

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CRIS10
=====ALTERNATIVA: 1

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 85.(M), LONG. CORONA: 800.(M), VOL PRESA: 0.00(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 835.8(MMC), FACTOR DE MATERIAL=1.8,
 DE GEOLOGIA=2.7

TUNEL DE FUERZA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 3800.(M), CAIDA BRUTA: 250.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 900.(M), CAIDA BRUTA MAX: 250.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 250.(M), QM: 31.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 28.3
 COTA DE SALIDA=1800.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 250.(M), ALTURA VOL UTIL: 28.(M)
 QM CORRESP.: 31.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 3800.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 31.8(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 38.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 85.(M), LONG. CORONA: 800.(M), VOL PRESA: 0.00(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 835.8(MMC), FACTOR DE MATERIAL=1.8,
 DE GEOLOGIA=2.7

TUNEL DE FUERZA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 10400.(M), CAIDA BRUTA: 670.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 11.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 1140.(M), CAIDA BRUTA MAX: 670.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 670.(M), QM: 31.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 28.3
 COTA DE SALIDA=1780.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

LINEAS DE TRANSMISION
 TERRENO MUY ACCID. , POTENCIA CORRESP.: 163.0(MW), LONG.: 160

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 670.(M), ALTURA VOL UTIL: 28.(M),
 QM CORRESP.: 31.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:10400.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 31.8(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 38.(M)

ALTERNATIVA: 3

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 85.(M), LONG. CORONA: 800.(M), VOL PRESA: 0.00(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 835.8(MMC), FACTOR DE MATERIAL=1.8,
 DE GEOLOGIA=2.7

TUNEL DE FUERZA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 13500.(M), CAIDA BRUTA: 850.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.4 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 2190.(M), CAIDA BRUTA MAX: 850.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 850.(M), QM: 31.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 28.3
 COTA DE SALIDA=1200.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 850.(M), ALTURA VOL UTIL: 28.(M),
 QM CORRESP.: 31.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:39900.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CRIS20
=====ALTERNATIVA: 1

TUNEL DE FUERZA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 7800.(M), CAIDA BRUTA: 420.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.3 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 640.(M), CAIDA BRUTA MAX: 420.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 420.(M), QM: 31.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0
 COTA DE SALIDA=1380.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 420.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),
 QM CORRESP.: 31.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 7800.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CRIS30
=====ALTERNATIVA: 1

TUNEL DE FUERZA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 20300.(M), CAIDA BRUTA: 320.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 15.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUBERIA FORZADA
 QM: 31.8(MC/S), LONGITUD: 960.(M), CAIDA BRUTA MAX: 320.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA MAX.: 320.(M), QM: 31.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0
 COTA DE SALIDA=1060.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 320.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),
 QM CORRESP.: 31.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:20300.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CAJA10
=====ALTERNATIVA: 1

PRESA DE ENROCAO
 ALTURA: 120.(M), LONG. CORONA: 500.(M), VOL PRESA: 9.01(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 216.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,
 DE GEOLOGIA=2.6

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 7.7(Km**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 14.7(MC/S), LONGITUD: 1200.(M), CAIDA BRUTA: 120.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
 QM: 517.3(MC/S), LONGITUD: 711.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 14.7(MC/S), LONGITUD: 160.(M), CAIDA BRUTA MAX: 120.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 120.(M), QM: 14.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 40.0
 COTA DE SALIDA=2080.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1376.(MC/S), LONGITUD: 354.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 120.(M), ALTURA VOL UTIL: 40.(M),
 QM CORRESP.: 14.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 1200.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 14.7(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 50.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE ENROCAO
 ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 428.(M), VOL PRESA: 6.36(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 168.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,
 DE GEOLOGIA=2.6

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 5.9(Km**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 14.7(MC/S), LONGITUD: 1100.(M), CAIDA BRUTA: 100.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
 QM: 517.3(MC/S), LONGITUD: 595.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA
 QM: 14.7(MC/S), LONGITUD: 130.(M), CAIDA BRUTA MAX: 100.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 100.(M), QM: 14.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.3
 COTA DE SALIDA=2080.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1376.(MC/S), LONGITUD: 290.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 100.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),
 QM CORRESP.: 14.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 1100.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 14.7(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

ALTERNATIVA: 3

PRESA DE ENROCAO
 ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 356.(M), VOL PRESA: 3.71(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 86.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,
 DE GEOLOGIA=2.6

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 4.0(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 14.7(MC/S), LONGITUD: 1000.(M), CAIDA BRUTA: 80.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
 QM: 517.3(MC/S), LONGITUD: 478.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

TUBERIA FORZADA
 QM: 14.7(MC/S), LONGITUD: 110.(M), CAIDA BRUTA MAX: 80.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 80.(M), QM: 14.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 26.6
 COTA DE SALIDA=2080.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1576.(MC/S), LONGITUD: 226.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 80.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
 QM CORRESP.: 14.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 1000.(M)

BUCATOMA
 QM CORRESP.: 14.7(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 57.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CONDE10
 =====

ALTERNATIVA: 1

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 75.(M), LONG. CORONA: 600.(M), VOL PRESA: 5.02(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 25.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,
 DE GEOLOGIA=2.7

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

TUNEL DE FUERZA
 QM: 7.5(MC/S), LONGITUD: 2100.(M), CAIDA BRUTA: 350.(M),

% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 8.1 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

TUNEL DE DESVIO
 QM: 350.1(MC/S), LONGITUD: 573.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

TUBERIA FORZADA
 QM: 7.5(MC/S), LONGITUD: 1800.(M), CAIDA BRUTA MAX: 350.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 350.(M), QM: 7.5(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 25.0

COTA DE SALIDA=2050.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 878.(MC/S), LONGITUD: 243.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 350.(M), ALTURA VOL UTIL: 25.(M),
 QM CORRESP.: 7.5(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:21000.(M)

