

REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD

**EVALUACION DEL POTENCIAL
HIDROELECTRICO NACIONAL**

VOLUMEN XIII

CUENCAS COSTA SUR

REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA
SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA, GTZ
BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO, BIRF
CONSORCIO LAHMEYER-SALZGITTER, LIS

VOLUMEN 13
 =====

PAG
 ===

	INDICE	2
1.	CUENCA DEL RIO SAN JUAN -----	
1.1	GENERALIDADES	5
1.2	GEOLOGIA	5
1.3	INFORMACION UTILIZADA	
	1.3.1 HIDROLOGIA	8
	1.3.2 CARTOGRAFIA	9
1.4	SALIDAS VUTIL	10
1.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	11
1.6	SALIDAS EVAL	14
1.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
1.8	SALIDA CADENAS	15
1.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	16
1.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	19
1.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	32
1.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	33
2.	CUENCA DE LOS RIOS PISCO ICA GRANDE Y ACARI -----	
2.1	GENERALIDADES	
2.2	GEOLOGIA	34
2.3	INFORMACION UTILIZADA	38
	2.3.1 HIDROLOGIA	50
	2.3.2 CARTOGRAFIA	52
2.4	SALIDAS VUTIL	53
2.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	55
2.6	SALIDAS EVAL	67
2.7	TRANSVASES	70
2.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
2.9	SALIDA CADENAS	71
2.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	72
2.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	79
2.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	111
2.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	114
3.	CUENCA DEL RIO YAUCA -----	
3.1	GENERALIDADES	115
3.2	GEOLOGIA	116
3.3	INFORMACION UTILIZADA	
	3.3.1 HIDROLOGIA	118
	3.3.2 CARTOGRAFIA	119
3.4	SALIDAS VUTIL	120
3.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	122
3.6	SALIDAS EVAL	123
3.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
3.8	SALIDA CADENAS	124
3.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	125
3.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	127
3.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	134
3.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	135

4.	CUENCA DEL RIO OCONA -----	
4.1	GENERALIDADES	136
4.2	GEOLOGIA	137
4.3	INFORMACION UTILIZADA	
	4.3.1 HIDROLOGIA	139
	4.3.2 CARTOGRAFIA	140
4.4	SALIDAS VUTIL	141
4.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	142
4.6	SALIDAS EVAL	147
4.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
4.8	SALIDA CADENAS	148
4.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	149
4.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	157
4.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	192
4.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	193
5.	CUENCA DEL RIO MAJES -----	
5.1	GENERALIDADES	196
5.2	GEOLOGIA	197
5.3	INFORMACION UTILIZADA	
	5.3.1 HIDROLOGIA	201
	5.3.2 CARTOGRAFIA	202
5.4	SALIDAS VUTIL	203
5.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	205
5.6	SALIDAS EVAL	216
5.7	TRANSVASES	218
5.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
5.9	SALIDA CADENAS	219
5.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	221
5.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	229
5.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	266
5.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	267
6.	CUENCA DEL RIO CHILI -----	
6.1	GENERALIDADES	270
6.2	GEOLOGIA	271
6.3	INFORMACION UTILIZADA	
	6.3.1 HIDROLOGIA	274
	6.3.2 CARTOGRAFIA	275
6.4	SALIDAS VUTIL	276
6.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	277
6.6	SALIDAS EVAL	279
6.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
6.8	SALIDA CADENAS	280
6.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	281
6.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	284
6.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	292
6.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	293

7.	CUENCA DEL RIO TAMBO -----	
7.1	GENERALIDADES	294
7.2	GEOLOGIA	295
7.3	INFORMACION UTILIZADA	
	7.3.1 HIDROLOGIA	299
	7.3.2 CARTOGRAFIA	300
7.4	SALIDAS VUTIL	301
7.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	302
7.6	SALIDAS EVAL	308
7.7	TRANSVASES	309
7.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
7.9	SALIDA CADENAS	310
7.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	311
7.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	318
7.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	345
7.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	346
8.	CUENCA DE LOS RIOS ILAVE LOCUMBA Y SAMA -----	
8.1	GENERALIDADES	349
8.2	GEOLOGIA	350
8.3	INFORMACION UTILIZADA	
	8.3.1 HIDROLOGIA	354
	8.3.2 CARTOGRAFIA	355
8.4	SALIDAS VUTIL	356
8.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	357
8.6	SALIDAS EVAL	360
8.7	TRANSVASES	361
8.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
8.9	SALIDA CADENAS	362
8.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	363
8.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	368
8.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	384
8.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	385
9.	CUENCA DEL RIO MAURE - CAPLINA -----	
9.1	GENERALIDADES	387
9.2	GEOLOGIA	388
9.3	INFORMACION UTILIZADA	
	9.3.1 HIDROLOGIA	391
	9.3.2 CARTOGRAFIA	392
9.4	SALIDAS VUTIL	393
9.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	394
9.6	SALIDAS EVAL	395
9.7	TRANSVASES	396
9.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
9.9	SALIDA CADENAS	397
9.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	398
9.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	401
9.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	410
9.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	411
ANEXO 1.	TABLA DE EQUIVALENCIA CASTELLANO - INGLES	412
ANEXO 2.	TABLA DE ABREVIACIONES	415

1. CUENCA DEL RÍO SAN JUAN

1.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río San Juan está ubicada en la Costa Central del Perú, en la Vertiente del Pacífico y forma parte de los Dptos. de Ica y Huancavelica.

El Río San Juan tiene su nacimiento en la Cordillera Occidental, donde se ubican pequeñas lagunas tales como Huichinga, Turpo, Ñuñunga, etc. Corre de Este a Oeste y desemboca en el Océano Pacífico con un caudal medio de 20.41 m³/s. Sus afluentes más importantes son los Ríos: Huichinga, Colcabamba, Palmadera, Arma, Huachos, Tantara, Ayoque y Almacén.

Las características principales de la cuenca del Río San Juan son:

Area	5,333.0 Km ²
Altitud promedio	2,567 m.s.n.m.
Precipitación media anual	354 mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	310 Km
Número de estaciones de aforo	1
Potencial teórico	774.0 MW
Potencial específico	2.50 MW/Km

El esquema hidroeléctrico en la cuenca en mención, consta de:

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río San Juan	5	12

No se tienen beneficios secundarios por irrigación.

El acceso a la zona de Proyectos puede llevarse a cabo por carretera asfaltada (Panamericana Sur) hasta la localidad de Chíncha Alta. Desde allí se puede tomar la carretera sin afirmar que une Chíncha Alta, Hacienda Larán, San Juan, Huancho y Palca desde donde se tienen dos ramales que van hacia las localidades de Tantara y Aurahua, respectivamente.

1.2 GEOLOGIA

El Río San Juan discurre por el Flanco Occidental Andino y la cadena de esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico se desarrolla a partir de las inmediaciones de la localidad de Anta y concluye en la Hda. Conta. A lo largo de este tramo las características geomorfológicas son las siguientes.

