3	49	60	2,940
- Pernos	m	1.5	27	41
- Concreto neumático	m3	0.12	320	38
- Concreto solera	m3	2.22	144	320
- Varios	SG	1	167	167
				3,506
C2 - Excavación	m3	49	60	2,940
- Pernos	m	9	27	243
- Concreto neumático	m3	0.59	320	189
- Concreto solera	m3	2.22	144	320
- Varios (5%)	SG	1	185	185
				3,877
C3 - Excavación	m3	49	60	2,940
- Pernos	m	24	27	648
- Concreto neumático	m3	2	320	640
- Concreto revestimiento	m3	6.55	210	1,376
- Concreto solera	m3	2.22	144	320
- Malla	m2	19.90	22	438
- Varios (5%)	SG	1	318	318
				6,680
C4 - Excavación	m3	49	60	2,940
- Pernos	m	24	27	648
- Concreto neumático	m3	2.96	320	947
- Concreto revestimiento	m3	6.51	210	1,367
- Concreto solera	m3	2.22	144	320
- Malla	m2	19.90	22	438
- Soportes estructural	t	0.30	2,528	758
- Varios (5%)	SG	1	371	371
				7,789
VP1 - Excavación	m3	66.3	50	3,315
- Pernos	m	6	27	162
- Concreto neumático	m3	0.47	320	150
- Concreto solera	m3	0.9	144	130
- Varios (5%)	SG	1	188	188
				3,945
VP2 - Excavación	m3	66.3	50	3,315
- Soportes estructurales	t	0.32	2,528	809
- Concreto neumático	m3	3.43	320	1,098
- Concreto solera	m3	1.2	144	173
- Varios (5%)	SG	1	270	270

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III

(Dólares constantes equivalentes)

Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
				5,665
C5				
- Excavación	m3	59	70	4,130
- Pernos	m	187	27	5,049
- Concreto neumático	m3	5	275	1,375
- Concreto revestimiento	m3	11.7	190	2,223
- Malla	m2	26	22	572
- Soportes estructurales	t	0.74	2,528	1,871
- Inyecciones incluy. perf.	m	22	130	2,860
- Acero refuerzo	t	0.41	1,480	607
- Varios (7%)	SG	1	1,308	1,308
				19,995
F-PUB				
- Excavación	m3	33	115	3,795
- Pernos	m	16	27	432
- Concreto neumático	m3	2.8	300	840
- Malla	m2	21.2	22	466
- Soportes estructural	t	0.23	2,528	581
- Varios (5%)	SG	1	306	306
- Equ. y obras sacada material (mala. bald. rezaqa. tún. trasv. etc)	SG	1	6,420	6,420
				12,840
VC1				
- Excavación	m3	40	60	2,400
- Pernos	m	6	27	162
- Concreto neumático	m3	1	320	320
- Concreto solera	m3	1.2	144	173
- Varios (5%)	SG	1	153	153
				3,208
VC2				
- Excavación	m3	40	60	2,400
- Concreto neumático	m3	3.3	320	1,056
- Soportes estructural	t	0.3	2,528	758
- Malla	m2	20	22	440
- Concreto solera	m3	1.2	144	173
- Varios (5%)	SG	1	241	241
				5,068
T1				
- Excavación	m	1	2,982	2,982
- Pernos	m	3.5	27	95
- Concreto neumático	m3	0.12	320	38
- Dovela de piso	m3	1.2	170	204
- Varios (3%)	SG	1	100	100
				3,419
T2				
- Excavación	m	1	2,982	2,982
- Dovela de concreto	m3	8.32	180	1,498
- Geomembrana	m2	4.84	21	102

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III

(Dólares constantes equivalentes)

Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
- Varios (5%)	SG	1	229	229
				4,811
T-2R				
- Excavación	m	1	2,982	2,982
- Dovela de concreto	m3	8.32	180	1,498
- Acero de refuerzo	t	3	1,480	4,440
- Varios (7%)	SG	1	624	624
				9,544
OTRAS OBRAS				
- Bombeo durante const.	SG	1	206,000	206,000
- Plataforma y emportal.	SG	1	206,000	206,000
- Puente metálico ventana Calima	t	44.2	4,600	203,320
- Puente metálico portal salida.	t	55.3	4,600	254,380
- Concreto estribos y muros	m3	355	180	63,900
- Solera	m3	300	144	43,200
- Acero refuerzo	t	20	1,480	29,600
- Arcos metálicos ARMCO	m	700	2,915	2,040,500
- Conformación relleno	m3	300,000	1.6	480,000

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
TUNELES SUPERIOR, INFERIOR Y FUGA					
C1	- Excavación	m3	61.34	50	3,067
	- Pernos	m	2.80	27	76
	- Concreto neumático	m3	0.13	325	42
	- Concreto revestimiento	m3	8.35	210	1,754
	- Concreto solera	m3	2.50	144	360
	- Varios (5%)	SG	1	265	265
					5,564
C2	- Excavación	m3	61.34	50	3,067
	- Pernos	m	28	27	756
	- Concreto neumático	m3	0.66	325	215
	- Concreto revestimiento	m3	7.82	210	1,642
	- Concreto solera	m3	2.50	144	360
	- Varios (5%)	SG	1	302	302
					6,342
C3	- Excavación	m3	61.34	50	3,067
	- Pernos	m	22	27	594
	- Concreto neumático	m3	2.23	320	714
	- Concreto revest.	m3	6.25	210	1,313
	- Concreto solera	m3	2.50	144	360
	- Malla	m2	22.25	22	490
	- Varios (5%)	SG	1	327	327
					6,865
C3R = C4	- Excavación	m3	61.34	50	3,067
	- Pernos	m	22	27	594
	- Concreto neumático	m3	2.23	325	725
	- Concreto revestimiento	m3	6.25	210	1,313
	- Concreto solera	m3	2.50	144	360
	- Malla	m2	22.25	22	490
	- Acero de refuerzo	t	0.80	1,480	1,184
	- Varios (5%)	SG	1	387	387
					8,120
C4R	- Excavación	m3	61.34	50	3,067
	- Pernos	m	52	27	1,404
	- Concreto neumático	m3	3.32	320	1,062
	- Concreto revest.	m3	5.25	210	1,103
	- Concreto solera	m3	2.50	144	360
	- Malla	m2	22.25	22	490
	- Soportes estructural	t	0.4	2,528	1,011
	- Acero de refuerzo	t	0.8	1,480	1,184
	- Varios (5%)	SG	1	484	484

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
					10,165
C5	- Excavación	m3	70.00	50	3,500
	- Pernos	m	224	27	6,048
	- Concreto neumático	m3	5.65	320	1,808
	- Concreto revest.	m3	10.56	210	2,218
	- Malla	m2	29.00	22	638
	- Soportes estructural	t	0.8	2,528	2,022
	- Varios (5%)	SG	1	812	812
					17,046
C5R	- Excavación	m3	70	50	3,500
	- Pernos	m	224	27	6,048
	- Concreto neumático	m3	5.65	320	1,808
	- Concreto revest.	m3	10.56	210	2,218
	- Malla	m2	29	22	638
	- Soportes estructural	t	0.8	2,528	2,022
	- Acero de refuerzo	t	1.3	1,480	1,924
	- Varios	SG	1	908	908
					19,066
C-2R	- Excavación	m3	40.42	72	2,910
	- Pernos	m	14	27	378
	- Concreto neumático	m3	0.54	325	176
	- Concreto revest.	m3	17	210	3,570
	- Varios (5%)	SG	1	352	352
					7,386
C-1DR	- Excavación	m3	68.75	50	3,438
	- Pernos	m	8	27	216
	- Concreto neumático	m3	0.54	325	176
	- Concreto revest.	m3	13.5	210	2,835
	- Geomembrana	m2	26.7	21	561
	- Acero de refuerzo	t	1.1	1,480	1,628
	- Varios (5%)	SG	1	443	443
					9,297
C-2DR	- Excavación	m3	68.77	50	3,439
	- Pernos	m	14	27	378
	- Concreto neumático	m3	0.7	325	227
	- Concreto revest.	m3	13.5	210	2,835
	- Geomembrana	m2	26.7	21	561
	- Acero de refuerzo	t	1.5	1,480	2,220
	- Varios (5%)	SG	1	483	483
					10,143
OTRAS SECCIONES					
P1	- Excavación	m3	63.62	108	6,871
	- Pernos	m	21	27	567

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
- Concreto neumático	m3	2.8	300	840
- Malla	m2	28.27	22	622
- Concreto revest.	m3	10.56	240	2,534
- Varios	SG	1	572	572
				12,006
P1R - Excavación	m3	63.62	108	6,871
- Pernos	m	21	27	567
- Concreto neumático	m3	2.8	300	840
- Concreto revest.	m3	10.56	240	2,534
- Malla	m2	28.27	22	622
- Acero de refuerzo	t	0.60	1,480	888
- Geomembrana	m2	27.64	21	580
- Varios (3%)	SG	1	645	645
				13,547
P2R - Excavación	m3	63.62	108	6,871
- Pernos	m	21	27	567
- Concreto neumático	m3	2.80	300	840
- Concreto revest.	m3	10.56	240	2,534
- Malla	m2	28.27	22	622
- Acero de refuerzo	t	0.80	1,480	1,184
- Varios (5%)	SG	1	631	631
				13,249
P2DR - Idem P-2R + Refuerzo				
- Sección P2R	SG	1	13,249	13,249
- Acero de refuerzo (adic.)	t	0.50	1,480	740
- Varios (5% del acero)	SG	1	37	37
				14,026
PC1 - Excavación	m3	19.63	118	2,316
- Pernos	m	13.33	27	360
- Concreto neumático	m3	1.54	300	462
- Malla	m2	15.70	22	345
- Varios	SG	1	174	174
				3,657
PC2 - Excavación	m3	20.43	118	2,411
- Pernos	m	30	27	810
- Concreto neumático	m3	2.33	300	699
- Malla	m2	16	22	352
- Soportes estructural	t	0.34	2,528	860
- Varios (5%)	SG	1	257	257
				5,389
A1 - Excavación	m3	49.13	55	2,702