BUCATOMA
 QM CORRESP.: 7.5(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLENA: 35.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE DE TIERRA
 ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 700.(M), VOL PRESA: 11.23(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 67.1(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,
 DE GEOLOGIA=2.7

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE MEDIANA : 2.4(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 7.5(MC/S), LONGITUD: 20000.(M), CAIDA BRUTA: 375.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.4 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

TUNEL DE DESVIO
 QM: 330.1(MC/S), LONGITUD: 760.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

TUBERIA FORZADA
 QM: 7.5(MC/S), LONGITUD: 1850.(M), CAIDA BRUTA MAX: 375.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 375.(M), QM: 7.5(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 35.3
 COTA DE SALIDA=2050.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 678.(MC/S), LONGITUD: 529.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 375.(M), ALTURA VOL UTIL: 55.(M),
 QM CORRESP.: 7.5(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:20000.(M)

BUCATOMA
 QM CORRESP.: 7.5(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLENA: 43.(M)

```

=====
KAL IK QM ICF UT HN PI EP ES FP FFC PG INVERSION FEC1 CESP RESP DUR
3 3 6
(-) (-) (M / S) (-) (M / S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====

```

PROYECTO CRIS10

```

=====
1 1 51.8 1.00 51.8 223.9 59.4 459.4 15.1 0.912 11.139 59.4 44.3 0.272 10.96 747. 3
=====
2 1 51.8 1.00 51.8 614.9 163.1 1261.7 41.5 0.912 10.456 163.0 114.3 0.255 10.29 701. 4
=====
3 1 31.6 1.00 31.6 755.0 200.2 1549.1 50.9 0.912 12.794 200.2 171.7 0.312 12.59 838. 5
=====

```

PROYECTO CRIS20

```

=====
1 1 31.8 1.00 31.8 385.7 102.3 516.7 456.6 0.843 16.546 51.4 75.0 0.285 11.77 741. 4
=====

```

PROYECTO CRIS30

```

=====
1 1 31.6 1.00 31.6 287.8 76.3 237.7 325.7 0.843 66.764 38.3 228.1 1.151 47.48 2989. 7
=====

```

PROYECTO CAJA10

```

=====
1 1 14.7 1.00 14.7 100.1 12.3 76.5 11.6 0.836 177.226 7.6 127.3 4.011165.8510358. 5
=====
2 1 14.7 1.00 14.7 82.8 10.2 61.3 11.4 0.816 167.500 5.9 95.7 3.707154.34 9403. 5
=====
3 1 14.7 1.00 14.7 65.6 8.1 41.1 14.2 0.784 143.868 3.9 59.2 2.976125.58 7338. 4
=====

```

PROYECTO CONDE10

```

=====
1 1 7.5 1.00 7.5 506.4 19.2 69.3 56.5 0.749 212.603 10.3 176.7 3.859164.86 9219. 5
=====
2 1 7.5 1.00 7.5 326.1 20.4 112.3 29.7 0.793 223.662 16.2 242.4 4.772200.2611885. 6
=====

```

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CRISCAD
 =====
 NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 60.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 3 VCRIS1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1 CAJAL0	3		14.7	65.6	8.1	41.1	14.2	55.3	143.888	3.9	59.2	2.976	125.40	7309.	
3 CRIS10	2	4 VCONDE1	31.8	614.9	163.1	1261.7	41.5	1303.2	10.456	163.0	114.3	0.255	10.30	701.	
6 CRIS30	1	3 VCHICA4	31.8	287.8	76.3	237.7	325.7	563.4	66.784	38.3	228.1	1.151	47.50	2990.	
TOTAL PARA LA CADENA						297.5	1749.1	477.4	2226.5	44.638	236.5	756.5	0.868	44.41	2543.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

NODO FINAL 2/ 3 VPAC11

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1 CAJAL0	3		14.7	65.6	8.1	41.1	14.2	55.3	143.888	3.9	59.2	2.976	125.40	7309.	
3 CRIS10	3	4 VCONDE1	31.8	755.0	200.2	1549.1	50.9	1600.0	12.794	200.2	171.7	0.312	12.60	858.	
5 JORGE10	1		31.8	332.7	88.2	274.9	376.6	651.5	28.436	44.3	112.3	0.490	20.20	1273.	
7 CHICA20	2	2 VCHICA4	50.6	105.5	44.5	189.4	80.3	269.7	131.193	20.9	256.8	2.549	111.70	5771.	
8 CHICA30	2		51.9	67.3	29.1	110.6	58.1	168.7	86.321	10.8	102.8	1.607	71.50	3533.	
TOTAL PARA LA CADENA						420.1	2373.7	676.1	3049.8	45.748	311.4	1057.7	0.909	44.41	2510.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 48.

NODO FINAL 3/ 3 VCRIS2

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1 CAJAL0	3		14.7	65.6	8.1	41.1	14.2	55.3	143.888	3.9	59.2	2.976	125.40	7309.	
3 CRIS10	2	4 VCONDE1	31.8	614.9	163.1	1261.7	41.5	1303.2	10.456	163.0	114.3	0.255	10.30	701.	
TOTAL PARA LA CADENA						190.4	1372.1	112.2	1484.5	28.766	177.2	350.2	0.593	44.41	1839.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CONDECAD
 =====
 NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VCONDE1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1 CONDE10	1		7.5	306.4	19.2	69.3	56.5	125.8	212.603	10.3	176.7	3.859	164.90	9203.	
TOTAL PARA LA CADENA						19.2	69.3	56.5	125.8	212.603	10.3	176.7	3.859	164.90	9203.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