Flanco Occidental Disectado

Presenta una morfología casi uniforme; una pequeña diferencia se puede notar desde la ubicación de la Presa SANJU 10 hasta la confluencia del Río Tantara con la Qda. Arma; tramo que se caracteriza por una mayor gradiente del río, igualmente el fondo del valle es estrecho, con regular deposición de materiales fluviales de granulometría predominantemente gruesa. Los flancos del valle tienen fuerte pendiente y aisladamente se pueden observar algunos vestigios de deslizamientos y derrumbes que demuestran cierto grado de inestabilidad de los taludes. En el aspecto geológico predominan rocas intrusivas del Cretáceo-Terciario y en menor proporción rocas de la serie abigarrada y secuencias del Grupo Machay. Estas unidades geológicas son de buena calidad para obras subterráneas; también son útiles como materiales de construcción. Aguas abajo de la Hda. Palca el fondo del valle es mucho más amplio, igualmente la deposición fluvial es considerable. Los flancos en general son estables, de poca elevación y con pendientes moderadas. En este tramo afloran rocas intrusivas mayormente tonalíticas; también se exponen secuencias plegadas del Grupo Machay.

En el Cuadro N° 1-I se presentan las principales unidades geológicas que afloran en la zona de interés con sus aptitudes geotécnicas.

CUENCA: RIO SAN JUAN

TABLA: No. 1 - 1

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - f	Depósitos Fluviales	Lentes de arcillas y limos, arenas, gravas y bloques en forma abundante e inconsolidados.	Apropiados para agregados y como material de filtro. Los depósitos de finos son útiles para núcleo de presas.
	Q - co	Depósitos Coluviales	Escombros de talud conteniendo fragmentos heterométricos sub-angulares dentro de una matriz arenarcillosa.	Poco consolidados, permeables. Útiles como material para cuerpo de presas. En los flancos de los valles propensos a fenómenos de deslizamientos.
	Q - e	Depósitos Eluviales	Producto de alteración de las rocas in situ. Su composición es variable y depende del tipo de roca madre.	Útiles para cuerpo de presas. Los materiales arcillosos pueden servir para núcleo de presas.
TERCIARIO	T - sa	Serie Abigarrada	Derrames andesíticos, riolíticos o traquíticos, aglomerados y cenizas de colores variados, ocasionalmente intercalados con areniscas y limolitas.	Buenas condiciones de estabilidad para obras subterráneas, los derrames apropiados para enrocamientos y como materiales de construcción. Características buenas para cimentación de presas.
CRETACEO	Ki - m	Grupo Machay	Calizas masivas en bancos potentes intercaladas con lutitas, calizas cristalizadas y calizas silicificadas.	Características apropiadas para cimentación de presas y para enrocados. Buena estabilidad para obras subterráneas.
CRETACEO/ TERCIARIO	Kt - i	Batolito Andino	Granitos, granodioritas y tonalitas entrecruzadas por numerosos diques.	En general útiles como materiales de construcción. Estables para obras subterráneas.

PARAMETROS HIDROLOGICOS DE PROYECTOS EN LA CUENCA DEL RIO SAN JUAN

HYDROLOGIC PARAMETERS OF PROJECTS IN BASIN OF THE RIVER SAN JUAN

```

*****
* NOMBRE * CODIGO * * PT * PT * AREA * COTA * CAUDAL * R * * * R * VALOR * CODIGO *
* DEL * DE * LAT * LONG * AGS * AGS * DE * MSNM * PROM * DE * Q10 * Q1000 * DE * DE * DE *
* PROYECTO * CUENCA * * AR * AB * CAPTACION * * * * * * * CVAS * VAR DEP * CURVA *
*****
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* SANJU10 * 136 * 13 7 * 75 40 * 29 * 30 * 1180.0 * 2320. * 14.3 * 3 * 333.9 * 875.7 * 5 * 911.5 * 203199 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* SANJU20 * 136 * 13 14 * 75 37 * 44 * 44 * 1913.0 * 1750. * 20.0 * 3 * 458.2 * 1201.5 * 5 * 913.2 * 203199 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* SANJU30 * 136 * 13 14 * 75 37 * 44 * 44 * 1913.0 * 1750. * 20.0 * 3 * 458.2 * 1201.5 * 5 * 913.2 * 203199 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* SANJU40 * 136 * 13 22 * 75 50 * 34 * 34 * 2796.0 * 750. * 20.0 * 3 * 581.5 * 1524.7 * 5 * 1274.7 * 203001 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* SANJU50 * 136 * 13 26 * 75 58 * 37 * 37 * 4525.0 * 325. * 20.1 * 3 * 776.8 * 2037.0 * 5 * 1939.2 * 203001 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*****

