

CUENCA ..... RIO CASMA (SANTA 40 - 10) ..... PROYECTO ..... CASMA 10 - 2 ..... FECHA 17.11.77

RESULTADOS	PRESA Pariac			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD	EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA ENROCADA	RESULTADO PRESA	ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO DE ROCA	EROSION	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%	
	2.6	2.4	2.4	-	2.2	2.5	2.4	2.6	2.2	2.8	2.4	2.1	2.1	2.4	2.0	2.5	2.2	2.3	2.2	2.5	2.4
Túnel de Desvío												2.3	2.3	2.5	2.0	2.5	2.4				

**DESCRIPCION:**

PRESA : En la zona de volcánicos Calipuy : piroclásticos y lavas en bancos medianos.

ESTRIBOS : Derrames y aglomerados compactos y muy estables en bancos; al lado izquierdo casi nada está cubierto por escombros; el flanco derecho de menor pendiente y en la parte baja tiene una regular acumulación de material aluvial y fluvial.

FONDO DEL VALLE : Material fluvial de desconocido espesor.

EMBALSE : Con flancos erosionables y de baja estabilidad; la sedimentación deberá ser muy alto por los huaycos.

TUNEL DE ADUCCION : Es ubicado en volcánicos (Kti - vca) y rocas sedimentarias del Cretáceo inferior (Ki - g).

1º tramo hasta la ventana muestra derrames y piroclásticos (80%) de probablemente buena estabilidad.

2º tramo de la ventana hasta la cámara de equilibrio sigue primero en los mismos volcánicos (12.5%) y hasta la cámara de equilibrio en rocas sedimentarias como cuarcitas y lutitas de regular hasta buena estabilidad.

TUBERIA DE PRESION : Ladera de rocas sedimentarias con diferentes pendientes (Ki - g); superficialmente bastante alterada y con regular estabilidad. Para la casa de máquinas existe un espacio reducido.

TUNEL DE DESVIO : Existen problemas con la permeabilidad y espesor de los sedimentos fluviales.

CUENCA

RIO CASMA / SANTA

PROYECTO CASMA 10 - 2

FECHA 17.11.77

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL				DESAREN. Librey Enterr.			DESAREN. Caverna										
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	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%
	2.4	2.3	2.1	2.2	<u>2.3</u>															

**DESCRIPCION**

VERTEDERO : Arriba en el flanco izquierdo una hondonada natural, que da en los volcánicos un buen lugar para el vertedero.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO CASMA / SANTA

PROYECTO CASMA 10 - 2

FECHA DEL TRABAJO 17.11.77

COORDENADAS LAT. 9° 32' LONG 77° 31'

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES		D I F E R E N T E S   Y A C I M I E N T O S																		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																						
		2 Roca para Triturar																						
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.4	2.2	2.3																2.3	60	1.44	
		4 Material para Filtros	2.0	2.0	2.0																2.0	10	0.20	
		5 Material Semi-o Impermeable	3.0	3.0	3.0																3.0	30	0.90	
		6 Tierra para el Cuerpo	2.2	2.2	2.2																2.2	60	1.32	

**NOTA:**

Se puede considerar el uso de asfalto para el núcleo en caso que investigaciones más detalladas confirmen la falta de materiales semi-o impermeables.

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO: (2.5 con alternativa)

PRESA DE TIERRA : 2.4

CUENCA RIO CASMA PROYECTO CASMA 20 - 1 FECHA 17.11.77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION												
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA ENROCADA	RESULTADO PRESA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD - TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	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	20%	60%	100%			
														2.0	2.0	2.2	1.5	2.8	<u>2.0</u>	2.1	2.0	2.0	<u>2.0</u>

**DESCRIPCION:**

TUNEL DE ADUCCION : Mayormente en rocas intrusivas (Kti - g,gd) como granito y granodiorita.

1º tramo hasta la ventana (60%) es en rocas intrusivas de buena calidad; solamente los primeros 100 metros consisten en areniscas cuarzosas y lutitas arenosas (Ki - g);

2º tramo hasta la cámara de equilibrio (40%) sigue en los mismos intrusivos de buena a regular calidad (muy estable pero permeable).

TUBERIA A PRESION : La zona de cimentación consiste de rocas intrusivas; superficialmente se muestran bastante alteración pero si tienen buena estabilidad y el flanco una morfología favorable.