2102 CRISNEJAS 113 CHIC

1

2

3

4

5

6

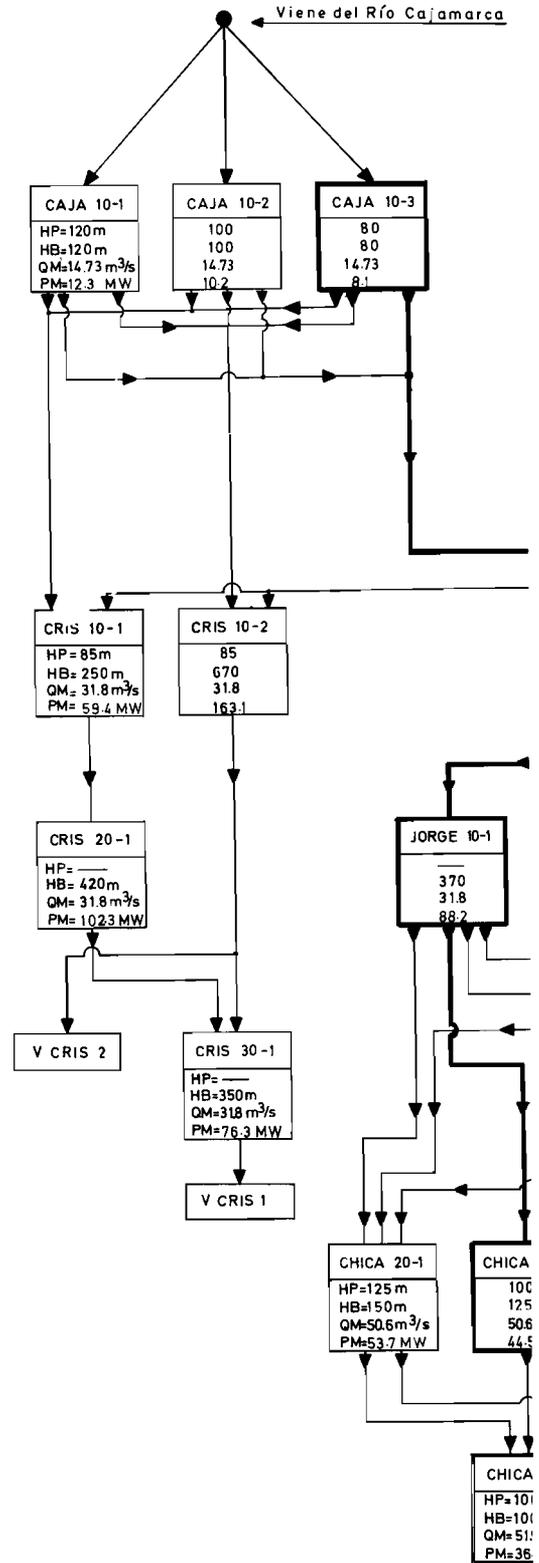
7

8

VINCULOS EXTERNOS:

CHICA 10-13 → CHICA 20-1,3

CHICA 10-24 → CHICA 20-2,4



V CRIS 2

CRIS 30-1

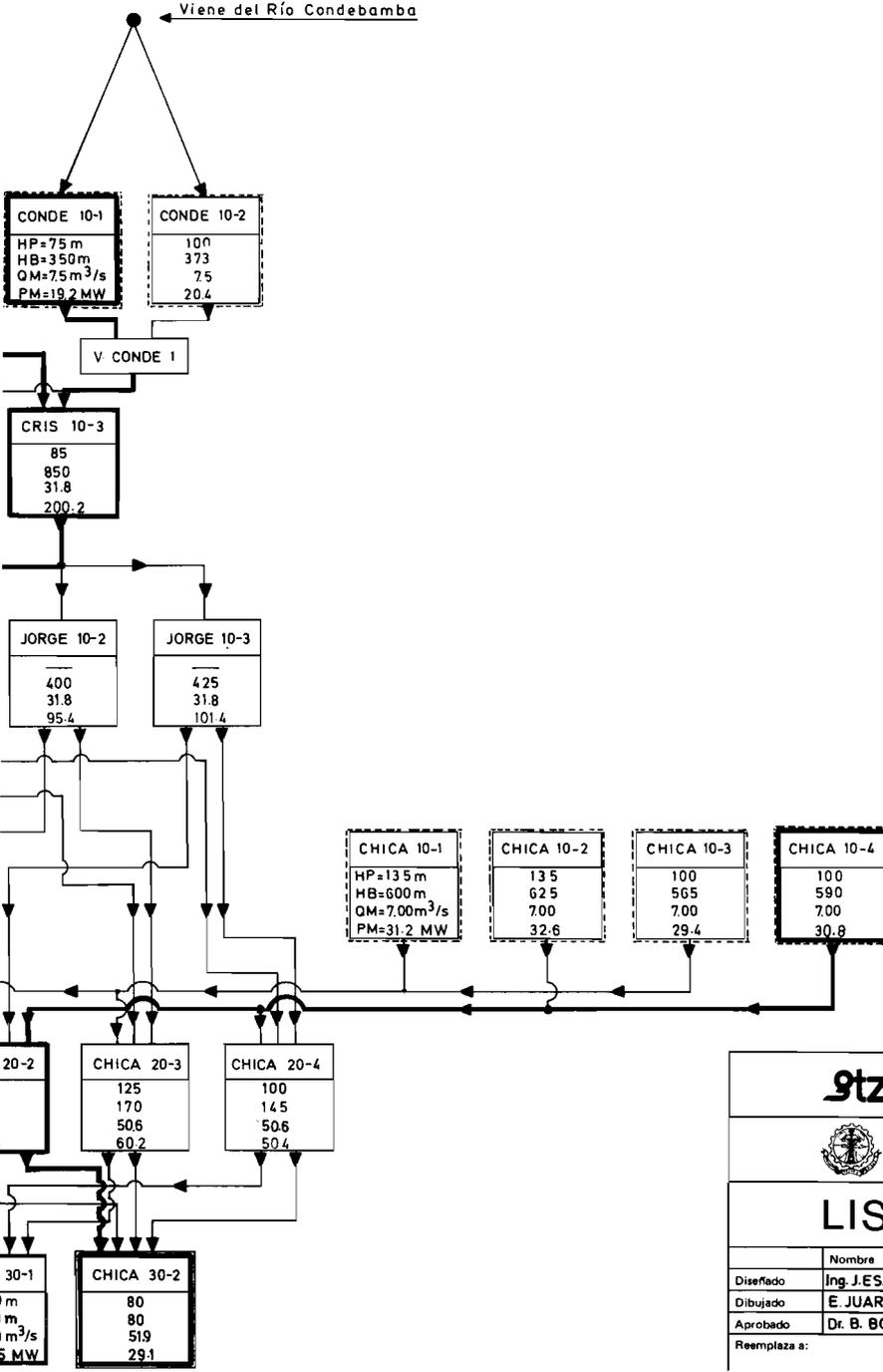
V CRIS 1

CHICA 20-1

CHICA

CHICA

CAMA



LEYENDA - KEY:
 HP= ALTURA DE LA PRESA (m)
 Dam Height
 HB= CAIDA BRUTA (m)
 Gross Head
 QM= CAUDAL MEDIO m³/s
 Mean Flow
 PM= POTENCIA MEDIA (MW)
 Potential Based on Mean Flow
 — CADENA OPTIMA
 Optimal Chain

		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Diseñado		Nombre	
Dibujado		Fecha	
Aprobado		EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL	
Reemplaza a:		DIAGRAMA DE CADENAS-Chains Diagram	
Reemplazado por:		2102 - CRISNEJAS 113 - CHICAMA	
Reg. No.		Escala	
2102 - 2		Dibujo Nr.	

 * PROYECTO :CRIS10 ALTERNATIVA : 3 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 200. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 200. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 1549. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 51. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 1600. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 836. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 32. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 304. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.91 (-) *
 * INVERSION = 171.7 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 12.79 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 12.59 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : 0.TIERRA
 ALTURA = 85.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 800.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 7.5 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 835.8 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.7 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 1.8 (-)
 COSTO PRESA = 0.0 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 0.0 (10**6 \$)
 VU/VP = 111.4 (-)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 13500.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 7.4 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 31.8 (M**3/S)
 DIAMETRO = 3.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 4023.7 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 54.3 (10**6 \$)

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

LONGITUD = 2190.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 31.8 (M**3/S)

NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 15.9 (M**3)
 DIAMETRO = 2.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 6514.4 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 28.5 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.328 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 28.9 (10**6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = PELTON 4
 POTENCIA INSTALADA = 200.2 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 50.1 (MW)
 CAIDA BRUTA = 850.0 (M)
 CAIDA NETA = 755.0 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 31.8 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 3.2671 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 8.4642 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0291 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5556 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.2101 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.7984 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 5.6265 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 2.6838 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 1.3305 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 23.0654 (10**6 \$)

M1 = 17.2 (M)
 M2 = 13.8 (M)
 H1 = 13.8 (M)
 H2 = 11.0 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 13.8 (M)
 LONGITUD TOTAL = 69.0 (M)

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

LONGITUD TUNEL CORRESP = 39900.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.6 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 850.0 (M)
 PERIDAS LINEALES = 85.6 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 88.1 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 31.8 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 31.8 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.5 (M)
 COSTO TOTAL = 0.114 (10**6 \$)

 * PROYECTO :CAJAIU ALTERNATIVA : 3 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 8. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 4. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 41. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 14. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 55. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 87. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 15. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 68. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.78 (-) *
 * INVERSION = 59.2 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 143.89 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 125.38 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : ENRROC.
 ALTURA = 80.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 356.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 3.7 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 86.5 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
 COSTO PRESA = 18.8 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 9.4 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 28.2 (10**6 \$)
 VU/VP = 23.3 (-)

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

SUPERFICIE AGR. MEDIA = 4.0 (KM**2)
 COSTO = 0.1 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 1000.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 14.7 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.3 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 2450.9 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 2.5 (10**6 \$)

T I P O D E T U N E L : D E S V I O.

NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 478.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 517.3 (M**3/S)
 DIAMETRO = 6.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 3134.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.5 (10**6 \$)

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

LONGITUD = 110.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 14.7 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 14.7 (M**3)
 DIAMETRO = 2.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 3256.3 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 0.4 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 0.4 (10**6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 8.1 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 4.0 (MW)
 CAIDA BRUTA = 80.0 (M)
 CAIDA NETA = 65.6 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 14.7 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4470 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 0.8254 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.2101 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0295 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.1193 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0471 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0400 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.0718 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 0.6911 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.2612 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.4319 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 3.1749 (10**6 \$)

M1 = 11.5 (M)
 M2 = 9.5 (M)
 H1 = 4.5 (M)
 H2 = 11.0 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 7.7 (M)
 LONGITUD TOTAL = 23.1 (M)

V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 1375.6 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 8.7 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 13.0 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 26.0 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 226.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.2 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.9 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.0 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS
 LONGITUD = 1800.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 7.5 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 7.5 (M**3/S)
 DIAMETRO = 1.8 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 3120.9 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 5.6 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MANIP. = 0.090 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 5.7 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 1000.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.3 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 80.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 5.5 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 28.1 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 14.7 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 14.7 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.9 (M)
 COSTO TOTAL = 0.063 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 19.2 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 9.6 (MW)
 CAIDA BRUTA = 350.0 (M)
 CAIDA NETA = 306.4 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 7.5 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4064 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 0.7753 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0201 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.1560 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0541 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0400 (10**6 \$)
 COSTO AIRE COND. = 0.1374 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 0.8247 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.4630 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.6026 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 3.4796 (10**6 \$)

BUCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 14.7 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.21 (10**6 \$)

M1 = 8.3 (M)
 M2 = 7.2 (M)
 M1 = 3.2 (M)
 M2 = 9.3 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 6.1 (M)
 LONGITUD TOTAL = 18.5 (M)