```


CUENCA DEL RIO : SANJUAN

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *
*             100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *
* ===== *
* SANJU10      X *
* SANJU20      X *
* SANJU30      X *
* SANJU40      X *
* SANJU50      X *
*****
```

NOMBRE DEL PROYECTO : SANJU10

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00
COTA DEL VALLE (M): 2320.00
ANCHO DEL RIO (M): 20.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 14.30
COTAS (S.N.M): 2400.00 2450.00
SUPERFICIE (KM**2): 0.30 0.80
VOLUMEN TOTAL (MMC): 12.00 39.50

ALTURAS DE PRESA (M): 80.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 4.00
VU EN DIAS DE QM : 3.24
LONGITUD CORONA : 180.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 0.30
ANCHO CORONA : 14.76
ANCHO BASE P. TIERRA : 406.76
ENRROC : 318.76
HORMIG : 72.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 610.14
ENRROC : 478.14
HORMIG : 180.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 229.38
PRESA TIERRA DER. : 229.38
PRESA ENRROC. IZQ. : 185.38
DER. : 185.38
PRESA HORMIGON IZQ. : 62.00
DER. : 62.00
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 229.38
PRESA TIERRA DER. : 229.38
PRESA ENRROC. IZQ. : 185.38
DER. : 185.38
PRESA HORMIGON IZQ. : 62.00
DER. : 62.00
VOLUMEN PRESA TIERRA : 1.52
ENRROC : 1.20
HORMIG : 0.29
VU/VOL : 2.64
VU/VOL : 3.33
VU/VOL : 13.89

NOMBRE DEL PROYECTO : SANJU40

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00
COTA DEL VALLE (M): 750.00
ANCHO DEL RIO (M): 100.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 19.66
COTAS (S.N.M): 800.00 850.00
SUPERFICIE (KM**2): 1.50 2.60
VOLUMEN TOTAL (MMC): 37.50 140.00

ALTURAS DE PRESA (M): 50.00 80.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 12.50 54.67
VU EN DIAS DE QM : 7.36 32.18
LONGITUD CORONA : 650.00 1040.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 1.50 2.16
ANCHO CORONA : 11.67 14.76
ANCHO BASE P. TIERRA : 256.67 406.76
ENRROC : 201.67 318.76
HORMIG : 48.00 72.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 385.00 610.14
ENRROC : 302.50 478.14
HORMIG : 120.00 180.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 148.33 431.73
PRESA TIERRA DER. : 148.33 242.04
PRESA ENRROC. IZQ. : 120.83 406.88
DER. : 120.83 200.83
PRESA HORMIGON IZQ. : 44.00 351.92
DER. : 44.00 98.04
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 148.33 447.92
PRESA TIERRA DER. : 148.33 256.96
PRESA ENRROC. IZQ. : 120.83 423.02
DER. : 120.83 215.25
PRESA HORMIGON IZQ. : 44.00 367.97
DER. : 44.00 109.64
VOLUMEN PRESA TIERRA : 2.18 8.68
ENRROC : 1.73 6.89
HORMIG : 0.45 1.66
VU/VOL : 5.73 6.30
VU/VOL : 7.21 7.93
VU/VOL : 27.47 32.85

NOMBRE DEL PROYECTO : SANJU20

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00
COTA DEL VALLE (M): 1750.00
ANCHO DEL RIO (M): 150.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 15.42
COTAS (S.N.M): 1800.00 1850.00
SUPERFICIE (KM**2): 0.90 1.40
VOLUMEN TOTAL (MMC): 22.50 80.00

ALTURAS DE PRESA (M): 50.00 80.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 7.50 30.67
VU EN DIAS DE QM : 5.63 23.02
LONGITUD CORONA : 430.00 532.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 0.90 1.20
ANCHO CORONA : 11.67 14.76
ANCHO BASE P. TIERRA : 256.67 406.76
ENRROC : 201.67 318.76
HORMIG : 48.00 72.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 385.00 610.14
ENRROC : 302.50 478.14
HORMIG : 120.00 180.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 148.33 242.04
PRESA TIERRA DER. : 148.33 236.95
PRESA ENRROC. IZQ. : 120.83 200.83
DER. : 120.83 194.69
PRESA HORMIGON IZQ. : 44.00 98.04
DER. : 44.00 85.68
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 148.33 256.96
PRESA TIERRA DER. : 148.33 251.80
PRESA ENRROC. IZQ. : 120.83 215.25
DER. : 120.83 208.98
PRESA HORMIGON IZQ. : 44.00 109.64
DER. : 44.00 96.12
VOLUMEN PRESA TIERRA : 1.44 5.20
ENRROC : 1.15 4.13
HORMIG : 0.30 0.99
VU/VOL : 5.20 5.90
VU/VOL : 6.54 7.43
VU/VOL : 24.92 30.93

NOMBRE DEL PROYECTO : SANJU50

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00
COTA DEL VALLE (M): 325.00
ANCHO DEL RIO (M): 300.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 19.58
COTAS (S.N.M): 350.00 400.00 450.00
SUPERFICIE (KM**2): 0.80 6.00 10.10
VOLUMEN TOTAL (MMC): 10.00 180.00 582.50

ALTURAS DE PRESA (M): 75.00 100.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 85.00 229.58
VU EN DIAS DE QM : 50.24 135.71
LONGITUD CORONA : 740.00 820.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 6.00 8.05
ANCHO CORONA : 14.29 16.50
ANCHO BASE P. TIERRA : 381.79 506.50
ENRROC : 299.29 396.50
HORMIG : 68.00 88.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 572.68 759.75
ENRROC : 448.92 594.75
HORMIG : 170.00 220.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 235.61 321.05
PRESA TIERRA DER. : 262.13 338.93
PRESA ENRROC. IZQ. : 198.50 273.72
DER. : 229.35 294.51
PRESA HORMIGON IZQ. : 111.27 167.80
DER. : 159.94 200.30
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 259.24 355.62
PRESA TIERRA DER. : 286.31 373.92
PRESA ENRROC. IZQ. : 221.10 306.71
DER. : 252.83 328.16
PRESA HORMIGON IZQ. : 128.40 193.60
DER. : 180.92 228.92
VOLUMEN PRESA TIERRA : 6.39 14.02
ENRROC : 5.08 11.09
HORMIG : 1.26 2.59
VU/VOL : 13.30 16.38
VU/VOL : 16.73 20.69
VU/VOL : 67.51 88.54

DESCRIPCION DEL PROYECTO: SANJU10
*****ALTERNATIVA: 1

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 180.(M), VOL PRESA: 1.52(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 4.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
 DE GEOLOGIA=2.0

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 0.3(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 14.3(MC/S), LONGITUD: 11700.(M), CAIDA BRUTA: 600.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.6 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUNEL DE DESVIO
 QM: 333.9(MC/S), LONGITUD: 610.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUBERIA FORZADA
 QM: 14.3(MC/S), LONGITUD: 1014.(M), CAIDA BRUTA MAX: 600.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 600.(M), QM: 14.3(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 27.0
 COTA DE SALIDA=1800.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 876.(MC/S), LONGITUD: 230.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 600.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
 QM CORRESP.: 14.3(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11700.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 14.3(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 37.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 180.(M), VOL PRESA: 1.52(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 4.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
 DE GEOLOGIA=2.0

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 0.3(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 14.3(MC/S), LONGITUD: 11700.(M), CAIDA BRUTA: 570.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.6 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUNEL DE DESVIO
 QM: 333.9(MC/S), LONGITUD: 610.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUBERIA FORZADA
 QM: 14.3(MC/S), LONGITUD: 910.(M), CAIDA BRUTA MAX: 570.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 570.(M), QM: 14.3(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 27.0
 COTA DE SALIDA=1800.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 876.(MC/S), LONGITUD: 230.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 570.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