CASA DE MAQUINAS : Existe poco espacio y se deberá prever una casa enterrada.

CUENCA RIO CASMA

PROYECTO CASMA 30 - 1

FECHA 17.11.77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION										
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA DE TIERRA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD - TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	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	20%	60%	100%	
												2.0	2.1	2.1	1.8	2.7	2.1	2.4	2.3	2.1	2.2

**DESCRIPCION:**

TUNEL DE ADUCCION : Mayormente en intrusivos (Kti - gd, to), solo el último tramo consiste de piroclásticos y lavas con intercalaciones de capas lutíticas, areniscas cuarzosas y algo de calizas recristalizadas (Jki - ca)

1º tramo (85%) como granodioritas y tonalitas de buena estabilidad y de alta dureza.

2º tramo (15%) de piroclásticos, derrames y rocas sedimentarias de menor calidad pero estables.

TUBERIA DE PRESION : En la misma zona de rocas arriba mencionadas y al pie del monte de depósitos aluviales (Q - al) de escombros de ladera. La ladera tiene una inclinación promedio menor 30º y su equilibrio natural; solamente existe una erosión muy superficial.

CASA DE MAQUINAS : El espacio para la casa d.m. es muy limitado.

CUENCA RIO CASMA

PROYECTO CASMA 50 - 1

FECHA 17.11.77

RESULTADOS	PRESA Azud			EMBALSE					OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION								
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA MORFOLOGIA	ESTABILIDAD PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEMINCHAMIENTO	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	20%	60%	100%	
	2.5	2.4	2.5	2.2	-	2.5						2.7	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.1	2.1	2.0	2.0

**DESCRIPCION:**

AZUD : En el fondo del río existe material fluvial de espesor desconocido, los flancos consisten de materiales sueltos de poca estabilidad (Q - al, fl).

TUNEL DE ADUCCION : Zona de intrusivos (Kti - gd, to) cubierto con depósitos aluviales y rocas volcánicas con intercalaciones de rocas sedimentarias (Jsk - ca).

1º tramo hasta la ventana del río Yantan (32%) consiste de intrusivos debajo de depósitos aluviales.

2º tramo hasta la cámara de equilibrio es ubicado en piroclásticos con intercalaciones de rocas sedimentarias de regular estabilidad; también se esperará algo de intrusivos.

TUBERIA DE PRESION : Las rocas volcánicas y sedimentarias muestran poca erosión, buena morfología.

CASA DE MAQUINAS : Solo poco espacio, encima depósitos aluviales con pendiente hacia el río.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: ..... RIO CASMA .....

PROYECTO ..... CASMA 50 - 1 .....

FECHA DEL TRABAJO ..... 17.11.77 .....

COORDENADAS LAT. 9° 32' ..... LONG 78° 02' .....

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES	D I F E R E N T E S   Y A C I M I E N T O S																		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	2.4	2.0	2.2															2.2	100	2.2	
		2 Roca para Triturar																					
	PRESA ENROCADA		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																				
			4 Material para Filtros																				
			5 Material Semi- o Impermeable																				
			6 Tierra para el Cuerpo																				

**NOTA:**

Para el azud existe suficiente material fluvial para agregados de concreto en el fondo del valle.

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO: 2.2

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

CUENCA RIO CASMA PROYECTO CASMA 60 - 1 FECHA 17.11.77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION										
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBI	EROSION	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%	
												2.2	2.1	2.2	2.0	2.3	2.1	2.4	2.2	2.4	2.4

**DESCRIPCION:**

TUNEL DE ADUCCION : Zona de rocas del grupo Zaña (Tr - Jim - z) y del grupo Casma (Kms - vs).

1º tramo (aprox. 60%) desarrolla en derrames con intercalaciones de lutitas y algo de areniscas.

2º tramo (aprox. 40%) es conformado por derrames andesíticos, basaltos con intercalaciones de piroclásticos y rocas sedimentarias. En general, sus aptitudes geotécnicas son bastante buenas.

TUBERIA DE PRESION : El basamento está conformado por rocas volcánicas (Kms - vs) con buena estabilidad, pero existe local bastante erosio nado y la morfología de la ladera no es muy apropiada.

CASA DE MAQUINAS : Existe una amplia terraza con buenas condiciones para la cimentación.