 * PROYECTO CONDEBAMBA ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 19. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 10. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 69. (GRH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 56. (GRH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 126. (GRH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 25. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 7. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 39. (DIAS DE OM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.75 (-) *
 * INVERSION = 176.7 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 212.60 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP.DE ENERGIA = 164.86 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUC. = 5 (ANOS) *
 * BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 877.8 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 7.3 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 10.8 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 21.7 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 243.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.8 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.5 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.3 (10**6 \$)

PRESAS

TIPO DE PRESA : D.TIENRA

ALTURA = 75.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 600.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 5.0 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL ENBALSE (VU) = 25.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.7 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
 COSTO PRESA = 17.4 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 16.2 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 33.5 (10**6 \$)
 VU/VP = 5.0 (-)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 21000.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.2 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 350.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 35.2 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 56.5 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 7.5 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 7.5 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.3 (M)
 COSTO TOTAL = 0.049 (10**6 \$)

TIERRAS DE FUNDACION

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

BUCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 7.5 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.14 (10**6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 21000.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 8.1 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 7.5 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2938.0 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 61.7 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 573.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 330.1 (M**3/S)
 DIAMETRO = 5.1 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2561.3 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.5 (10**6 \$)

CUENCA RIO CAJAMARCA / CRISNEJAS PROYECTO CAJA 10 - 3 FECHA 29.10.77

RESULTADOS	PRESA Porta Chuelo			EMBALSE					OBRAS SUBTERRANEAS					TUBERIA PRESION							
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	20%	60%	100%	
	2.7	2.7	2.2	-	2.3	2.6	2.2	2.1	2.1	3.0	2.3	2.1	2.1	2.3	2.0	2.6	2.2	2.6	2.1	2.1	2.2
TUNEL DE DESVIO												2.1	2.1	2.5	2.0	2.6	2.3				

DESCRIPCION:

PRESA : El río Cajamarca corre por el eje de un sinclinal, sea que las rocas en ambos flancos buzcan hacia el río con 80°; son rocas sedimentarias de formación Goyllarisquisga.

ESTRIBO : Los flancos son estables, consisten de areniscas cuarcíticas intercalados por bancos de lutitas, la inclinación de las laderas varía entre 30° y 80°; existe una pequeña falla.

FONDO DEL VALLE : 150 mts de ancho rellenado de arena y grava fluvial de aprox. 20 mts de espesor.

EMBALSE : Con flancos bastante estables (K_i - g), pero se espera una gran cantidad de sedimentos.

TUNEL DE ADUCCION : Tiene las mismas condiciones geotécnicas como los estribos de Presa (K_i - g), estable.

TUNEL DE DESVIO : Las mismas condiciones geotécnicas como el estribo de presa; se esperará agua subterránea.

TUBERIA DE PRESION : Areniscas cuarcíticas (K_i - g) muy plegadas; en la parte baja de la ladera buzcan las capas con 30° aguas arriba; más arriba se nota la estratificación paralela al río con aprox. 75° de buzamiento en dirección al río; existen capas muy erosionables (lutitas).

CASA DE MAQUINAS : Sobre la terraza fluvial existe suficiente sitio para la casa de pie de presa.

CUENCA RIO CAJAMARCA/CRISNEJAS PROYECTO CAJA 10 - 3 FECHA 29.10.77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna											
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%	
	2.5	2.0	2.4	2.2	2.3																

DESCRIPCION

VERTEDERO : El corte para el vertedero deberá ser bastante grande en las rocas sedimentarias (K_i - g) de los flancos tan fuerte inclinados.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO CAJAMARCA /CRISNEJAS

PROYECTO CAJA 10 - 3

FECHA DEL TRABAJO 29.10.77

COORDENADAS LAT. 7° 27' LONG 77° 34'

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION			
				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	
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.0	2.0	2.0																		2.0	60	1.2
	PRESA ENROCADA	4 Material para Filtros	1.5	1.5	1.5																		1.5	10	0.15
		5 Material Semi-impermeable	3.0	3.0	3.0																		3.0	30	0.9
		6 Tierra para el Cuerpo																						60	

NOTA:

Se deberá asegurar el volúmen necesario del material impermeable (5).

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO:

PRESA DE ENROCAMIENTO: 2.3

PRESA DE TIERRA

CUENCA RIO CRISNEJAS

PROYECTO CRIS 10 - 3

FECHA 29.10.77

RESULTADOS	PRESA - Crisnejas			EMBALSE			OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION								
	ESTABILIDAD EXCAVACION PERMEABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA DE TIERRA	ESTABILIDAD PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	RESULTADO PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA EMBALSE	PERMEABILIDAD EMBALSE	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBTERRANEAS	ESTABILIDAD OBR SUBTERRANEAS	MORFOLOGIA OBR SUBTERRANEAS	RESULTADOS TUB PRESION			
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	60%	100%
	2.8	2.5	2.4	-	2.1	2.7	2.2	2.0	2.0	2.5	2.1								
Túnel de Desvío												2.5	2.2	2.6	2.3	2.5	2.5		

DESCRIPCION:

PRESA: Zona de rocas sedimentarias de formación Chicama con diques de intrusivos.

ESTRIBO IZQUIERDO: Entre el río y el cerro de rocas sedimentarias (Js - chic) existe una ancha terraza aluvial (aprox. 600 m), que consiste de grava gruesa a fina con finos.

ESTRIBO DERECHO: Hasta la altura de aprox. 30 mts. el estribo tiene poca inclinación y es cubierto con escombros de ladera; más arriba la nariz del cerro es de roca ígnea (Kti - i).

FONDO DEL VALLE: En el eje de presa cruza un dique de intrusivos el río; el material fluvial tiene aquí poca potencia.