 QM CORRESP.: 14.3(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11700.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 14.3(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 37.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: SANJU20
*****ALTERNATIVA: 1

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 50.(M), LONG. CORONA: 430.(M), VOL PRESA: 1.44(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 7.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,
 DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 0.9(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 13000.(M), CAIDA BRUTA: 600.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 9.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUNEL DE DESVIO
 QM: 458.2(MC/S), LONGITUD: 385.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1189.(M), CAIDA BRUTA MAX: 600.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 600.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 17.0
 COTA DE SALIDA=1200.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1201.(MC/S), LONGITUD: 148.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 600.(M), ALTURA VOL UTIL: 17.(M),
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:13000.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 27.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 532.(M), VOL PRESA: 5.20(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 30.7(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,
 DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 1.2(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 13000.(M), CAIDA BRUTA: 630.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 9.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUNEL DE DESVIO
 QM: 458.2(MC/S), LONGITUD: 610.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1208.(M), CAIDA BRUTA MAX: 630.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 630.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 27.0
 COTA DE SALIDA=1200.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1201.(MC/S), LONGITUD: 257.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 630.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:13000.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 37.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: SANJU30
*****ALTERNATIVA: 1

TUNEL DE FUERZA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 14700.(M), CAIDA BRUTA: 400.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.7 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 984.(M), CAIDA BRUTA MAX: 400.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 400.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0
 COTA DE SALIDA= 800.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 400.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14700.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 10.(M)

ALTERNATIVA: 2

TUNEL DE FUERZA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 15000.(M), CAIDA BRUTA: 370.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.9 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 793.(M), CAIDA BRUTA MAX: 370.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 370.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0
 COTA DE SALIDA= 800.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 370.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:15000.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 10.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: SANJU40
=====ALTERNATIVA: 1

PRESA DE DE TIERRA
ALTURA: 50.(M), LONG. CORONA: 650.(M), VOL PRESA: 2.18(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 12.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.0,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE BUENA : 1.5(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 14000.(M), CAIDA BRUTA: 400.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.3 %
FACTOR GEOLOGICO=1.9

TUNEL DE DESVIO
QM: 581.5(MC/S), LONGITUD: 385.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1185.(M), CAIDA BRUTA MAX: 400.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 400.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 17.0
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1525.(MC/S), LONGITUD: 148.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 400.(M), ALTURA VOL UTIL: 17.(M),
QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14000.(M)

BUCATOMA
QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 27.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE DE TIERRA
ALTURA: 50.(M), LONG. CORONA: 650.(M), VOL PRESA: 2.18(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 12.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.0,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE BUENA : 1.5(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 14000.(M), CAIDA BRUTA: 375.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.3 %

FACTOR GEOLOGICO=1.9

TUNEL DE DESVIO
QM: 581.5(MC/S), LONGITUD: 385.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1075.(M), CAIDA BRUTA MAX: 375.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 375.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 17.0
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1525.(MC/S), LONGITUD: 148.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 375.(M), ALTURA VOL UTIL: 17.(M),
QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14000.(M)

BUCATOMA
QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 27.(M)

ALTERNATIVA: 3

PRESA DE DE TIERRA
ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA:1040.(M), VOL PRESA: 8.68(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 54.7(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.0,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE BUENA : 2.2(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 14000.(M), CAIDA BRUTA: 430.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.3 %
FACTOR GEOLOGICO=1.9

TUNEL DE DESVIO
QM: 581.5(MC/S), LONGITUD: 610.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1197.(M), CAIDA BRUTA MAX: 430.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 430.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 27.0
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1525.(MC/S), LONGITUD: 242.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 430.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14000.(M)

BUCATOMA
QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 37.(M)

ALTERNATIVA: 4

PRESA DE DE TIERRA
ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA:1040.(M), VOL PRESA: 8.68(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 54.7(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.0,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE BUENA : 2.2(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 14000.(M), CAIDA BRUTA: 405.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.3 %
FACTOR GEOLOGICO=1.9

TUNEL DE DESVIO
QM: 581.5(MC/S), LONGITUD: 610.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1187.(M), CAIDA BRUTA MAX: 405.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 405.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 27.0
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1525.(MC/S), LONGITUD: 242.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 405.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14000.(M)

BUCATOMA
QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 37.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: SANJU50
=====ALTERNATIVA: 1

PRESA DE DE TIERRA