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
- Pernos	m	8	27	216
- Concreto neumático	m3	0.62	320	198
- Concreto solera	m3	1.60	144	230
- Varios (5%)	SG	1	167	167
				3,513
A2 - Idem A1 + pernos				
- Sección A1	SG	1	3,513	3,513
- Pernos (adicionales)	m	4	27	108
- Varios (5% de pernos)	SG	1	5	5
				3,626
A3 - Excavación	m3	49.13	55	2,702
- Pernos	m	20	27	540
- Concreto neumático	m3	1.84	320	589
- Concreto solera	m3	1.60	144	230
- Malla	m2	18.57	22	409
- Varios (5%)	SG	1	224	224
				4,694
A4 - Excavación	m3	68.93	50	3,447
- Pernos	m	40	27	1,080
- Concreto neumático	m3	3.34	320	1,069
- Concreto solera	m3	1.80	144	259
- Malla	m2	22.48	22	495
- Concreto revest.	m3	6.46	210	1,357
- Soportes estruct.	t	0.32	2,528	809
- Varios (5%)	SG	1	426	426
				8,942
VA1 - Excavación	m3	38.14	60	2,288
- Pernos	m	6	27	162
- Concreto neumático	m3	0.47	325	153
- Concreto solera	m3	1.20	144	173
- Varios (5%)	SG	1	139	139
				2,915
VA2 - Excavación	m3	40.79	60	2,447
- Concreto neumático	m3	2.65	325	861
- Concreto solera	m3	1.26	144	181
- Soportes estruct.	t	0.38	2,528	961
- Malla	m2	17.90	22	394
- Varios (5%)	SG	1	242	242
				5,086
VP1 - Excavación	m3	38.14	60	2,288
- Concreto neumático	m3	0.10	325	33

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
- Pernos	m	1.20	27	32
- Varios (5%)	SG	1	118	118
				2,471
VP2 - Excavación	m3	40.79	60	2,447
- Concreto neumático	m3	2.65	320	848
- Soportes estruct.	t	0.38	2,528	961
- Malla	m2	17.90	22	394
- Varios (5%)	SG	1	233	233
				4,883

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
DEFINICION POR TIPOS DE TRABAJO (Excavación y concretos)				
TUNEL DE TRASVASE DEL RIO CAUCA				
C1 - Excavación				3,130
- Concretos				376
C2 - Excavación				3,342
- Concretos				535
C3 - Excavación				3,767
- Concretos				2,913
C4 - Excavación				3,767
- Concretos				4,022
VP1 - Excavación				3,651
- Concretos				294
VP2 - Excavación				4,330
- Concretos				1,335
C5 - Excavación				11,824
- Concretos				8,172
P-PUB - Excavación				10,097
- Concretos				2,743
VC1 - Excavación				2,690
- Concretos				518
VC2 - Excavación				3,316
- Concretos				1,752
T1 - Excavación				3,169
- Concretos				250
T2 - Excavación				3,131
- Concretos				1,680
T2R - Excavación				3,191
- Concretos				6,353
FV - Suma Global				2,066

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
TUNELES SUPERIOR, INFERIOR Y FUGA				
C1 - Excavación				3,300
- Concretos				2,264
C2 - Excavación				4,014
- Concretos				2,328
C3 - Excavación				3,844
- Concretos				3,021
C3R - Excavación				3,844
= C4 - Concretos				4,276
C4R - Excavación				5,756
- Concretos				4,409
C5 - Excavación				12,149
- Concretos				4,898
C5R - Excavación				12,149
- Concretos				6,918
C2B - Excavación				3,452
- Concretos				3,934
C-1DR - Excavación				3,837
- Concretos				5,460
C-2DR - Excavación				4,008
- Concretos				6,135
OTRAS SECCIONES				
P1 - Excavación				7,810
- Concretos				4,196
P1R - Excavación				7,810
- Concretos				5,737
P2R - Excavación				7,810
- Concretos				5,439
P2DR - Idem P-2R				
- Excavación				7,810
- Concretos				6,216
PC1 - Excavación				2,810
- Concretos				847

PROYECTO HIDROELECTRICO CALIMA III
(Dólares constantes equivalentes)
Nivel de Precios Diciembre de 1990. (US\$ 1 = \$ 568.73 Col.)

DEFINICION DE COSTOS POR SECCIONES DE OBRAS SUBTERRANEAS (US\$/m)	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT Dic./90 (US\$)	VALOR TOTAL (US\$)
PC2 - Excavación				4,285
- Concretos				1,104
A1 - Excavación				3,064
- Concretos				449
A2 - Excavación				3,177
- Concretos				449
A3 - Excavación				3,404
- Concretos				1,290
A4 - Excavación				5,603
- Concretos				3,339
VA1 - Excavación				2,573
- Concretos				343
VA2 - Excavación				3,578
- Concretos				1,508
VP1 - Excavación				2,436
- Concretos				35
VP2 - Excavación				3,578
- Concretos				1,305

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO (850 MW)

1. Se revisó la información presentada por los consultores "Hidroestudios - HARZA" en el estudio de factibilidad de Noviembre de 1976, y la Revisión a éste realizada por "SEDIC Ltda." en Noviembre de 1990.
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizaron los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios", recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, adoptando aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. De acuerdo con la topografía de la zona, las características y especificaciones de las vías por construir y relocalizar y los puentes, se hizo la siguiente estimación:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (U.S. \$)	Precio Total (U.S. \$)
a. Vías de acceso:				
Explanaciones	m ³	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	15.000	1,38	20.700
Afirmado e = 0,25	m ³	1.500	10,0	15.000
Obras anexas (limpieza, imprimación, etc)	Sq			9.300
TOTAL VIAS INTERNAS Y DE ACCESO				211.000/km

b. Relocalización Bucaramanga - Barrancabermeja (terreno montañoso)/km. Incluyendo pavimento :				
Explanaciones	m ³	83.000	2,0	166.000
Derrumbes y terraplenes	m ³	12.000	1,38	16.560

Afirmado	m ³	1.500	10,0	15.000
Obras anexas (limpieza, imprimación, etc)	Sq			5.440
Subtotal				203.000 US/km
Subbase e = 0,20	m ³	1.500	12	18.000
Pavimento asf. e = 2"	m ³	300	90	27.000
Obras anexas (limpieza, imprimación, etc)	Sq			2.000
Subtotal				47.000 US/km
TOTAL				250.000 US/km

c. Puente Bucaramanga - Zapatoca

Superestructura:

Concreto losa y vigas	m ³	4,5	500	2.250
Acero de refuerzo	ka	450	1,5	675

Subestructura:

Excavaciones, solados, bombeo, concreto, estribos, concreto muros, pilas y acero de refuerzo	Sq	1	3.000	3.000
--	----	---	-------	-------

Acabados:

Barandas, filtros, cunetas, gaviones, desvíos, etc.	Sq	1	1.275	1.275
---	----	---	-------	-------

TOTAL PUENTE 7.200 US/m

4. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el siguiente análisis de costos :

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Precio Total (miles US\$)
Explanación, obras de Urbanización e instal. deportivas.	Sq	1	330.000	330

Vivienda profesionales	m ²	5.600	212	1.187
Oficinas	m ²	1.000	182	182
Almacén, bodega, taller y laboratorios	m ²	3.000	152	456
Vivienda obreros	m ²	2.000	182	364
Edificios sociales	m ²	3.500	250	875
Patio para vehículos y almacenamiento	m ²	10.000	25	250

Total			3.644	

5. Revisados los precios unitarios presentados por el Consultor y actualizados a Diciembre de 1990 se ve la necesidad de realizar ajustes a los mismos.

Es de anotar que en la actualización de precios unitarios se conservó la proporción de moneda local y extranjera presentada en el informe de factibilidad y se aplicaron índices propios de centrales hidroeléctricas producidos por ISA.

Los precios unitarios que sufren modificación y que ocasionan variaciones significativas al presupuesto son los siguientes:

Descripción	Unidad	Precio Unitario Consultor (U.S. \$)	Precio Unitario Revisado (U.S. \$)	Observaciones
- Excavación exterior en tierra en túnel de Desvío y presa.	m ³	3	4,3	Vol.=518.000 m ³ . (túnel de desvío) Vol.=335.000 m ³ . (Presa-vertedero)
- Concreto neumático	m ³	359/353	300	
- Concreto compactado	m ³	36,3	40	Vol.=1'569.000 m ³ . (Presa)
- Excavación exterior en tierra para túbos de aspiración, almenaras, t. descarga y subestac.	m ³	2,9	4,3	Vol.=411.000 m ³ .
- Excavación subterránea en la Almenara.	m ³	102,4	90	Vol.= 32.000 m ³ .
- Concreto estructural Casa de Máquinas.	m ³	166,1	200	Vol.=39.900 m ³ .

PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO

(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios: Diciembre de 1990. US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACION (%)	
		CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS, US\$			CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(Miles \$ U.S.)		
			% ML P.U.	Diciembre 1988	Diciembre 1988			Diciembre 1990		CONSULTOR
1 INFRAESTRUCTURA										
1.1 Relocalizaciones										
. Carretera B/manga - Barrancabermeja	km	7	1.00	248,828.6	253,995.3	7	250,000.0	1,778	1,750	1.62%
. Puente Carretera Zapatoca - B/manga	m	250	1.00	7,145.8	7,294.2	250	7,200.0	1,824	1,800	1.34%
. Carreteras menores	km	20	1.00	47,639.0	48,628.2	20	60,000.0	973	1,200	-23.32%
. Poliducto	km	8	0.81	93,625.0	93,736.5	8	95,000.0	750	760	-1.32%
. Líneas de Transmisión										
. De 115 kV.	km	8	1.00	145,895.0	148,924.4	8	150,000.0	1,191	1,200	-0.82%
. De 34.5 kV.	km	8	1.00	22,480.0	22,946.8	8	25,000.0	184	200	-8.72%
1.2 Adquisición tierras y Servidumbres	ha	7,100	1.00	1,500.0	1,531.1	7,100	1,531	10,871	10,870	0.02%
1.3 Campamentos	SG	1	1.00	4,744,000	4,842,506	1	3,644,000	4,843	3,644	24.82%
1.4 Vías de acceso	km	7	1.00	227,000.0	231,713.5	7	211,000.0	1,622	1,477	8.92%
1.5 Sostentamiento de vías	km.aes	0	1.00	0.0	0.0	280	817.0	0	229	0.02%
TOTAL 1 INFRAESTRUCTURA								24,036	23,130	3.82%
2 PRESAS Y OBRAS ANEXAS										
2.1 Desviación:										
- Excavaciones exteriores										
. En tierra	m ³	518,500	0.45	3.1	3.0	518,500	4.3	1,531	2,230	-45.62%
. En roca	m ³	93,000	0.45	8.2	7.8	93,000	7.2	726	670	7.82%
- Excavaciones Subterráneas										
. En el túnel de desviación	m ³	187,390	0.47	55.0	52.4	187,390	50.0	9,823	9,370	4.62%
- Llenos										
. En tierra. Procedente de excav.	m ³	33,000	0.37	3.1	2.9	33,000	3.0	97	99	-2.12%
. En roca. Procedente de excav.	m ³	12,000	0.37	3.1	2.9	12,000	4.2	35	50	-44.02%
- Concretos										
. Estructural	m ³	23,220	0.69	175.0	168.3	23,220	180.0	3,909	4,180	-6.92%
. Masivo	m ³	2,850	0.69	108.1	104.0	2,850	165.0	296	470	-58.92%
. Revestimiento túnel	m ³	41,330	0.59	221.3	212.0	41,330	210.0	8,761	8,679	0.92%
. Neumático o lanzado	m ³	3,725	0.56	375.7	359.4	3,725	300.0	1,339	1,118	16.52%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones										
. Inyecciones cemento	saco	2,950	0.53	26.8	25.6	2,950	30.0	76	89	-16.42%
. Acero de refuerzo	t	4,640	0.78	1,502.8	1,451.2	4,640	1,480.0	6,733	6,867	-2.02%
. Pernos y barras de anclaje	m	19,180	0.39	36.0	34.2	19,180	27.0	656	518	21.12%
. Soportes estructurales	t	480	0.47	2,789.5	2,658.5	480	2,528.0	1,276	1,213	4.92%
. Malla de refuerzo	m ²	43,700	0.66	20.6	19.8	43,700	22.0	865	961	-11.12%
SUBTOTAL 2.1								36,291	36,658	-1.02%

PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO											
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios: Diciembre d 1990 . US\$ 1 = \$ 568.73 Col.											
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACIONES		
		CANTIDAD	% ML P.U. PRECIOS UNITARIOS. US\$		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA	(%)	
			Diciembre 1988	Diciembre 1988			Diciembre 1990	CONSULTOR			ISA
2.2 Descarga de Fondo											
- Excavación subterráneas:											
. En galería	m3	4,520	0.47	118.4	112.8	4,520	110.0	510	497	2.5%	
. En pozo	m3	2,390	0.47	110.0	104.8	2,390	115.0	251	275	-9.5%	
- Concretos											
. Estructural	m3	215	0.69	175.0	168.3	215	200.0	36	43	-19.4%	
. Masivo	m3	2,450	0.69	108.1	104.0	2,450	150.0	255	368	-44.1%	
. Revestimiento en túnel	m3	3,100	0.59	221.3	212.0	3,100	210.0	657	651	0.9%	
. Revestimiento en pozo	m3	825	0.59	277.9	266.2	825	260.0	220	215	2.5%	
. Neumático o lanzado	m3	40	0.56	375.7	359.4	40	300.0	14	12	14.3%	
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	320	0.39	66.9	63.5	320	55.0	20	18	12.0%	
- Inyecciones cemento	saco	640	0.53	26.8	25.6	640	30.0	16	19	-20.0%	
- Acero de refuerzo	t	200	0.78	1,502.8	1,451.2	200	1,480.0	290	296	-2.1%	
- Pernos y barras	m	210	0.39	36.0	34.2	210	27.0	7	6	19.0%	
- Malla de refuerzo	m2	580	0.66	20.6	19.8	580	22.0	11	13	-16.0%	
SUBTOTAL 2.2							2,287	2,411	-5.4%		
2.3 Presa - Vertedero											
- Excavaciones exteriores											
. En tierra	m3	335,000	0.45	3.1	3.0	335,000	4.3	989	1,441	-45.7%	
. En roca	m3	25,000	0.45	8.2	7.8	25,000	7.2	195	180	7.7%	
- Excavaciones Subterráneas											
. En galería	m3	14,800	0.47	118.4	112.8	14,800	110.0	1,670	1,628	2.5%	
- Llenos											
. En tierra. Procedente de excav.	m3	99,400	0.37	3.1	2.9	99,400	3.0	292	298	-2.1%	
- Concretos											
. Estructural	m3	100,580	0.69	175.0	168.3	100,580	185.0	16,932	18,607	-9.9%	
. Revestimiento en túnel	m3	5,950	0.59	221.3	212.0	5,950	210.0	1,261	1,250	0.9%	
. Neumático o lanzado	m3	3,270	0.56	375.7	359.4	3,270	300.0	1,175	981	16.5%	
. Compactado	m3	1,569,000	0.50	38.0	36.3	1,569,000	40.0	56,895	62,760	-10.3%	
. Conformación caras de obras de concreto compactado	m2	52,360	0.50	45.0	42.9	52,360	45.0	2,248	2,356	-4.8%	
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	70,760	0.39	66.9	63.5	70,760	55.0	4,496	3,892	13.4%	
- Inyecciones de cemento	saco	49,100	0.53	26.8	25.6	49,100	30.0	1,257	1,473	-17.2%	
- Acero de refuerzo	t	4,570	0.78	1,502.8	1,451.2	4,570	1,480.0	6,632	6,764	-2.0%	
- Pernos y barras de anclaje	m	22,480	0.39	36.0	34.2	22,480	27.0	769	607	21.1%	
- Malla de refuerzo	m2	5,250	0.66	20.6	19.8	5,250	22.0	104	116	-11.1%	
SUBTOTAL 2.3							94,811	102,236	-7.8%		
TOTAL 2 PRESA Y OBRAS ANEXAS							133,389	141,306	-5.9%		

PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO											
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios: Diciembre d 1990 . US\$ 1 = \$ 568.73 Col.											
DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACIONES		
		CANTIDAD	% ML P.U. PRECIOS UNITARIOS. US\$		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA	(%)	
			Diciembre 1988	Diciembre 1988			Diciembre 1990	CONSULTOR			ISA
3 OBRAS CIVILES DE GENERACION											
3.1 Captación:											
- Excavaciones exteriores:											
. En roca	m3	1,172,000	0.45	8.2	7.6	1,172,000	7.2	8,932	8,438	5.5%	
- Concretos:											
. Estructural	m3	7,080	0.69	175.0	166.1	7,080	190.0	1,176	1,345	-14.4%	
. Neumático o lanzado	m3	3,420	0.56	375.7	352.6	3,420	300.0	1,206	1,026	14.9%	
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	8,550	0.39	66.9	61.8	8,550	55.0	529	470	11.1%	
- Acero de refuerzo	t	460	0.78	1,502.8	1,437.8	460	1,480.0	661	681	-3.0%	
- Pernos y barras de anclaje	m	8,550	0.39	36.0	33.3	8,550	27.0	285	231	19.0%	
- Malla de refuerzo	m2	34,190	0.66	20.6	19.5	34,190	22.0	667	752	-12.8%	
SUBTOTAL 3.1							13,456	12,944	3.8%		
3.2 Pozos de Compuertas:											
- Excavación pozo	m3	16,792	0.47	110.0	102.4	16,792	112.0	1,720	1,881	-9.3%	
- Concretos:											
. Revestimiento pozo	m3	7,494	0.59	277.9	261.5	7,494	266.0	1,960	1,993	-1.7%	
. Neumático o lanzado	m3	137	0.56	375.7	352.6	137	300.0	48	105	-118.8%	
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	6,194	0.39	66.9	61.8	6,194	55.0	383	341	11.1%	
- Inyecciones cemento	saco	7,424	0.53	26.8	25.1	7,424	30.0	186	223	-19.7%	
- Acero de refuerzo	t	455	0.78	1,502.8	1,437.8	455	1,480.0	654	673	-3.0%	
- Pernos y barras de anclaje	m	2,235	0.39	36.0	33.3	2,235	27.0	74	60	18.5%	
- Malla de refuerzo	m2	6,997	0.66	20.6	19.5	6,997	22.0	136	154	-13.2%	
SUBTOTAL 3.2							5,161	5,430	-5.2%		
3.3 Túneles de conducción											
- Excavación túnel superior	m3	20,385	0.47	58.0	54.0	20,385	60.0	1,101	1,223	-11.1%	
- Excavación túnel inferior	m3	13,370	0.47	71.0	66.1	13,370	65.0	884	869	1.7%	
- Concretos:											
. Revestimiento túnel	m3	12,450	0.59	221.3	208.2	12,450	210.0	2,593	2,615	-0.8%	
. Neumático o lanzado	m3	540	0.56	375.7	352.6	540	300.0	190	162	14.7%	
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	10,425	0.39	66.9	61.8	10,425	55.0	645	573	11.1%	
- Inyecciones cemento	saco	20,485	0.53	26.8	25.1	20,485	30.0	514	615	-19.6%	
- Acero de refuerzo	t	430	0.78	1,502.8	1,437.8	455	1,480.0	618	673	-9.0%	
- Pernos y barras de anclaje	m	3,191	0.39	36.0	33.3	3,191	27.0	106	86	18.7%	
- Malla de refuerzo	m2	6,810	0.66	20.6	19.5	6,810	22.0	133	150	-12.6%	
SUBTOTAL 3.3							6,784	6,966	-2.7%		

PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios: Diciembre d 1990 . US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACIONES (%)	
		CANTIDAD	% ML P.U. PRECIOS UNITARIOS. US\$		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA (%)	
			Diciembre 1988	Diciembre 1988			Diciembre 1990	CONSULTOR		
3.4 Pozos de presión										
- Excavación pozo	m3	19,303	0.47	110.0	102.4	19,303	112.0	1,977	2,162	-9.4%
- Concretos:										
. Revestimiento pozo	m3	12,450	0.59	277.9	261.5	12,450	260.0	3,256	3,237	0.6%
. Neumático o lanzado	m3	213	0.56	375.7	352.6	213	300.0	75	64	14.8%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	5,961	0.39	66.9	61.8	5,961	55.0	369	328	11.2%
- Inyecciones cemento	saco	12,281	0.53	26.8	25.1	12,281	30.0	308	368	-19.6%
- Acero de refuerzo	t	205	0.78	1,502.8	1,437.8	205	1,480.0	295	303	-2.8%
- Pernos y barras de anclaje	m	1,824	0.39	36.0	33.3	1,824	27.0	61	49	19.3%
- Malla de refuerzo	m2	3,893	0.66	20.6	19.5	3,893	22.0	76	86	-12.7%
SUBTOTAL 3.4								6,417	6,597	-2.8%
3.5 Túneles de aspiración, Almenaras y túneles de descarga										
- Excavaciones exteriores:										
. En tierra	m3	85,000	0.45	3.1	2.9	85,000	4.3	245	366	-49.2%
. En roca	m3	25,000	0.45	8.2	7.6	25,000	7.2	191	190	5.8%
- Excavaciones Subterráneas										
. En túnel de descarga	m3	125,165	0.47	45.0	41.9	125,165	42.0	5,244	5,257	-0.2%
. En Almenara	m3	32,335	0.47	110.0	102.4	32,335	90.0	3,312	2,910	12.1%
- Concretos:										
. Estructural	m3	3,200	0.69	175.0	166.1	3,200	180.0	532	576	-8.3%
. Revestimiento túnel	m3	37,720	0.59	221.3	208.2	37,720	210.0	7,855	7,921	-0.8%
. Revestimiento pozo	m3	8,250	0.59	277.9	261.5	8,250	260.0	2,157	2,145	0.6%
. Neumático o lanzado	m3	980	0.56	375.7	352.6	980	300.0	346	294	15.0%
- Acero de refuerzo	t	1,960	0.78	1,502.8	1,437.8	1,960	1,480.0	2,818	2,901	-2.9%
- Pernos y barras de anclaje	m	38,525	0.39	36.0	33.3	38,525	27.0	1,282	1,040	18.9%
- Soportes estructurales	t	40	0.47	2,789.5	2,597.2	40	2,528.0	104	101	2.8%
- Malla de refuerzo	m2	19,900	0.66	20.6	19.5	19,900	22.0	388	438	-12.8%
SUBTOTAL 3.5								24,474	24,129	1.4%
3.6 Túnel de acceso a casa de máquinas:										
- Excavaciones Subterráneas										
. En túnel de acceso	m3	17,900	0.47	45.0	41.9	17,900	47.0	750	841	-12.2%
- Llenos										
. En tierra, Procedente de excav.	m3	14,500	0.37	3.1	2.9	14,500	3.0	41	44	-6.1%
- Concretos:										
. Estructural	m3	1,300	0.69	175.0	166.1	1,300	180.0	216	234	-8.3%
. Revestimiento túnel	m3	1,025	0.59	221.3	208.2	1,025	210.0	213	215	-1.1%
. Neumático o lanzado	m3	0	0.56	375.7	352.6	100	300.0	0	30	0.0%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	1,500	0.39	66.9	61.8	1,500	55.0	93	83	11.3%
- Acero de Refuerzo	t	240	0.78	1,502.8	1,437.8	240	1,480.0	345	355	-3.0%

PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO
(Dólares constantes equivalentes). Nivel de Precios: Diciembre d 1990 . US\$ 1 = \$ 568.73 Col.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSULTOR			I. S. A.		VALORES TOTALES		DELTA DE DESVIACIONES (%)	
		CANTIDAD	% ML P.U. PRECIOS UNITARIOS. US\$		CANTIDAD	Precio Unit. Diciembre 1990	(Miles \$ U.S.)		CONS/ISA (%)	
			Diciembre 1988	Diciembre 1988			Diciembre 1990	CONSULTOR		
- Pernos y barras de anclaje	m	350	0.39	36.0	33.3	350	27.0	12	9	21.3%
SUBTOTAL 3.6								1,670	1,811	-8.5%
3.7 Casa de máquinas:										
- Excavaciones Subterráneas										
. En Casa de máquinas	m3	154,130	0.49	55.0	51.3	154,130	54.0	7,907	8,323	-5.3%
- Concretos:										
. Estructural	m3	39,910	0.69	175.0	166.1	39,910	200.0	6,630	7,982	-20.4%
. Neumático o lanzado	m3	2,630	0.56	375.7	352.6	2,630	300.0	927	789	14.9%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	9,700	0.39	66.9	61.8	9,700	55.0	600	534	11.1%
- Acero de Refuerzo	t	3,910	0.78	1,502.8	1,437.8	3,910	1,480.0	5,622	5,787	-2.9%
- Pernos y barras de anclaje	m	40,500	0.39	36.0	33.3	40,500	27.0	1,348	1,094	18.9%
- Malla de refuerzo	m2	17,530	0.66	20.6	19.5	17,530	22.0	342	386	-12.8%
SUBTOTAL 3.7								23,376	24,893	-6.5%
3.8 Subestación o patio de conexiones										
- Excavaciones exteriores:										
. En tierra	m3	326,000	0.45	3.1	2.9	326,000	4.3	939	1,402	-49.3%
- Concretos:										
. Estructural	m3	730	0.69	175.0	166.1	730	185.0	121	135	-11.6%
. Neumático o lanzado	m3	1,300	0.56	375.7	352.6	1,300	300.0	458	390	14.8%
- Perforaciones para drenaje e inyecciones	m	3,250	0.39	66.9	61.8	3,250	55.0	201	179	11.1%
- Acero de Refuerzo	t	45	0.78	1,502.8	1,437.8	45	1,480.0	65	67	-2.5%
- Pernos y barras de anclaje	m	3,250	0.39	36.0	33.3	3,250	27.0	108	88	18.8%
- Edificio de Mando	m2	1,500	0.69	360.0	341.7	1,500	350.0	513	525	-2.3%
SUBTOTAL 3.8								1,892	2,260	-19.4%
TOTAL OBRAS CIVILES DE GENERACION:								83,230	85,031	-2.2%
TOTAL OBRAS CIVIL:								240,655	249,466	-3.7%

M E M O R I A

PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I (375 MW)

1. Se revisó la información presentada por los consultores "Hidroestudios S.A." en el informe de diseño, e "INTEGRAL S.A." en la revisión de éste incluyendo presa de arco durante el año 1990.
2. En la revisión de los precios unitarios se utilizó como base de comparación, los correspondientes del "Archivo de Precios Unitarios" recopilados por el Departamento de Ingeniería Civil, teniendo en cuenta aquellos que más se acomodan a las dimensiones o características del ítem considerado, como también: ubicación, cantidades presupuestadas y condiciones particulares de la región o del proyecto.
3. En el presupuesto de vías de acceso y de puentes se consideró la misma información presentada por el Consultor, dada la posibilidad de contratación de dichas obras en forma directa CHEC - Comité de Cafeteros de Caldas.
4. Se estimó un ítem para sostenimiento de vías durante el proceso de construcción del proyecto:

50 meses x 24 km = 1.200 km-mes.
5. Para campamentos Dueño - Interventoría, se tomó el valor presentado por el Consultor por considerarlo aceptable : 1.100 miles de US\$ (menor que en otros proyectos porque ya existe parte construida por la CHEC).

CUADRO 1
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
PRESA DE ARCO - POTENCIA 375 MW
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE INFRAESTRUCTURA

ITEM	DESCRIPCION	U N I D AD	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON. EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
1.1	*** INFRAESTRUCTURA ***			3,196.7		597.7		3,794.4	
1.1.1	VIAS DE ACCESO			983.6		0.0		983.6	
1.1.1.1	Puente de Hierro - Marmolera (Construida)	m	1,100	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
1.1.1.2	Marmolera - Salida Desvio (Parcial)	m	800	8.30	6.6	0.00	0.0	8.30	6.6
1.1.1.3	Planta de Mezclas - La Ye	m	2,100	60.00	126.0	0.00	0.0	60.00	126.0
1.1.1.4	La Ye - Central Subteranea	m	700	60.00	42.0	0.00	0.0	60.00	42.0
1.1.1.5	La Ye - Campamento El Diamante (Parcial)	m	200	60.00	12.0	0.00	0.0	60.00	12.0
1.1.1.6	Norcasia - Campamento Operacion (Construida)	m	500	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
1.1.1.7	Camp. Operacion - Camp. El Diamante (Contr.)	m	2,700	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
1.1.1.8	Camp. El Diamante - Presa (Parcial)	m	400	60.00	24.0	0.00	0.0	60.00	24.0
1.1.1.9	Salida Desvio - Presa	m	400	60.00	24.0	0.00	0.0	60.00	24.0
1.1.1.10	Camp. Operacion - Subestacion (Construida)	m	1,400	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
1.1.1.11	Marmolera - Campamento El Bosque (Constr.)	m	1,300	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
1.1.1.12	Pte. de Hierro - Ventana T.de Fuga (Parcial)	m	200	30.00	6.0	0.00	0.0	30.00	6.0
1.1.1.13	Pte. de Hierro - Portal T. de Fuga (Constr.)	m	500	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
1.1.1.14	Sostenimiento de Vias	SG	1	743,000	743.0	0	0.0	743,000	743.0
1.1.2	PUENTES			398.6		0.0		398.6	
1.1.2.1	Puente sobre el Rio La Miel (La Isla)	m	65	4,286	278.6	0	0.0	4,286	278.6
1.1.2.2	Puente sobre Q. Tesorito	m	40	3,000	120.0	0	0.0	3,000	120.0
1.1.3	ENERGIA PARA CONSTRUCCION (Ya instalada)			0.0		0.0		0.0	
1.1.3.1	Líneas	SG	1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1.1.3.2	Subestacion	SG	1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1.1.4	COMUNICACIONES	SG	1	0	0.0	597.661	597.7	597.661	597.7