TUNEL DE DESVIO: Las condiciones geotécnicas para este túnel no son muy favorables; las rocas sedimentarias (Js - chic) tienen una estabilidad reducida y se esperará agua subterránea.

CUENCA RIO CRISNEJAS PROYECTO CRIS 10 - 3 FECHA 29.10.77

RESULTADOS	VERTEDERO					CANAL					DESAREN. Librey Enterr					DESAREN. Caverna				
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	EXCAVACION	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	ESTABILIDAD	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	2.2	2.1	2.2	2.3															

DESCRIPCION

VERTEDERO : Al estribo derecho existe un buen lugar en roca para esta obra, pero la excavación va a ser alta.

CUENCA RIO CRISNEJAS PROYECTO CRIS 10 - 3 FECHA 29.10.77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION								
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	RESULTADO PRESA DE TIERRA	ESTABILIDAD- EROSION	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHOAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION		
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	60%	100%	
											2.2	2.1	2.5	2.2	2.5	2.3	2.0	2.0	2.4	2.2

DESCRIPCION:

TUNEL DE ADUCCION : Es un túnel transandino de aprox. 40 Km con dos ventanas

1° tramo (3.5%) en depósitos inconsolidados del fluvio-aluviales (Q - fal)

2° tramo (6%) en rocas sedimentarias (Ki - g) como cuarcitas, lutitas y calizas de buena estabilidad

3° tramo (16.5%) en calizas negras, margas y lutitas (Ki - ichp) plegadas de regular estabilidad.

4° tramo (33%) en rocas como cuarcitas, bancos de caliza y lutitas (Ki - g) muy plegadas de buena estabilidad.

5° tramo hasta la primera ventana (5%) en un anticlinal de calizas y lutitas (Ki - ichp) de regular estabilidad.

6° tramo hasta la segunda ventana (10%) en rocas sedimentarias (Ki - g) diagonal al rumbo, estables.

7° tramo hasta la cámara de equilibrio (26%) transversal al eje de pliegues de rocas sedimentarias (Ki - g y Ki - ichp)

TUBERIA DE PRESION : Basamento de rocas sedimentarias (Ki - g) del flanco sur de un anticlinal; se nota algo de escombros y una pendiente irregular, pero de buena estabilidad.

CASA DE MAQUINAS : Hay suficiente espacio para esta obra.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO CRISNEJAS

PROYECTO CRIS 10 - 3

FECHA DEL TRABAJO 29.10.77

COORDENADAS LAT. 7° 27' LONG 77° 33'

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION				
				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 ENROCADA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																			100				
			2 Roca para Triturar																					120		
			3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																					60		
	4 Material para Filtros	2.0	2.0	2.0																		2.0	10	0.2		
	5 Material Semi-impermeable	3.0	2.5	2.8																		2.8	30	0.84		
	6 Tierra para el Cuerpo	1.5	1.0	1.3																		1.3	60	0.78		

NOTA:

Se deberá asegurar el volumen necesario del material impermeable (5).

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 1.8

CUENCA RIO CRISNEJAS / CONDEBAMBA

PROYECTO CONDE 10 - 1

FECHA 29 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA - Olivo			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	EXCAVACION PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION			
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	60%	100%		
	2.9	2.8	2.3		2.2	2.7	2.4	2.2	2.1	3.0	2.3	3.0	2.2	2.5	2.2	2.4	2.5	2.1	2.1	2.0	2.0
												2.5	2.2	2.8	2.2	2.4	2.5				

DESCRIPCION:

PRESA: Zona de la formación CHICAMA (Js-ch)

ESTRIBO IZQUIERDO: Bancos de cuarcitas de diferentes rumbo son intercalado con lutitas de regular estabilidad

ESTRIBO DERECHO: Rocas sedimentarias casi horizontales consisten de areniscas y lutitas; al lado izquierdo se encuentra una terraza aluvial

EMBALSE: Está ubicado en una zona de buena estabilidad; se esperará una fuerte sedimentación.

TUNEL DE ADUCCION: Mayormente en una zona de sedimentos semi compactado del terciario (Ts-co) y (Ts- ci)

1º tramo (37%) hasta la ventana del rio Laua abajo de un techo de roca de gran espesor que consiste de areniscas y conglomerados de modesta compactación y de gran permeabilidad

2º tramo (13%) hasta la segunda ventana con casi las mismas condiciones geotécnicas

3º tramo (40%) hasta la cámara de equilibrio con poco techo;

TUNEL DE DESVIO: Se esperará muchos problemas con aguas subterráneas; la roca consiste cuarcitas y lutitas (Js - Ch)

TUBERIA DE PRESION: El basamento corresponde a la formación Condebamba (Ts- Co), que consiste de arenas y conglomerados semi compactadas; la ladera está estable y no muestra erosiones; Existe suficiente sitio para la casa de máquinas.

CUENCA RIO CRISNEJAS / CONDEBAMBA PROYECTO CONDE 10-1 FECHA 29 - 10 - 77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna													
	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	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	2.2	2.4	2.3	2.4																		

DESCRIPCION :

VERTEDERO : Está previsto en el estribo derecho en areniscas y lutitas de regular estabilidad (Js-Ch)

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO CRISNEJAS / CONDEBAMBA PROYECTO CONDE 10 - 1
 FECHA DEL TRABAJO 29 - 10 - 77 COORDENADAS LAT. 7° 39' LONG 77° 35'

		DIFERENTES YACIMIENTOS																		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 ENROCADA	1 Material Fluvial																							
		2 Roca para Triturar																							
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																							
		4 Material para Filtros	1.0	1.0	1.0																	1.0	10	0.1	
		5 Material Semi- o Impermeable	3.0	3.0	3.0																	3.0	30	0.9	
		6 Tierra para el Cuerpo	2.0	2.0	2.0																	2.0	60	1.2	

NOTA:

Se deberá asegurar el volumen necesario del material impermeable para el núcleo (5)