ALTURA: 75.(M), LONG. CORONA: 740.(M), VOL PRESA: 6.39(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 85.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE MEDIANA : 6.0(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 4500.(M), CAIDA BRUTA: 200.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 2.7 %
FACTOR GEOLOGICO=1.9

TUNEL DE DESVIO
QM: 776.8(MC/S), LONGITUD: 573.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1122.(M), CAIDA BRUTA MAX: 200.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 200.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 25.0
COTA DE SALIDA= 200.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2037.(MC/S), LONGITUD: 236.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 200.(M), ALTURA VOL UTIL: 25.(M),
QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 4500.(M)

BUCATOMA
QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 35.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE DE TIERRA
ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 820.(M), VOL PRESA: 14.02(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 229.6(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE MEDIANA : 8.1(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 4500.(M), CAIDA BRUTA: 225.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 2.7 %
FACTOR GEOLOGICO=1.9

TUNEL DE DESVIO
QM: 776.8(MC/S), LONGITUD: 760.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA

Q_M: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1128.(M), CAIDA BRUTA MAX: 225.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 225.(M), Q_M: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.0
COTA DE SALIDA= 200.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
CAUDAL DE CRECIDA Q₁₀₀₀: 2037.(MC/S), LONGITUD: 321.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 225.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),
Q_M CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 4500.(M)

BOCATOMA
Q_M CORRESP.: 20.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

SALIDA DE RESUMEN DE EVAL

- SAN JUAN

=====

KAL	IK	QM	ICF	QT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUR
(-)	(-)	(M /S)	(-)	(M /S)	(M)	(MW)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MW)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(AÑOS)

=====

PROYECTO SANJU10

1	1	14.3	1.00	14.3	530.6	63.3	74.3	206.6	0.507	58.740	11.4	89.0	0.758	37.14	1406.	4
2	1	14.3	1.00	14.3	503.6	60.1	70.6	196.1	0.507	61.214	10.8	88.0	0.790	38.71	1465.	4

=====

PROYECTO SANJU20

1	1	20.0	1.00	20.0	533.9	89.1	118.7	277.1	0.507	52.054	18.5	114.2	0.691	33.83	1282.	4
2	1	20.0	1.00	20.0	557.6	93.0	187.2	238.6	0.523	56.158	28.7	146.7	0.835	40.42	1578.	4

=====

PROYECTO SANJU30

1	1	20.0	1.00	20.0	359.7	60.0	27.6	238.2	0.506	83.589	4.5	104.6	0.941	46.14	1743.	5
2	1	20.0	1.00	20.0	332.7	55.5	25.6	220.4	0.506	90.947	4.1	105.3	1.025	50.20	1896.	5

=====

PROYECTO SANJU40

1	1	20.0	1.00	20.0	354.1	59.1	49.5	217.6	0.516	87.752	7.6	118.4	1.069	52.00	2005.	4
2	1	20.0	1.00	20.0	331.6	55.3	46.3	203.8	0.516	92.896	7.1	117.4	1.131	55.05	2122.	4
3	1	20.0	1.00	20.0	377.7	63.0	123.7	184.4	0.558	100.576	18.5	185.1	1.493	70.48	2939.	5
4	1	20.0	1.00	20.0	355.2	59.3	116.3	173.4	0.558	106.977	17.3	185.2	1.588	74.96	3126.	5

=====















PROYECTO SANJU50

1	1	20.0	1.00	20.0	171.5	28.6	73.2	74.9	0.591	111.008	10.1	104.7	1.794	82.93	3661.	4
2	1	20.0	1.00	20.0	191.4	31.9	139.0	38.7	0.636	132.076	18.5	178.3	2.611	117.70	5587.	6

=====

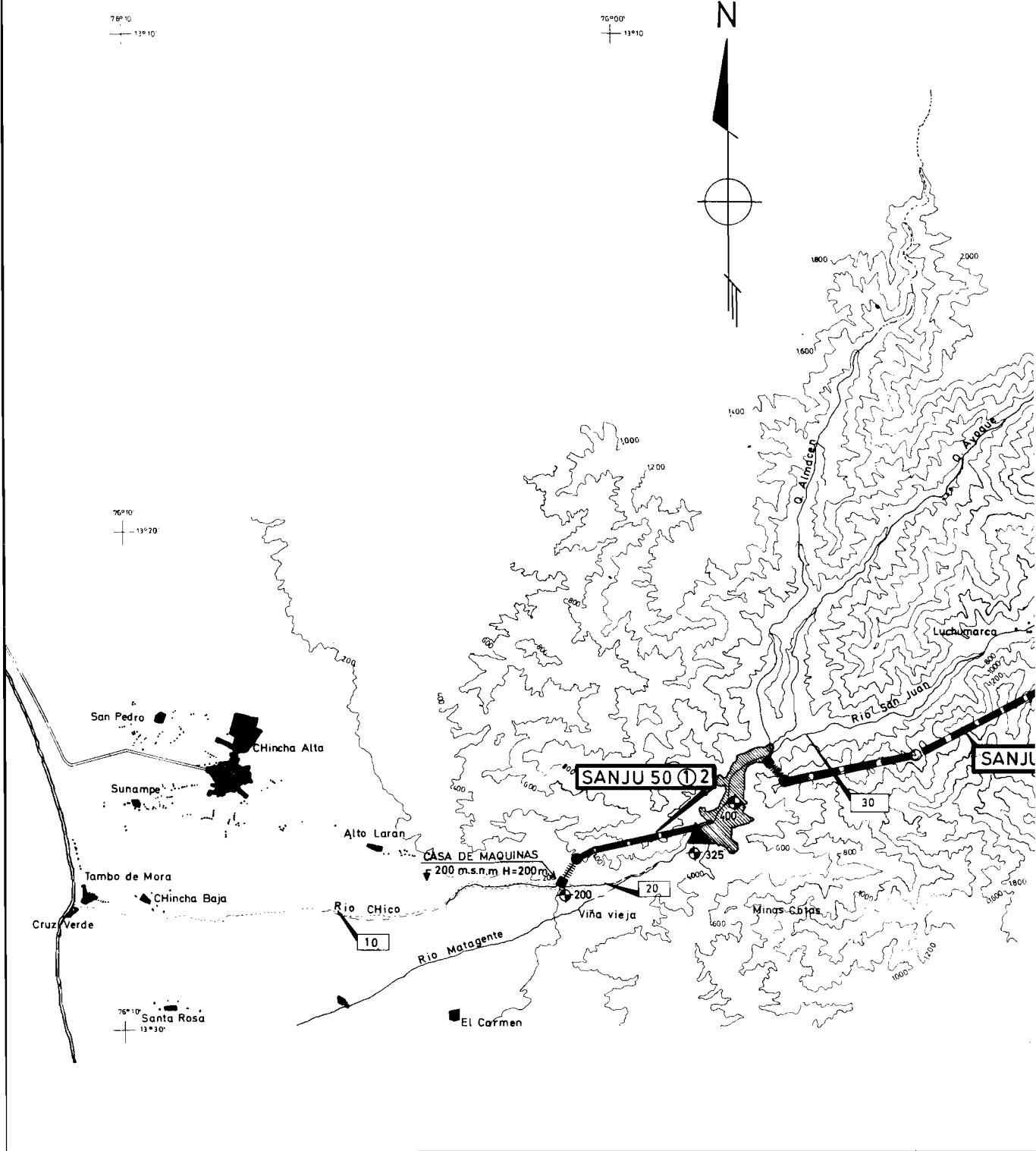
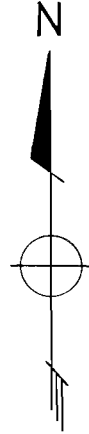
LEYENDA

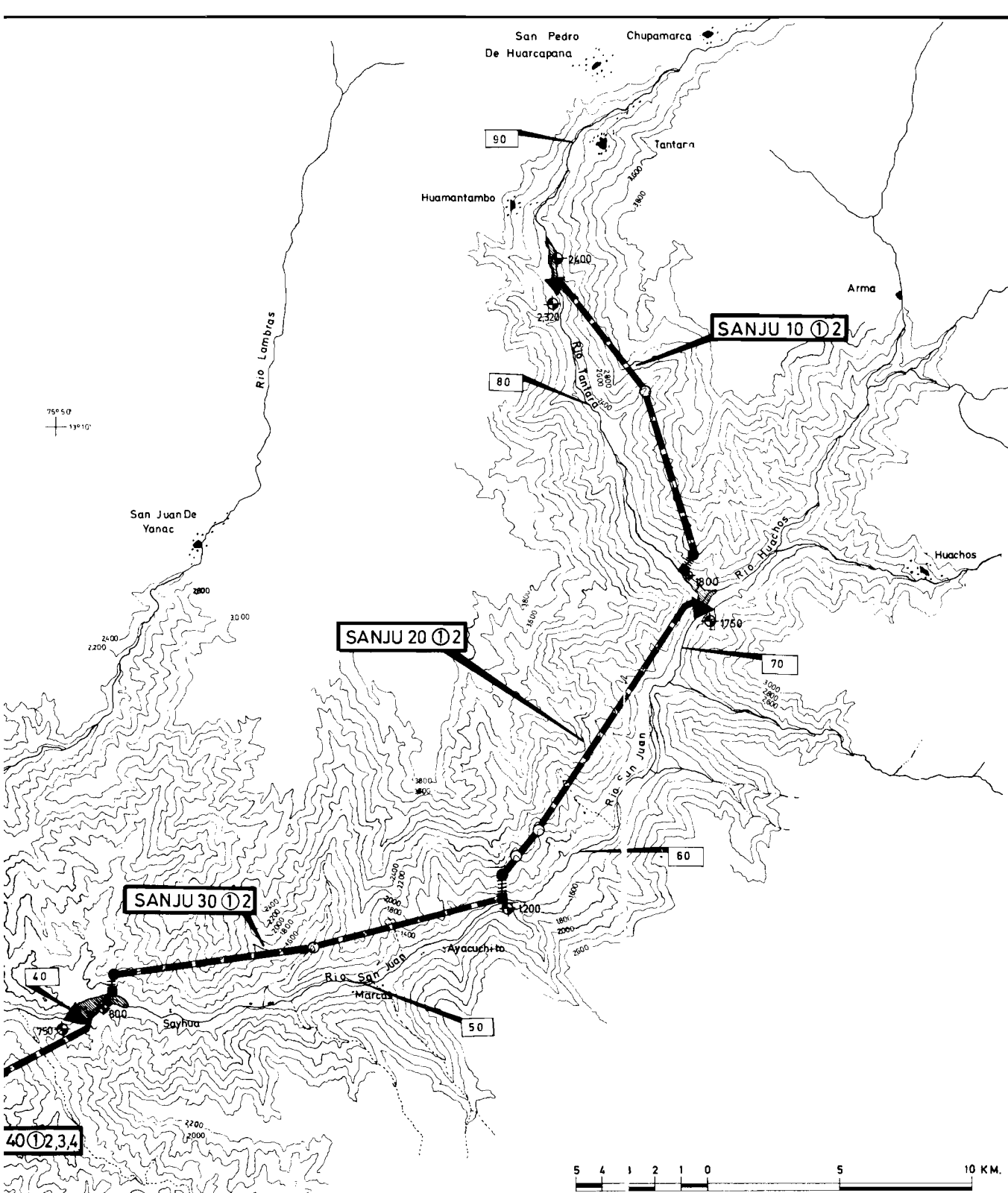
Legend

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|
|  | ENTRADA DE TUNEL
Intake of Tunnel |  | CASA DE MAQUINAS AL AIRE LIBRE
Power House (Uncovered) |
|  | CAPTACION
Intake |  | CASA DE MAQUINAS EN CAVERNA
Underground Power House |
|  | PRESA
Dam |  | CHIMENEA DE EQUILIBRIO
Surge Tank |
|  | TUNEL
Tunnel |  | VENTANA
Access Tunnel |
|  | CANAL
Channel |  | COTA
Altitude |
|  | TUBERIA
Penstock |  | KILOMETRAJE
River Kilometer |
|  | POZO BLINDADO
Surge Chamber |  | CARRETERAS PRINCIPALES
Main Roads |

76°10' 13°10'

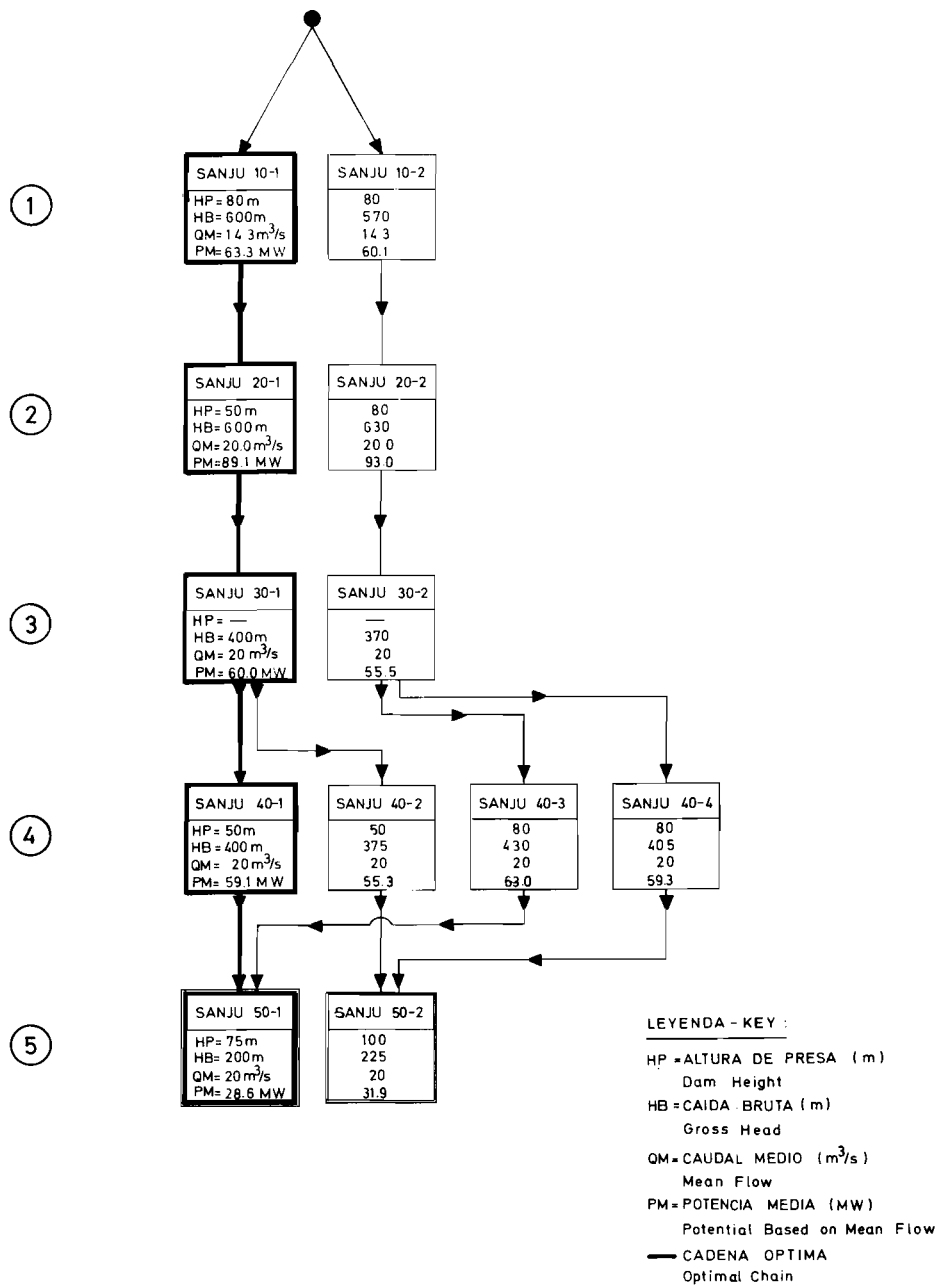
76°00' 13°10'





stz		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
LIS		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Diseñado		Nombre	Fecha
Dibujado		Ing. FLORES	NOV. 1978
Aprobado		E. UAREZ	NOV. 1978
Reemplaza a:		Dr. B. BOOR	
Reemplazado por:			
Reg. No.		136 - 1	Escala 1:200,000
		Dibujo Nr.	
EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL CUENCA DEL RIO - Basin of River: 136 - SAN JUAN			

136 SAN JUAN



EVALUACION DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO NACIONAL	DIAGRAMA DE CADENAS Chains Diagram	Reg. N° 136-2
	CUENCA DEL RIO: Basin of River:	

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA SANJUCAD.

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 4.

FECHA : 6/ 4/79

SUBO FINAL 1/ 1 VSANJU1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	G _M (M**\$/S)	H _M (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEL (\$/MWH)	P ₆ (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1 SANJU10	1		14.3	530.6	63.3	74.3	206.6	280.9	58.740	11.4	69.0	0.758	37.10	1406.	
2 SANJU20	1		20.0	533.9	89.1	118.7	277.1	395.8	52.054	18.5	114.2	0.691	33.80	1282.	
3 SANJU30	1		20.0	359.7	60.0	27.6	238.2	265.8	83.569	4.5	104.6	0.941	46.10	1743.	
4 SANJU40	1		20.0	354.1	59.1	49.5	217.6	267.1	87.752	7.6	116.4	1.069	52.00	2005.	
5 SANJU50	1		20.0	171.5	28.6	73.2	74.9	148.1	111.008	10.1	104.7	1.793	82.90	3661.	
TOTAL PARA LA CADENA						300.1	343.3	1014.4	1357.7	73.204	52.1	530.9	0.962	45.85	1769.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 4.

 * PROYECTO :SANJUIO ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 63. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 11. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 74. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 207. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 281. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 4. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 14. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 3. (DIAS DE QM)*
 * FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) *
 * INVERSION = 89.0 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 58.74 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP.DE ENERGIA = 37.14 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUC.= 4 (ANOS) *
 * BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : D.TIERRA
 ALTURA = 80.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 180.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 1.5 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 4.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.0 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.6 (-)
 COSTO PRESA = 5.9 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC.= 4.4 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 10.3 (10**6 \$)
 VU/VP = 2.6 (-)

T I E R R A S D E I N U N D A C I O N

SUPERFICIE AGH.MEDIA.= 0.3 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 11700.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 4.6 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 14.3 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.3 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2458.9 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 28.8 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 610.0 (M)

PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 333.9 (M**3/S)
 DIAMETRO = 5.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2554.9 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.6 (10**6 \$)