CUADRO 1

PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I

PRESA DE ARCO - POTENCIA 375 MW

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE INFRAESTRUCTURA

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON. EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
1.1.5	CAMPAMENTOS	SG	1	1067487	1,067.5	0	0.0	1067487	1,067.5
1.1.6	ZONAS				747.0		0.0		747.0
1.1.6.1	Predios Zona de las Obras [1]	Ha	30	900.00	27.0	0.00	0.0	900.00	27.0
1.1.6.2	Predios Zona del Embalse	Ha	1,200	600.00	720.0	0.00	0.0	600.00	720.0

RESUMEN

COSTO DIRECTO TOTAL INFRAESTRUCTURA		3,196.7	597.7	3,794.4
IMPREVISTOS (15%)		479.5	89.6	569.2
SUBTOTAL		3,676.2	687.3	4,363.5
INGENIERIA (9%)		360.0	32.7	392.7
COSTO TOTAL INFRAESTRUCTURA		4,036.2	720.0	4,756.2

CUADRO 2

PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I

PRESA DE ARCO - POTENCIA 375 MW

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE ALMACENAMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
1.2	*** OBRAS DE ALMACENAMIENTO ***			46,361.7		39,655.7		86,017.4	
1.2.1	PRESA, REBOSADERO Y DESCARGA DE FONDO			43,687.2		36,765.8		80,453.0	
1.2.1.1	Tratamiento de las Superficies de Fundacion:			2,048.7		2,892.9		4,941.6	
	* Excavaciones Generales en Corte Abierto	m3	170,000	1.99	337.5	2.86	485.6	4.84	823.1
	* Excavaciones Controladas en Roca	m3	150,000	11.17	1,675.0	15.71	2,356.5	26.88	4,031.5
	* Excavaciones Estructurales en Roca	m3	5,000	7.15	35.7	10.05	50.3	17.20	86.0
	* Excavaciones en Grietas y Cizallas	m3	80	5.36	0.4	7.54	0.6	12.90	-1.0
1.2.1.2	Galerias de Inyeccion y Drenaje			107.6		183.1		290.7	
	* Excavacion	m3	2,300	40.43	93.0	72.67	167.1	113.09	260.1
	* Pernos	m	100	13.05	1.3	11.88	1.2	24.93	2.5
	* Concreto Neumatico	m3	50	115.99	5.8	158.05	7.9	274.04	13.7
	* Concreto Solera	m3	100	75.47	7.5	68.55	6.9	144.02	14.4
1.2.1.3	Perforacion de Huecos			691.6		828.7		1,520.3	
	* Para Inyecciones	m	19,100	20.45	390.6	24.51	468.1	44.96	858.7
	* Para Drenajes	m	7,300	18.16	132.6	21.77	158.9	39.93	291.5
	* Exploratorios e Instrumentacion	m	1,830	92.01	168.4	110.25	201.8	202.26	370.1
1.2.1.4	Inyecciones a Presion	sa	29,760	8.39	249.5	4.91	146.2	13.30	395.8
1.2.1.5	Elementos Miscelaneos para Inyecciones	SG	1	527,039	527.0	308,485	308.5	835,524	835.5
1.2.1.6	Malla	m2	4,000	5.61	22.4	1.92	7.7	7.52	30.1
1.2.1.7	Concretos			36,606.7		29,340.7		65,947.3	
	* Neumatico	m3	1,950	115.99	226.2	158.05	308.2	274.04	534.4
	* Masivo Presa	m3	571,050	54.51	31,127.8	42.48	24,261.0	96.99	55,388.8
	* Rebosadero	m3	46,000	104.17	4,791.8	94.62	4,352.7	198.79	9,144.5

CUADRO 2
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
PRESA DE ARCO - POTENCIA 375 MW
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE ALMACENAMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
	* Puente Rebosadero	m3	270	128.22	34.6	116.46	31.4	244.68	66.1
	* Ciclopeo	m3	2,000	53.42	106.8	48.52	97.0	101.95	203.9
	* Dental	m3	2,000	80.50	161.0	73.12	146.2	153.62	307.2
	* Fibroconcreto	m3	900	176.09	158.5	159.96	144.0	336.04	302.4
1.2.1.8	Sellos y Accesorios para Juntas	SG	1	195,710	195.7	177,779	177.8	373,488	373.5
1.2.1.9	Acero de Refuerzo	Kg	2,552,040	0.99	2,519.3	0.35	903.9	1.34	3,423.1
1.2.1.10	Pernos	m	75,400	7.99	602.4	7.26	547.0	15.24	1,149.4
1.2.1.11	Instrumentacion	SG	1	116,283	116.3	1429314	1,429.3	1545597	1,545.6
1.2.2.	OBRAS DE DESVIACION				2,674.5		2,889.9		5,564.4
1.2.2.1	Manejo de Aguas				113.2		188.5		301.7
	* Desviacion del Rio y Evacuacion de Agua de las Fundaciones	SG	1	56,600	56.6	94,259	94.3	150,859	150.9
	* Cierre del Tunel y Llenado del Embalse	SG	1	56,600	56.6	94,259	94.3	150,859	150.9
1.2.2.2	Ataguas				867.6		782.9		1,650.5
	* Excavaciones	m3	9,200	2.23	20.5	3.14	28.9	5.38	49.5
	* Enrocados	m3	12,000	3.46	41.6	4.88	58.5	8.34	100.1
	* Material Impermeable	m3	3,600	2.55	9.2	3.59	12.9	6.14	22.1
	* Concretos				722.7		656.5		1,379.2
	+ Estructurales	m3	240	85.53	20.5	77.69	18.6	163.22	39.2
	+ RCC	m3	36,000	18.62	670.1	16.91	608.7	35.52	1,278.9
	+ Ciclopeo	m3	600	53.42	32.1	48.52	29.1	101.95	61.2
	* Acero de Refuerzo	Kg	57,140	0.99	56.4	0.35	20.2	1.34	76.6
	* Elementos Metalicos Miscelaneos	Kg	16,320	1.05	17.2	0.35	5.8	1.41	23.0

CUADRO 2
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
PRESA DE ARCO - POTENCIA 375 MW
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE ALMACENAMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
1.2.2.3	Tunel Principal				1,693.7		1,918.5		3,612.2
	* Portales				489.0		359.5		848.6
	+ Excavaciones	m3	14,200	3.02	42.6	4.25	60.4	7.27	103.2
	+ Proteccion de Taludes				23.0		21.1		44.1
	- Pernos	m	700	12.46	8.7	11.31	7.9	23.78	16.6
	- Concreto Neumatico	m3	70	115.99	8.1	158.05	11.1	274.04	19.2
	- Malla	m2	1,100	5.61	6.2	1.92	2.1	7.52	8.3
	+ Concreto	m3	2,675	85.53	228.8	77.69	207.8	163.22	436.6
	+ Acero de Refuerzo	Kg	196,000	0.99	193.5	0.35	69.4	1.34	262.9
	+ Sellos de Acero	SG	1	903	0.9	823	0.8	1,726	1.7
	* Excavaciones Subterranas	m3	26,000	19.07	495.8	34.28	891.2	53.34	1,387.0
	* Perforaciones de Drenaje	m	110	18.16	2.0	21.77	2.4	39.93	4.4
	* Perforaciones para Inyecciones	m	720	20.45	14.7	24.51	17.6	44.96	32.4
	* Pernos	m	5,950	13.05	77.7	11.88	70.7	24.93	148.4
	* Malla	m2	4,800	5.61	26.9	1.92	9.2	7.52	36.1
	* Concreto Neumatico	m3	730	115.99	84.7	158.05	115.4	274.04	200.0
	* Concreto Solera	m3	530	75.47	40.0	68.55	36.3	144.02	76.3
	* Tapon				264.4		230.3		494.7
	+ Concreto	m3	2,040	101.49	207.0	92.20	188.1	193.70	395.1
	+ Inyecciones y Drenaje				57.4		42.2		99.6
	- Perforaciones	m	750	19.07	14.3	22.85	17.1	41.92	31.4
	- Conexiones	Un	230	63.24	14.5	37.02	8.5	100.26	23.1
	- Cemento	sa	1,440	10.65	15.3	6.17	8.9	16.82	24.2
	- Accesorios	SG	1	13,176	13.2	7,712	7.7	20,888	20.9
	* Perforacion de Huecos Piloto	m	150	15.87	2.4	19.02	2.9	34.90	5.2
	* Instrumentacion	SG	1	418	0.4	5,141	5.1	5,560	5.6
	* Sellos de Impermeabilizacion	SG	1	195,710	195.7	177,779	177.8	373,488	373.5

CUADRO 2

PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I

PRESA DE ARCO - POTENCIA 375 MW

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE ALMACENAMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR

RESUMEN

COSTO DIRECTO OBRAS DE ALMACENAMIENTO	46,361.7	39,655.7	86,017.4
IMPREVISTOS (15%)	6,954.3	5,948.4	12,902.6
SUBTOTAL	53,316.0	45,604.1	98,920.0
INGENIERIA (9%)	8,160.9	741.9	8,902.8
COSTO TOTAL OBRAS DE ALMACENAMIENTO	61,476.9	46,346.0	107,822.8