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA : 2.2

LISTADO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS
 ORDENADO EN FORMA ASCENDENTE POR : FEC CON 0,00 MW < PI <= 5000,00 MW

RANK	PROYECTO	ALT.	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	PG (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	INV (10**6 \$)	FEC (\$/MWH)	FEC1 (-)	KESP (\$/KW)	PROYECTOS CONDICIONANTES
1	CRIS10	3	31.8	755.0	200.2	200.2	1549.1	50.9	1600.0	171.7	12.794	0.312	857.6	AGRICULTURA
2	CAJA10	3	14.7	65.6	8.1	3.9	41.1	14.2	55.3	59.2	143.888	2.976	7308.6	
3	CONDE10	1	7.5	306.4	19.2	10.3	69.3	56.5	125.6	176.7	212.603	3.859	9205.1	

PI - CORRESPONDE A QT = QM

POTENCIAL TECNICO 227.5

SALIDA DE RESULTADOS PARA EL CATALOGO CRISNEJAS - CUNDEBAMBA

KAL	IX	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)	(ANOS)

PROYECTO CRIS10

3	1	31.8	0.25	8.0	755.0	50.1	438.4	0.0	1.000	20.154	50.0	75.3	0.511	20.15	1505.	4
3	2	31.8	0.50	15.9	755.0	100.1	876.8	0.0	1.000	14.029	100.1	104.9	0.356	14.03	1048.	4
3	3	31.8	0.75	23.8	755.0	150.2	1315.3	0.0	1.000	12.352	150.1	158.5	0.513	12.35	922.	5
3	4	31.8	1.00	31.8	755.0	200.2	1549.1	50.9	0.912	12.794	200.2	171.7	0.512	12.59	858.	5
3	5	31.8	1.25	39.7	755.0	250.3	1549.1	112.4	0.758	14.297	240.3	195.7	0.525	15.81	782.	5
3	6	31.8	1.50	47.7	755.0	300.3	1549.1	143.7	0.644	15.906	240.3	219.8	0.539	15.23	732.	5
3	7	31.8	1.75	55.6	755.0	350.4	1549.1	164.7	0.538	18.365	240.3	252.4	0.570	17.48	724.	6
3	8	31.8	2.00	63.6	755.0	400.5	1549.1	178.5	0.493	20.125	320.4	281.1	0.560	19.08	702.	6
3	9	31.8	2.25	71.6	755.0	450.5	1549.1	187.2	0.440	21.727	320.4	304.3	0.573	20.56	675.	6
3	10	31.8	2.50	79.5	755.0	500.6	1549.1	193.3	0.397	23.976	320.4	336.4	0.596	22.65	612.	7
3	11	31.8	2.75	87.4	755.0	550.6	1549.1	193.3	0.361	25.984	320.4	364.6	0.614	24.54	662.	7
3	12	31.8	3.00	95.4	755.0	600.7	1549.1	193.3	0.331	27.670	320.4	388.2	0.625	26.13	646.	7
3	13	31.8	3.25	103.3	755.0	650.7	1549.1	193.3	0.306	29.560	320.4	411.9	0.636	27.73	633.	7
3	14	31.8	3.50	111.3	755.0	700.8	1549.1	193.3	0.284	30.788	320.4	452.0	0.650	29.08	616.	7
3	15	31.8	3.75	119.2	755.0	750.9	1549.1	193.4	0.265	32.507	320.4	486.1	0.668	30.70	607.	7

PROYECTO CAJA10

3	1	14.7	0.25	3.7	70.4	2.2	18.9	0.0	1.000	342.663	1.9	55.3	0.694342	6625586.	4
3	2	14.7	0.50	7.4	68.3	4.2	36.7	0.0	1.000	180.770	3.6	56.6	4.587180	7713498.	4
3	3	14.7	0.75	11.0	65.1	6.0	40.8	7.7	0.923	151.712	3.9	57.8	3.471139	659827.	4
3	4	14.7	1.00	14.7	65.6	8.1	41.1	14.2	0.784	143.888	3.9	59.2	2.976125	387558.	4
3	5	14.7	1.25	18.4	66.0	10.1	41.3	19.1	0.681	139.976	4.0	60.7	2.678117	885991.	4
3	6	14.7	1.50	22.1	66.2	12.2	41.5	22.6	0.599	138.166	4.0	62.2	2.474115	845092.	4
3	7	14.7	1.75	25.8	66.5	14.3	41.6	24.8	0.531	137.414	4.0	63.5	2.322111	784429.	4
3	8	14.7	2.00	29.5	66.6	16.4	41.7	26.1	0.473	137.741	5.4	64.4	2.070111	724950.	4
3	9	14.7	2.25	33.1	66.8	18.5	41.6	27.1	0.426	139.119	5.4	65.7	2.006111	783558.	4
3	10	14.7	2.50	36.8	66.9	20.6	41.9	27.8	0.387	140.068	5.4	66.7	1.943112	732044.	4
3	11	14.7	2.75	40.5	67.0	22.6	42.0	27.9	0.352	142.524	5.4	68.0	1.905114	693001.	4
3	12	14.7	3.00	44.2	67.1	24.7	42.1	27.9	0.323	144.254	5.5	68.9	1.860115	67264.	4
3	13	14.7	3.25	47.9	67.2	26.8	42.1	28.0	0.298	145.926	16.4	69.8	1.827116	812600.	4
3	14	14.7	3.50	51.6	67.3	28.9	42.2	28.0	0.277	148.400	16.4	71.1	1.829118	792455.	4
3	15	14.7	3.75	55.2	67.4	31.0	42.2	28.0	0.258	150.174	16.5	72.0	1.823120	7319.	4