T U B E R I A S F O R Z A D A S

LONGITUD = 1014.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 14.3 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 14.3 (M**3)
 DIAMETRO = 2.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 4743.0 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 4.8 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.082 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 4.9 (10**6 \$)

C A S A D E M A Q U I N A S

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = PELTON 6
 POTENCIA INSTALADA = 63.3 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 21.1 (MW)
 CAIDA BRUTA = 600.0 (M)
 CAIDA NETA = 530.6 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 14.3 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.1403 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 3.7652 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0177 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2990 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.1029 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACUND. = 0.3365 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 2.3530 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES= 1.1604 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.8966 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 10.1416 (10**6 \$)

M1 = 11.6 (M)
 M2 = 9.2 (M)
 H1 = 9.2 (M)
 H2 = 7.4 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 9.2 (M)
 LONGITUD TOTAL = 37.0 (M)

V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 875.7 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 7.2 (M)

ANCHO DE SALIDA = 10.8(M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA= 21.7 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 230.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.8 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.5 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.3 (10**6 \$)

C H I M E N E A D E E Q U I L I B R I O

LONGITUD TUNEL CORRESP = 11700.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.3 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 600.0 (M)
 PERIUDAS LINEALES = 60.4 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 44.5 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 14.3 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 14.3 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.4 (M)
 COSTO TOTAL = 0.050 (10**6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 14.3 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.20 (10**6 \$)

 * PROYECTO :SANJUIO ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 89. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 19. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 119. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 277. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 396. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 7. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 4. (DIAS DE QM)*
 * FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) *
 * INVERSION = 114.2 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 52.05 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP.DE ENERGIA = 33.83 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUC.= 4 (ANOS) *
 * BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : D.TIERRA
 ALTURA = 50.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 430.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 1.4 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 7.5 (10**6 M**3)

FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
 COSTO PRESA = 5.5 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC.= 4.2 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 9.7 (10**6 \$)
 VU/VP = 5.2 (-)

T I E R R A S D E I N U N D A C I O N

SUPERFICIE AGH.MEDIA.= 0.9 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 13000.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 9.0 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.6 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 3028.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 39.4 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 385.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 458.2 (M**3/S)
 DIAMETRO = 5.9 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2955.0 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.1 (10**6 \$)

T U B E R I A S F O R Z A D A S

LONGITUD = 1189.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 20.0 (M**3)
 DIAMETRO = 2.3 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 6313.8 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 7.5 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.116 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 7.6 (10**6 \$)

C A S A D E M A Q U I N A S

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = PELTON 6
 POTENCIA INSTALADA = 89.1 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 29.7 (MW)
 CAIDA BRUTA = 600.0 (M)
 CAIDA NETA = 533.9 (M)

CAUDAL TURBINABLE = 20.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.5872 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 4.7806 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0239 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3899 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.1191 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.4349 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 3.0086 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.4241 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.9982 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 12.8666 (10**6 \$)

M1 = 13.8 (M)
 M2 = 11.0 (M)
 H1 = 11.0 (M)
 H2 = 8.8 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 11.0 (M)
 LONGITUD TOTAL = 44.1 (M)

VERTEDERO

TIPO VERTEDERO = TUNEL
 CAUDAL DE CRECIDA = 1201.5 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 8.2 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 12.3 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 24.6 (M)
 DIAMETRO DEL TUNEL = 7.9 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD DEL TUNEL = 148.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.7 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.7 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.5 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 13000.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.6 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 600.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 60.4 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 36.5 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 20.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.0 (M)
 COSTO TOTAL = 0.040 (10**6 \$)

BOCATORIA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 20.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.22 (10**6 \$)

 * PROYECTO :SANJUJO ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 60. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 4. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 28. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 238. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 266. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) *
 * INVERSION = 104.6 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 83.59 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 46.14 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 14700.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.7 (%)