CUADRO 3

PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I

POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
1.3	** OBRAS DE GENERACION **			24,050.4		30,677.4		54,727.8	
1.3.1	BOCATOMA Y CONDUCTOS DE CARGA			3,672.3		3,960.2		7,632.6	
1.3.1.1	Bocatoma			1,753.8		1,607.0		3,360.8	
	* Excavaciones a Cielo Abierto	m3	66,500	4.77	317.0	6.71	446.5	11.48	763.4
	* Proteccion de Taludes			300.6		222.8		523.4	
	+ Pernos	m	2,200	12.46	27.4	11.31	24.9	23.78	52.3
	+ Malla	m2	140	5.61	0.8	1.92	0.3	7.52	1.1
	+ Concreto Neumatico	m3	20	115.99	2.3	158.05	3.2	274.04	5.5
	+ Concreto Convencional	m3	1,850	96.61	178.7	87.42	161.7	184.03	340.5
	+ Acero de Refuerzo	Kg	92,500	0.99	91.3	0.35	32.8	1.34	124.1
	* Tendones de Anclaje	t-m	1,030,000	0.73	747.4	0.67	685.7	1.39	1,433.1
	* Huecos de Drenaje de 1.5'	m	800	14.32	11.5	17.16	13.7	31.48	25.2
	* Concreto Convencional	m3	1,740	107.33	186.8	97.12	169.0	204.45	355.7
	* Concreto de Relleno	m3	52	34.71	1.8	31.53	1.6	66.25	3.4
	* Acero de Refuerzo	Kg	187,500	0.99	185.1	0.35	66.4	1.34	251.5
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	3,560	1.05	3.8	0.35	1.3	1.41	5.0
1.3.1.2	Tunel de Acceso a Servicios				110.4		155.4		265.8
	* Portal				31.0		25.1		56.2
	+ Excavaciones a Cielo Abierto	m3	990	3.02	3.0	4.25	4.2	7.27	7.2
	+ Pernos	m	430	12.46	5.4	11.31	4.9	23.78	10.2
	+ Concreto Neumatico	m3	21	116	2.4	158	3.3	274	5.8
	+ Huecos de Drenaje	m	21	20.45	0.4	24.51	0.5	44.96	0.9
	+ Malla	m2	414	5.61	2.3	1.92	0.8	7.52	3.1
	+ Concreto	m3	111	85.53	9.5	77.69	8.6	163.22	18.1
	+ Refuerzo	Kg	4,000	0.99	3.9	0.35	1.4	1.34	5.4
	+ Acero Estructural Miscelaneo	Kg	3,860	1.05	4.1	0.35	1.4	1.41	5.4
	* Tunel				79.4		130.3		209.7
	+ Excavacion Subterranea	m3	2,750	18.12	49.8	32.68	89.9	50.79	139.7
	+ Pernos	m	600	13.05	7.8	11.88	7.1	24.93	15.0
	+ Soportes de Acero	Kg	6,430	0.42	2.7	2.23	14.3	2.65	17.0

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
	+ Concreto Neumatico	m3	75	115.99	8.7	158.05	11.9	274.04	20.6
	+ Malla	m2	530	5.61	3.0	1.92	1.0	7.52	4.0
	+ Concreto Solera	m3	85	75.47	6.4	68.55	5.8	144.02	12.2
	+ Acero Estructural Miscelaneo	Kg	887	1.05	0.9	0	0.3	1	1.2
1.3.1.3	Tanque Contra incendio				83.9		87.3		171.3
	* Excavacion Subterranea	m3	1,040	22.50	23.4	40.45	42.1	62.95	65.5
	* Pernos	m	190	13.05	2.5	11.88	2.3	24.93	4.7
	* Concreto Neumatico	m3	43	115.99	5.0	158.05	6.8	274.04	11.8
	* Malla	m2	430	6	2.4	2	0.8	8	3.2
	* Concreto Estructural	m3	250	118.73	29.7	107.86	27.0	226.59	56.6
	* Acero de Refuerzo	Kg	19,600	0.99	19.3	0.35	6.9	1.34	26.3
	* Impermeabilizacion	m2	403	4.02	1.6	3.66	1.5	7.68	3.1
1.3.1.4	Tunel Superior de Carga				408.1		423.6		831.7
	* Excavacion Subterranea	m3	3,900	23	87.8	40	157.7	63	245.5
	* Pernos	m	1,108	13	14.5	12	13.2	25	27.6
	* Soportes de Acero	Kg	12,500	0.42	5.2	2.23	27.8	2.65	33.1
	* Concreto Neumatico	m3	221	115.99	25.6	158.05	34.9	274.04	60.6
	* Malla	m2	744	5.61	4.2	1.92	1.4	7.52	5.6
	* Concreto de Revestimiento	m3	1,070	88.14	94.3	80.07	85.7	168.21	180.0
	* Acero de Refuerzo	Kg	64,180	0.99	63.4	0.35	22.7	1.34	86.1
	* Perforaciones para Inyecciones	m	1,140	19.97	22.8	23.94	27.3	43.91	50.1
	* Inyecciones	sa	1,360	10.65	14.5	6.17	8.4	16.82	22.9
	* Conexiones para Inyecciones	Un	1,200	63.24	75.9	37.02	44.4	100.26	120.3
1.3.1.5	Tunel Inferior de Carga				57.5		72.7		130.2
	* Excavacion Subterranea	m3	825	28.13	23.2	50.61	41.8	78.74	65.0
	* Pernos	m	29	13.05	0.4	11.88	0.3	24.93	0.7
	* Concreto Neumatico	m3	1	115.99	0.1	158.05	0.2	274.04	0.3
	* Malla	m2	22	5.61	0.1	1.92	0.0	7.52	0.2
	* Concreto de Anclaje de Blindajes	m3	327	95.59	31.3	86.83	28.4	182.42	59.7
	* Perforaciones para Inyecciones	m	50	19.97	1.0	23.94	1.2	43.91	2.2
	* Inyecciones	sa	70	10.65	0.7	6.17	0.4	16.82	1.2

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
	* Conexiones para Inyecciones	Un	10	63.24	0.6	37.02	0.4	100.26	1.0
1.3.1.6	Pozo de Carga				936.3		1,240.0		2,176.3
	* Excavacion Subterranea	m3	7,820	46.53	363.8	83.63	654.0	130.16	1,017.9
	* Pernos	m	3,300	13	43.1	12	39.2	25	82.3
	* Soportes de Acero	Kg	46,000	0.42	19.2	2.23	102.5	2.65	121.7
	* Concreto Neumatico	m3	465	115.99	53.9	158.05	73.5	274.04	127.4
	* Malla	m2	2,385	5.61	13.4	1.92	4.6	7.52	17.9
	* Concreto de Revestimiento	m3	620	130.31	80.8	118.37	73.4	248.67	154.2
	* Concreto de Anclaje de Blindajes	m3	1,410	130.81	184.4	118.82	167.5	249.63	352.0
	* Acero de Refuerzo	Kg	2,350	0.99	2.3	0.35	0.8	1.34	3.2
	* Perforaciones para Inyecciones	m	1,800	19.97	36.0	23.94	43.1	43.91	79.0
	* Inyecciones	sa	2,156	10.65	23.0	6.17	13.3	16.82	36.3
	* Conexiones para Inyecciones	Un	1,840	63.24	116.4	37.02	68.1	100.26	184.5
1.3.1.7	Trifurcacion				151.1		165.5		316.6
	* Excavacion Subterranea	m3	1,480	22.50	33.3	40.45	59.9	62.95	93.2
	* Pernos	m	310	13.05	4.0	11.88	3.7	24.93	7.7
	* Concreto Neumatico	m3	20	116	2.3	158	3.2	274	5.5
	* Malla	m2	200	5.61	1.1	1.92	0.4	7.52	1.5
	* Concreto de Anclaje de Blindajes	m3	1,120	95.59	107.1	86.83	97.3	182.42	204.3
	* Acero de Refuerzo	Kg	3,260	0.99	3.2	0.35	1.2	1.34	4.4
1.3.1.8	Tuneles de Distribucion				109.5		134.5		243.9
	* Excavacion Subterranea	m3	1,240	28.13	34.9	50.61	62.8	78.74	97.6
	* Pernos	m	274	13.05	3.6	11.88	3.3	24.93	6.8
	* Concreto Neumatico	m3	78	115.99	9.0	158.05	12.3	274.04	21.4
	* Malla	m2	53	5.61	0.3	1.92	0.1	7.52	0.4
	* Concreto de Anclaje de Blindajes	m3	645	95.59	61.7	86.83	56.0	182.42	117.7
1.3.1.9	Perforacion de Huecos Piloto	m	1,000	15.87	15.9	19.02	19.0	34.90	34.9
1.3.1.10	Perforacion de Huecos de Exploracion	m	500	92.01	46.0	110.25	55.1	202.26	101.1