PROYECTO CONDE10

1	1	7.5	0.25	1.9	337.8	5.3	46.3	0.0	1.000	396.948	5.3	156.6	10.071396	9529639.	5
1	2	7.5	0.50	3.7	326.3	10.2	73.7	14.6	0.989	231.767	10.2	160.2	5.378212	5915695.	5
1	3	7.5	0.75	5.6	307.0	14.4	69.4	39.8	0.866	213.853	10.3	162.8	4.271174	8511305.	5
1	4	7.5	1.00	7.5	306.4	19.2	69.3	56.5	0.749	212.603	10.3	176.7	3.859164	869219.	5
1	5	7.5	1.25	9.4	306.4	24.0	69.3	68.7	0.657	214.740	10.3	189.6	3.619161	287916.	5
1	6	7.5	1.50	11.2	306.4	28.8	69.3	77.3	0.582	226.524	10.3	208.4	3.587166	79248.	6
1	7	7.5	1.75	13.1	306.4	33.5	69.3	83.4	0.520	231.698	10.3	219.2	3.470168	406535.	6
1	8	7.5	2.00	15.0	306.4	38.3	69.3	87.9	0.468	238.107	13.7	229.8	3.197171	535944.	6
1	9	7.5	2.25	16.9	306.4	43.1	69.3	90.7	0.424	244.762	13.7	239.2	3.140175	355466.	6
1	10	7.5	2.50	18.7	306.4	47.9	69.3	92.6	0.386	251.833	13.7	248.1	3.110179	5178.	6
1	11	7.5	2.75	20.6	306.4	52.7	69.3	92.6	0.351	260.420	13.7	256.6	3.098185	914868.	6
1	12	7.5	3.00	22.5	306.4	57.5	69.3	92.7	0.322	269.251	13.7	265.3	3.090192	204614.	6

1	13	7.5	3.25	24.4	306.4	62.3	69.3	92.7	0.297	287.047	41.0	282.9	3.203204	904542.	7
1	14	7.5	3.50	26.2	306.4	67.1	69.3	92.7	0.276	294.920	41.0	290.7	3.239210	514333.	7
1	15	7.5	3.75	28.1	306.4	71.9	69.3	92.8	0.257	302.520	41.0	298.2	3.272215	924149.	7

3. CUENCA DEL RÍO LLAUCANO

3.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Llaucano que pertenece a la Vertiente del Atlántico; se encuentra situada en la Región Nor-Este del país y ubicada en el Dpto. de Cajamarca.

El Río Llaucano discurre de Sur a Nor-Este, su cuenca se extiende desde los 4,000 m.s.n.m., en sus nacientes, hasta los 595 m.s.n.m., en su desembocadura en el Marañón, con un caudal medio de 47.39 m³/s. Sus afluentes más importantes son los Ríos: Nunñun, Azascorque, Tingo, Chonta, Shugar, Conchan, Cutervo, entre otros.

Las características más importantes en la cuenca del Río Llaucano son:

Area	2,823 Km ²
Altitud promedio	2,574 m.s.n.m.
Precipitación media anual	1,058 mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	303 Km
Número de estaciones de aforo	10
Potencial teórico	856 MW.
Potencial específico	2.83 MW/Km

Se han analizado el siguiente número de esquemas:

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Llaucano	1	4

Por otro lado esta cuenca, está ligada directamente al Proyecto Tinajones, ya que el mismo prevé la implementación del túnel Llaucano para derivar las aguas de éste al Río Chotano y luego éstas al Chancay (Lambayeque) mediante el túnel transandino Chotano.

En la cuenca del Río Llaucano no se obtienen beneficios secundarios.

El acceso a la zona resulta un tanto difícil por no existir una vía con la cual sea posible recorrer todos los proyectos, pues el único punto cercano al río es la localidad de Bambamarca a la cual se llega por la ruta de Chota o de Cajamarca mediante carretera afirmada.

3.2 GEOLOGIA

Los esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico de esta cuenca, con

templa la posibilidad de transvase del Río Llaucano al Río Chotano.

Los proyectos de estas cadenas se desarrollan en el Flanco Este de la Cordillera Andina Occidental. Dentro de esta unidad geomórfica se puede diferenciar dos (2) zonas: Valle Superior del Río Llaucano (1) Altiplanicie como Divisoria entre el Río Llaucano y el Río Chotano (2)

Valle Superior del Río Llaucano

Esta zona se caracteriza por la erosión del Río Llaucano y sus afluentes, que han dado lugar a la formación de un valle angosto pero de flancos poco empinados y mayormente cubiertos de materiales de talud.

En la zona de Bambamarca predominan secuencias de volcánicos, que se caracterizan por la presencia de andesitas porfiríticas, bancos de brechas, derrames, tufos y otros piroclastos. En las áreas interfluviales y nacientes de afluentes existen rocas sedimentarias Cretáceas tales como calizas en capas gruesas y margas con intercalaciones de lutitas. Esta secuencia ha soportado un intenso tectonismo, que se manifiesta por la presencia de anticlinales y sinclinales.

En el aspecto geotécnico, presentan alteración profunda, zonas tectónicas de debilidad y horizontes de agua subterránea. Normalmente se espera una estabilidad regular. Solamente las calizas más macizas son de buena calidad para la cimentación de las diversas obras civiles y como material de construcción.

Altiplanicie como Divisoria entre los Ríos Llaucano y Chotano

Corresponde a la zona alta conformada por planicies cuyas altitudes son algo más de los 2,800 m.s.n.m. En el aspecto geológico hay predominancia de rocas sedimentarias Cretáceas afectadas por un intenso tectonismo con plegamientos y fallas. Estas rocas están cubiertas mayormente por depósitos coluviales, lacustres y probablemente fluvioglaciares. Las extremas condiciones climáticas, han originado un alto grado de intemperismo con alteración profunda de las rocas; igualmente el espesor de los materiales coluviales y de escombros es considerable.

Es posible encontrar, condiciones de poca estabilidad para obras subterráneas, alto grado de alteración de las rocas y mucho Karst. Como material de construcción solamente sirven las calizas macizas.