 CAUDAL DE DISEÑO = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.9 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 3465.9 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 50.9 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 984.0 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 20.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.5 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 5859.4 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 5.8 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.136 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 5.9 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 60.0 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 30.0 (MW)
 CAIDA BRUTA = 400.0 (M)
 CAIDA NETA = 359.7 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 20.0 (M**3/S)

COSTO OBRA CIVIL = 1.1259 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 2.0031 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0513 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3636 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0798 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.3234 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 1.8214 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.9426 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.8867 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 7.6679 (10**6 \$)

M1 = 13.3 (M)
 M2 = 10.8 (M)
 H1 = 5.2 (M)
 H2 = 11.8 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.6 (M)
 LONGITUD TOTAL = 25.7 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 14700.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.9 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 400.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 40.3 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 67.0 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 20.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.4 (M)
 COSTO TOTAL = 0.104 (10**6 \$)

BOCATORIA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 20.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.15 (10**6 \$)

 * PROYECTO :SANJUJO ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 59. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 8. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 49. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 218. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 267. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 12. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 7. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.52 (-) *
 * INVERSION = 118.4 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 87.75 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 52.00 (\$/MWH) *

* DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : D.TIENNA
 ALTURA = 50.0 (M)
 LONGITUD CORDONA = 650.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 2.2 (10**6 M**3)
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 12.5 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)
 COSTO PRESA = 7.8 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 7.3 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 15.1 (10**6 \$)
 VU/VP = 5.7 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. BUENA = 1.5 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 14000.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 7.5 (%)
 CAUDAL DE DISEÑO = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.9 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 1.9 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 3056.6 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 42.8 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 385.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISEÑO = 581.5 (M**3/S)
 DIAMETRO = 6.6 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 3290.2 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.3 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 1185.0 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 20.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.5 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 6068.0 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 7.2 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.139 (10**6 \$)

COSTO TOTAL = 7.3 (10**6 \$)

C A S A D E M A Q U I N A S

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 59.1 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 29.5 (MW)
 CAIDA BRUTA = 400.0 (M)
 CAIDA NETA = 354.1 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 20.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.1194 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 1.9597 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0511 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3604 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0792 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.3196 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 1.7885 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.9203 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.8757 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 7.5438 (10**6 \$)

M1 = 13.3 (M)
 M2 = 10.8 (M)
 H1 = 5.2 (M)
 H2 = 11.8 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.6 (M)
 LONGITUD TOTAL = 25.7 (M)

V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 1524.7 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 9.1 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 13.5 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 27.1 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 148.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.9 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.9 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.8 (10**6 \$)

C H I M E N E A D E E Q U I L I B R I O

LONGIT TUNEL CORRESP = 14000.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.9 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 400.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 40.3 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 38.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.0 (M**3/S)

DIAMETRO CHIMENEA = 4.3 (M)
 COSTO TOTAL = 0.045 (10**6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 20.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.22 (10**6 \$)

 * PROYECTO :SANJUSU ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 29. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 10. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 73. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 75. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 148. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 85. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 49. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.59 (-) *
 * INVERSION = 104.7 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 111.01 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 82.93 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUC. = 4 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : 0.TIERRA
 ALTURA = 75.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 740.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 6.4 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 85.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.4 (-)
 COSTO PRESA = 22.3 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 15.9 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 38.2 (10**6 \$)
 VU/VP = 13.3 (-)

T I E R R A S D E I N U N D A C I O N

SUPERFICIE AGR. MEDIA = 6.0 (KM**2)
 COSTO = 0.2 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 4500.0 (M)