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
1.3.2	CENTRAL SUBTERRANEA			8,253.5		9,295.5		17,549.0	
1.3.2.1	Tuneles de Acceso			1,375.2		2,209.0		3,584.2	
	* Portal			26.8		22.3		49.1	
	+ Excavacion a Cielo Abierto	m3	1,460	3.02	4.4	4.25	6.2	7.27	10.6
	+ Pernos	m	150	12.46	1.9	11.31	1.7	23.78	3.6
	+ Concreto Neumatico	m3	15	115.99	1.7	158.05	2.4	274.04	4.1
	+ Malla	m2	295	5.61	1.7	1.92	0.6	7.52	2.2
	+ Perforaciones de Drenaje	m	15	18.16	0.3	21.77	0.3	39.93	0.6
	+ Concreto Estructural	m3	109	85.53	9.3	77.69	8.5	163.22	17.8
	+ Acero de Refuerzo	Kg	6,500	0.99	6.4	0.35	2.3	1.34	8.7
	+ Acero Estructural Miscelaneo	Kg	1,040	1.05	1.1	0.35	0.4	1.41	1.5
	* Excavacion Subterranea	m3	52,340	18.12	948.2	32.68	1,710.3	50.79	2,658.4
	* Soportes de Acero Estructural	Kg	49,240	0.42	20.6	2.23	109.7	2.65	130.3
	* Pernos	m	4,570	13.05	59.6	11.88	54.3	24.93	113.9
	* Malla	m2	4,450	5.61	24.9	1.92	8.5	7.52	33.5
	* Concreto Neumatico	m3	633	115.99	73.4	158.05	100.0	274.04	173.5
	* Perforacion de Huecos Piloto	m	500	15.87	7.9	19.02	9.5	34.90	17.4
	* Perforacion de Huecos de Exploracion	m	390	92.01	35.9	110.25	43.0	202.26	78.9
	* Concreto Solera	m3	1,782	75.47	134.5	68.55	122.2	144.02	256.6
	* Concreto Tapon	m3	249	101.49	25.3	92.20	23.0	193.70	48.2
	* Acero de Refuerzo	Kg	4,800	0.99	4.7	0.35	1.7	1.34	6.4
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	12,700	1.05	13.4	0.35	4.5	1.41	17.9
1.3.2.2	Tuneles de Construccion			387.6		581.4		969.0	
	* Excavacion Subterranea	m3	12,400	18.12	224.6	32.68	405.2	50.79	629.8
	* Pernos	m	1,720	13.05	22.4	11.88	20.4	24.93	42.9
	* Soportes de Acero	Kg	12,850	0.42	5.4	2.23	28.6	2.65	34.0
	* Malla	m2	1,790	5.61	10.0	1.92	3.4	7.52	13.5
	* Concreto Neumatico	m3	254	115.99	29.5	158.05	40.1	274.04	69.6
	* Perforaciones para Inyecciones y Drenajes	m	432	20.45	8.8	24.51	10.6	44.96	19.4
	* Inyecciones	sa	260	10.65	2.8	6.17	1.6	16.82	4.4
	* Conexiones para Inyecciones	Un	72	63.24	4.6	37.02	2.7	100.26	7.2

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
	* Concreto Soleras	m3	343	75.47	25.9	68.55	23.5	144.02	49.4
	* Concreto Tapones	m3	466	101.49	47.3	92.20	43.0	193.70	90.3
	* Acero de Refuerzo	Kg	6,400	0.99	6.3	0.35	2.3	1.34	8.6
1.3.2.3	Caverna de Maquinas			3,594.5		3,310.7		6,905.3	
	* Excavacion Subterranea	m3	39,650	18.88	748.5	33.93	1,345.5	52.81	2,094.0
	* Pernos	m	19,540	13.05	255.0	11.88	232.2	24.93	487.2
	* Tendones de Anclaje	t-m	95,700	1.10	104.9	1.01	96.2	2.10	201.1
	* Malla	m2	7,230	5.61	40.5	1.92	13.9	7.52	54.4
	* Concreto Neumatico	m3	720	115.99	83.5	158.05	113.8	274.04	197.3
	* Perforaciones para Drenaje	m	1,770	18.16	32.1	21.77	38.5	39.93	70.7
	* Concretos			515.8		468.6		984.4	
	+ Subestructura	m3	3,310	88.04	291.4	79.98	264.7	168.02	556.2
	+ Superestructura	m3	1,890	118.73	224.4	107.86	203.8	226.59	428.3
	* Acero de Refuerzo	Kg	338,000	0.99	333.7	0.35	119.7	1.34	453.4
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	59,200	1.05	62.4	0.35	21.0	1.41	83.4
	* Acabados Arquitectonicos	SG	1	271,931	271.9	65,406	65.4	337,336	337.3
	* Instalaciones Hidraulicas y Sanitarias	SG	1	38,733	38.7	9,369	9.4	48,102	48.1
	* Instalaciones Electricas	SG	1	682,640	682.6	164,525	164.5	847,166	847.2
	* Manejo de Agua	SG	1	424,755	424.8	622,111	622.1	1,046,866	1,046.9
1.3.2.4	Galerias de Ventilacion			79.2		97.9		177.1	
	* Excavacion en Pozo	m3	674	49.58	33.4	89.12	60.1	138.70	93.5
	* Excavacion en Galeria	m3	113	40.43	4.6	72.67	8.2	113.09	12.8
	* Pernos	m	268	13.05	3.5	11.88	3.2	24.93	6.7
	* Soportes de Acero	Kg	908	0.42	0.4	2.23	2.0	2.65	2.4
	* Concreto Neumatico	m3	24	115.99	2.8	158.05	3.8	274.04	6.6
	* Malla	m2	474	5.61	2.7	1.92	0.9	7.52	3.6
	* Concretos			15.1		13.7		28.8	
	+ Soleras	m3	6	75.47	0.5	68.55	0.4	144.02	0.9
	+ Estructura de Toma y Puertas	m3	171	85.53	14.6	77.69	13.3	163.22	27.9
	* Acero de Refuerzo	Kg	16,700	0.99	16.5	0.35	5.9	1.34	22.4
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	344	1.05	0.4	0.35	0.1	1.41	0.5

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
				489.8		397.8		887.6	
1.3.2.5	Caverna de Transformadores								
*	Excavacion Subterranea	m2	10,040	25.08	251.8	19.99	200.7	45.07	452.5
*	Pernos	m	5,180	13.05	67.6	11.88	61.6	24.93	129.2
*	Malla	m2	2,600	5.61	14.6	1.92	5.0	7.52	19.6
*	Concreto Neumatico	m3	292	115.99	33.9	158.05	46.1	274.04	80.0
*	Perforaciones para Drenaje	m	504	18.16	9.2	21.77	11.0	39.93	20.1
*	Concretos				60.7		55.1		115.8
+	Soleras	m3	417	75.47	31.5	68.55	26.6	144.02	60.1
+	Muros y Placas	m3	332	88.04	29.2	79.98	26.6	168.02	55.8
*	Acero de Refuerzo	Kg	30,700	0.99	30.3	0.35	10.9	1.34	41.2
*	Acero Estructural Miscelaneo	Kg	20,760	1.05	21.9	0.35	7.4	1.41	29.2
1.3.2.6	Galerias de Barras				71.1		95.5		166.6
*	Excavacion Subterranea	m2	1,360	27.94	38.0	50.27	68.4	78.21	106.4
*	Pernos	m	1,100	13.05	14.4	11.88	13.1	24.93	27.4
*	Malla	m2	870	5.61	4.9	1.92	1.7	7.52	6.5
*	Concreto Neumatico	m3	43	115.99	5.0	158.05	6.8	274.04	11.8
*	Concreto Solera	m3	58	75.47	4.4	68.55	4.0	144.02	8.4
*	Concreto Placa	m3	2	88.04	0.2	79.98	0.2	168.02	0.3
*	Acero de Refuerzo	Kg	200	0.99	0.2	0.35	0.1	1.34	0.3
*	Acero Estructural Miscelaneo	Kg	3,910	1.05	4.1	0.35	1.4	1.41	5.5
1.3.2.7	Caverna de Oscilacion y Triunion				1,407.6		1,716.7		3,124.2
*	Excavacion Subterranea	m3	32,900	18.88	621.1	33.93	1,116.4	52.81	1,737.5
*	Pernos	m	14,550	13.05	189.9	11.88	172.9	24.93	362.8
*	Tendones de Anclaje	t-m	9,900	1.10	10.8	1.01	10.0	2.10	20.8
*	Malla	m2	4,994	5.61	28.0	1.92	9.6	7.52	37.6
*	Concreto Neumatico	m3	608	115.99	70.5	158.05	96.1	274.04	166.6
*	Perforaciones de Drenaje	m	1,990	18.16	36.1	21.77	43.3	39.93	79.5
*	Concretos				194.6		176.8		371.4
+	Pilas y Vigas	m3	405	98.04	35.7	79.98	32.4	168.02	68.0
+	Tablones	m3	80	118.73	9.5	107.86	8.6	226.59	18.1
+	Triunion	m3	1,653	88.04	145.5	79.98	132.2	168.02	277.7

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
	+ Soleras	m3	52	75.47	3.9	68.55	3.6	144.02	7.5
*	Acero de Refuerzo	Kg	243,700	0.99	240.6	0.35	86.3	1.34	326.9
*	Acero Estructural Miscelaneo	Kg	15,080	1.05	15.9	0.35	5.3	1.41	21.2
1.3.2.8	Tuneles de Aspiracion				554.2		445.9		1,000.1
*	Excavacion Subterranea	m3	3,563	23.26	82.9	41.82	149.0	65.08	231.9
*	Pernos	m	2,580	13.05	33.7	11.88	30.7	24.93	64.3
*	Malla	m2	1,185	5.61	6.6	1.92	2.3	7.52	8.9
*	Concreto Neumatico	m3	119	115.99	13.8	158.05	18.8	274.04	32.6
*	Concreto de Revestimiento	m3	1,970	88.14	173.6	80.07	157.7	168.21	331.4
*	Acero de Refuerzo	Kg	246,780	0.99	243.6	0.35	87.4	1.34	331.0
1.3.2.9	Galerias y Pozo de Aireacion				151.4		248.1		399.5
*	Excavacion en Galeria	m3	700	40.43	28.3	72.67	50.9	113.09	79.2
*	Excavacion en Pozo	m3	1,610	49.58	79.8	89.12	143.5	138.70	223.3
*	Pernos	m	830	13.05	10.8	11.88	9.9	24.93	20.7
*	Soportes de Acero	Kg	5,589	0.42	2.3	2.23	12.5	2.65	14.8
*	Malla	m2	883	5.61	4.9	1.92	1.7	7.52	6.6
*	Concreto Neumatico	m3	163	115.99	18.9	158.05	25.8	274.04	44.7
*	Concretos				3.2		2.9		6.2
+	Portal	m3	21	85.53	1.8	77.69	1.6	163.22	3.4
+	Soleras	m3	19	75.47	1.4	68.55	1.3	144.02	2.7
*	Acero de Refuerzo	Kg	1,200	0.99	1.2	0.35	0.4	1.34	1.6
*	Acero Estructural Miscelaneo	Kg	1,750	1.05	1.8	0.35	0.6	1.41	2.5
1.3.2.10	Galeria y pozo de Cables				105.5		165.6		271.1
*	Excavacion en Galeria Horizontal	m3	420	40.43	17.0	72.67	30.5	113.09	47.5
*	Excavacion en Pozo	m3	1,090	49.58	54.0	89.12	97.1	138.70	151.2
*	Pernos	m	642	13.05	8.4	11.88	7.6	24.93	16.0
*	Soportes de Acero	Kg	4,330	0.42	1.8	2.23	9.6	2.65	11.5
*	Malla	m2	1,420	5.61	8.0	1.92	2.7	7.52	10.7
*	Concreto Neumatico	m3	90	115.99	10.4	158.05	14.2	274.04	24.7

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
	* Concretos			2.9		2.6		5.5	
	+ Solera Horizontal	m3	21	75.47	1.6	68.55	1.4	144.02	3.0
	+ Estructural	m3	11	118.73	1.3	107.86	1.2	226.59	2.5
	* Acero de Refuerzo	Kg	1,050	0.99	1.0	0.35	0.4	1.34	1.4
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	1,900	1.05	2.0	0.35	0.7	1.41	2.7
1.3.2.11	Viga del Puente Grua			37.2		27.0		64.2	
	* Concreto	m3	281	88.04	24.7	79.98	22.5	168.02	47.2
	* Acero de Refuerzo	Kg	12,670	0.99	12.5	0.35	4.5	1.34	17.0
1.3.3	TUNEL DE FUGA			10,921.1		17,207.6		28,128.7	
1.3.3.1	Ventana			483.1		742.8		1,226.0	
	* Portal			58.1		61.1		119.2	
	+ Excavacion a Cielo Abierto	m3	7,250	3.02	21.9	4.25	30.8	7.27	52.7
	+ Pernos	m	1,280	12.46	16.0	11.31	14.5	23.78	30.4
	+ Concreto Neumatico	m3	32	115.99	3.7	158.05	5.1	274.04	8.8
	+ Malla	m2	800	5.61	4.5	1.92	1.5	7.52	6.0
	+ Concreto	m3	105	85.53	9.0	77.69	8.2	163.22	17.1
	+ Acero de Refuerzo	Kg	3,100	0.99	3.1	0.35	1.1	1.34	4.2
	* Excavacion Subterranea	m3	11,700	22.50	263.3	40.45	473.2	62.95	736.5
	* Pernos	m	2,370	13.05	30.9	11.88	28.2	24.93	59.1
	* Soportes de Acero	Kg	22,050	0.42	9.2	2.23	49.1	2.65	58.3
	* Concreto Neumatico	m3	572	115.99	66.3	158.05	90.4	274.04	156.8
	* Malla	m2	2,210	5.61	12.4	1.92	4.2	7.52	16.6
	* Concreto Soleras	m3	512	75.47	38.6	68.55	35.1	144.02	73.7
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	4,070	1.05	4.3	0.35	1.4	1.41	5.7
1.3.3.2	Tunel de Fuga			9,876.6		15,973.7		25,850.3	
	* Excavacion Subterranea	m3	302,000	22.50	6,795.3	40.45	12,214.6	62.95	19,009.9
	* Pernos	m	53,650	13.05	700.2	11.88	637.5	24.93	1,337.6
	* Soportes de Acero	Kg	323,000	0.42	135.1	2.23	719.6	2.65	854.7
	* Concreto Neumatico	m3	8,820	115.99	1,023.0	158.05	1,394.0	274.04	2,417.0
	* Malla	m2	32,980	5.61	184.9	1.92	63.3	7.52	248.2

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
	* Concretos			842.7		765.5		1,608.2	
	+ Solera	m3	8,060	75.47	608.3	68.55	552.5	144.02	1,160.8
	+ Revestimiento	m3	2,660	88.14	234.4	80.07	213.0	168.21	447.4
	* Acero de Refuerzo	Kg	94,700	0.99	93.5	0.35	33.5	1.34	127.0
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	3,060	1.05	3.2	0.35	1.1	1.41	4.3
	* Control de Aguas Subterraneas	SG	1	98,680	98.7	144,531	144.5	243,211	243.2
1.3.3.3	Portal de Entrada			170.5		118.5		289.0	
	* Concreto Estructural	m3	1,185	88.04	104.3	79.98	94.8	168.02	199.1
	* Acero de Refuerzo	Kg	67,000	0.99	66.1	0.35	23.7	1.34	89.9
1.3.3.4	Portal de Salida			390.9		372.6		763.5	
	* Excavacion a Cielo Abierto	m3	28,060	3.02	84.7	4.25	119.3	7.27	203.9
	* Pernos	Kg	4,730	12.46	59.0	11.31	53.5	23.78	112.5
	* Concreto Neumatico	m3	124	115.99	14.4	158.05	19.6	274.04	34.0
	* Malla	m2	400	5.61	2.2	1.92	0.8	7.52	3.0
	* Perforaciones de Drenaje	m	352	18.16	6.4	21.77	7.7	39.93	14.1
	* Rellenos	m3	6,000	3.46	20.8	4.88	29.3	8.34	50.1
	* Concreto Estructural	m3	1,480	85.53	126.6	77.69	115.0	163.22	241.6
	* Acero de Refuerzo	Kg	74,900	0.99	73.9	0.35	26.5	1.34	100.5
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	2,800	1.05	3.0	0.35	1.0	1.41	3.9
1.3.4	SUBESTACION Y LINEAS DE TRANSMISION INTERNAS			335.3		214.1		549.4	
1.3.4.1	Conducto de Cables			27.5		19.8		47.4	
	* Concreto Proteccion Tuberias	m3	206	88.04	18.1	79.98	16.5	168.02	34.6
	* Acero de Refuerzo	Kg	9,000	0.99	8.9	0.35	3.2	1.34	12.1
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	482	1.05	0.5	0.35	0.2	1.41	0.7
1.3.4.2	Porticos de Cables			94.3		61.4		155.7	
	* Concreto Estructural	m3	569	88.04	50.1	79.98	45.5	168.02	95.6
	* Acero de Refuerzo	Kg	44,500	0.99	43.9	0.35	15.8	1.34	59.7
	* Acero Estructural Miscelaneo	Kg	260	1.05	0.3	0.35	0.1	1.41	0.4

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR
1.3.4.3	Subestacion				213.5		132.9		346.4
	* Patio				90.6		64.6		155.3
	+ Excavacion General (Ejecutada)	m3	28,000	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
	+ Rellenos (Ejecutados)	m3	3,680	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
	+ Concretos	m3	664	88.04	58.5	79.98	53.1	168.02	111.6
	+ Acero de Refuerzo	Kg	32,607	0.99	32.2	0.35	11.5	1.34	43.7
	* Torres de Transmision				57.5		37.8		95.3
	+ Excavacion	m3	1,310	2.12	2.8	2.99	3.9	5.12	6.7
	+ Concreto	m3	294	88.04	25.9	79.98	23.5	168.02	49.4
	+ Acero de Refuerzo	Kg	29,200	0.99	28.8	0.35	10.3	1.34	39.2
	* Caseta de Control				48.5		15.0		63.5
	+ Excavaciones	m3	100	2.12	0.2	2.99	0.3	5.12	0.5
	+ Rellenos	m3	70	2.55	0.2	3.59	0.3	6.14	0.4
	+ Concretos	m3	45	88.04	4.0	79.98	3.6	168.02	7.6
	+ Acero de Refuerzo	Kg	1,600	0.99	1.6	0.35	0.6	1.34	2.1
	+ Acabados Arquitectonicos	SG	1	42,597	42.6	10,260	10.3	52,857	52.9
	* Banco de Ductos				16.8		15.5		32.3
	+ Excavacion	m3	450	2.12	1.0	2.99	1.3	5.12	2.3
	+ Rellenos	m3	180	2.55	0.5	3.59	0.6	6.14	1.1
	+ Concreto	m3	164	88.04	14.4	79.98	13.1	168.02	27.6
	+ Acero de Refuerzo	Kg	1,000	0.99	1.0	0.35	0.4	1.34	1.3
1.3.5	LINEA DE TRANSMISION				868.1		0.0		868.1
1.3.5.1	Construccion	m	21,500	37.65	809.4	0.00	0.0	37.65	809.4
1.3.5.2	Servidumbres	m	21,500	3	58.7	0	0.0	3	58.7

CUADRO 3
PROYECTO HIDROELECTRICO MIEL I
POTENCIA INSTALADA 375 MW - 300 rpm
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES DE GENERACION

ITEM	DESCRIPCION	U N I D	CAN TI- DAD	VALORES EN MILES DE US\$ (Dic/90)					
				Componente MONEDA NACIONAL		Componente MON.EXTRANJERA		TOTAL	
				Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR

RESUMEN

COSTO DIRECTO OBRAS CIVILES DE GENERACION	24,050.4	30,677.4	54,727.8
IMPREVISTOS (15%)	3,607.6	4,601.6	8,209.2
SUBTOTAL	27,657.9	35,279.0	62,936.9
INGENIERIA (9%)	5,192.3	472.0	5,664.3
COSTO TOTAL OBRAS CIVILES DE GENERACION	32,850.2	35,751.0	68,601.3

Memoria de normalización del presupuesto de obra civil de proyectos hidroelectricos con diseño parcial o factibilidad terminada:
Interconexión Eléctrica S. A.

333.914 I81m 1992 Ej. 1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO
--------------	------------	----------------