PENAL FALTA VENTANAS = 2.7 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.7 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 1.9 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 2660.2 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 12.0 (10**6 \$)

TIRO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 573.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 776.8 (M**3/S)
 DIAMETRO = 7.4 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 3817.6 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 2.2 (10**6 \$)

T U B E R I A S F O R Z A D A S

LONGITUD = 1122.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.9 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 4801.0 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 5.4 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.107 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 5.5 (10**6 \$)

C A S A D E M A Q U I N A S

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 28.6 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 14.3 (MW)
 CAIDA BRUTA = 200.0 (M)
 CAIDA NETA = 171.5 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 20.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.8579 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 1.4279 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.4235 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0461 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2600 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0600 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0400 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1856 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 1.3568 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.5657 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.6742 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 5.8976 (10**6 \$)

M1 = 13.3 (M)
 M2 = 10.8 (M)
 H1 = 5.2 (M)
 H2 = 11.8 (M)

DISTANCIA ENTRE EJES = 8.6 (M)
 LONGITUD TOTAL = 25.7 (M)

V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 2037.0 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 10.2 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 15.2 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 30.4 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 236.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.8 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 1.3 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 3.1 (10**6 \$)

C H I M E N E A D E E Q U I L I B R I O

LONGIT TUNEL CORRESP = 4500.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.7 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 200.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 20.1 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 31.7 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.0 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.1 (M)
 COSTO TOTAL = 0.051 (10**6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 20.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.25 (10**6 \$)

CUENCA SAN JUANPROYECTO SANJU 10 - 1FECHA 21.02.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE FLANCOS	RESULTADO PRESA MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	ESTABILIDAD PRESA ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD PERMEABILIDAD - EROSION	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO DE TUBERIA PRESION	EROSION OBR SUBI	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION			
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	20%	60%	100%	
Túnel de Desvío	2.0	2.2	2.0	-	2.0	2.0	2.5	2.2	2.0	2.6	2.2	2.4	2.3	2.5	2.2	2.3	2.4	2.2	2.0	2.2	2.2
Túnel de Aducción												2.2	2.2	2.0	2.0	2.0	2.1				

DESCRIPCION:

PRESA : Zona de presa está conformada por la serie abigarrada del (T - sa).

ESTRIBOS : Ambos flancos están constituidos por tufo, derrames andesíticos, aglomerados y eventuales horizontes de areniscas. Se presentan estables y con regular cobertura detrítica.

FONDO DEL VALLE : Relativamente estrecho, relleno con regular volumen de materiales fluviales.

EMBALSE : En la zona del reservorio existen numerosos afluentes pequeños que indudablemente traen gran cantidad de sedimentos.

TUNEL DE DESVIO : En rocas de la serie abigarrada (T - sa) con regular fracturamiento.

TUNEL DE ADUCCION : Longitud total 11.7 Km. con una ventana : 40% en rocas de la serie Abigarrada (T - sa); 35% en rocas intrusivas (K - ti) y 25 % en rocas del grupo Machay (K - m).

TUBERIA DE PRESION : Basamento conformado por rocas del grupo Machay que consisten de calizas masivas y calizas recristalizadas. Hay poco espacio para la casa de máquinas.

CUENCA SAN JUAN

PROYECTO SANJU 10 - 1

FECHA 21.02.79

RESULTADOS	VERTEDERO					CANAL			DESAREN. Librey Enterr				DESAREN. Caverna							
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	CANAL RESULTADO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	SEDIMENTACION	RESULTADOS	ESTABILIDAD	PERMEABILIDAD	DUREZA DE ROCA	SEDIMENTACION	RESULTADOS
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%
	2.6	2.4	2.7	2.2	2.5															

DESCRIPCION

VERTEDERO : En rocas de la serie abigarrada (T -sa); en superficie muestra importante fracturamiento; Morfología poco adecuada. Es de esperar poca agua subterránea, pero mucha excavación.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: SAN JUAN

PROYECTO SANJU 10 - 1

FECHA DEL TRABAJO 21.02.79

COORDENADAS LAT. 13° 07' LONG 75° 40'

		D I F E R E N T E S Y A C I M I E N T O S																		EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI					
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.			
PRESA DE TIERRA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																				100			
		2 Roca para Triturar																					120		
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																					60		
		4 Material para Filtros	2.6	2.2	2.4																		2.4	10	0.2
		5 Material Semi-o Impermeable	3.5	3.0	3.3																		3.3	30	1.0
		6 Tierra para el Cuerpo	2.5	2.0	2.3																		2.3	60	1.4

NOTA:

Falta precisar la existencia de materiales impermeables para el núcleo.

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 2.6

CUENCA SAN JUAN PROYECTO SANJU 20 - 1 FECHA 21.02.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA ENROCADA	RESULTADO PRESA	ESTABILIDAD- EROSION	ESTABILIDAD-TECTONICA	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO DE ROCA	EROSION	EROSION OBR SUBT	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%	
Túnel de Desvío	2.2	2.5	2.1	-	2.2	2.2	2.4	2.1	2.0	2.6	2.2	2.3	2.2	2.4	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.6	2.4
Túnel de Aducción												2.1	2.2	2.0	2.0	2.1	2.1				

DESCRIPCION:

PRESA : Zona de presa en rocas intrusivas (Kt-i) y rocas del grupo Machay (K - m).

ESTRIBO DERECHO : En zona de contacto de calizas Machay con rocas intrusivas tonalíticas.

ESTRIBO IZQUIERDO : En rocas intrusivas tonalíticas de buena calidad.

FONDO DEL VALLE : Muy amplio, aproximadamente 500 mts. con gran acumulación de materiales fluviales.

TUNEL DE DESVIO : En zona de contacto de calizas Machay con rocas intrusivas, hay cierto fracturamiento por la intrusión.

TUNEL DE ADUCCION : Longitud total 13 Km. con 2 ventanas en su tramo final. 70% en rocas intrusivas (Kt - i) y 30% en rocas del grupo Machay (K - m). En conjunto presentan características apropiadas para estas obras.

TUBERIA DE PRESION : El basamento está constituido por rocas intrusivas (Kt - i), alteradas superficialmente, pendiente uniforme, pero muy empinada. Para la casa de máquinas hay espacio suficiente.