LISTADO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS  
 ORDENADO EN FORMA ASCENDENTE POR : FEC CON P.00 MW < PI <= 5000.00 MW

RANK	PROYECTO	ALT. (M**3/S)	QM (M)	HN (M)	PI (MW)	PG (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	INV (10**6 \$)	FEC (\$/MWH)	FEC1 (-)	KESP (\$/KW)	PROYECTUS CONDICIONANTES
1	CASMA20	1	20.0	741.1	123.6	110.6	686.5	128.1	814.6	99.9	29.226	0.337	808.3	CASMA10
2	CASMA30	1	20.0	934.6	155.9	139.5	865.7	161.6	1027.3	180.7	31.564	0.484	1159.1	CASMA10
3	CASMA50	1	24.3	269.8	54.7	44.3	274.8	101.0	375.8	125.5	43.881	0.867	2294.3	CASMA10
4	CASMA10	2	20.0	672.4	112.2	88.0	574.3	170.7	745.0	269.8	44.712	0.930	2404.6	CASMA10
5	CASMA60	1	24.3	80.9	16.4	13.3	82.4	31.2	113.6	54.6	47.377	1.341	3329.3	CASMA10

PI = CORRESPONDE A QT = QM

POTENCIAL TECNICO 462.8



## 9. CUENCA DEL RIO FORTALEZA

### 9.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Fortaleza que pertenece a la Vertiente del Pacífico, se encuentra situada en la Costa Central del Perú, formando parte de los Dptos. de Ancash y Lima.

El Río Fortaleza nace en las alturas de las Lagunas de Huambac y Macato, en la Cordillera Occidental de los Andes; sus aguas van en dirección Nor-Este a Sur-Oeste para desembocar al mar cerca a la localidad de Paramonga con un caudal medio de 1.51 m<sup>3</sup>/s. Sus afluentes más importantes son los Ríos: Marca, Huayllapampa, Purísima, Huancapampa y Julquillas.

Las características principales de la cuenca del Río Fortaleza son:

Area	2,342.0 Km <sup>2</sup>
Altura promedio	2,434.0 m.s.n.m.
Precipitación media anual	330 mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	280 Km
Número de estaciones de aforo	1
Potencial teórico	114 MW
Potencial específico	0.41 MW/Km

Desde el Río Santa, y a la altura de la Laguna Conococha se contempla la derivación de aguas hacia la cuenca del Río Fortaleza, permitiendo así la posible generación de electricidad. Los proyectos existentes y que han sido analizados son FORTALEZA 1, FORTALEZA 2, y FORTALEZA 3.

El número de esquemas estudiados es:

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Fortaleza	6	7

Los beneficios secundarios consisten en el mejoramiento de riego de 1,160 ha. de tierras actualmente cultivadas y en la incorporación a la agricultura de 4,710 ha. de tierras nuevas, produciendo un beneficio total neto de 214.8 Millones de Soles (Mar. 1977).

A la zona de los proyectos puede llegarse por carretera asfaltada (Panamericana Norte) hasta la localidad de Pativilca, para luego continuar por una carretera que se desarrolla paralelamente al Río Fortaleza .

## 9.2 GEOLOGIA

La serie de esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico del Río Fortaleza, contempla la posibilidad de transvase de parte de las aguas del Río Santa. Toda esta cadena se desarrolla a través de las siguientes unidades geomorfológicas.

### Nacientes del Río Santa

Como su nombre lo indica corresponde a las nacientes del Río Santa y se caracteriza por constituir una planicie de moderada ondulación, con disección poco profunda del Río Santa. El lugar del valle involucrado en el proyecto de transvase se encuentra en las inmediaciones de la localidad de Recreta, a una elevación aproximada de 4,000 m.s.n.m.

En la margen izquierda del río afloran extensamente rocas volcánicas de la formación Calipuy y algunos afloramientos del Grupo Goyllarisquizga; hacia la margen derecha tiene amplia difusión los depósitos fluvioglaciares provenientes de la Cordillera Blanca. En esta área parece existir una interdigitación de los depósitos fluvioglaciares con sedimentos lacustres, producto de la colmatación de la Laguna Conococha.

### Cordillera Negra

Esta unidad se caracteriza por constituir una faja cordillerana poco abrupta. Casi en su totalidad consiste de rocas volcánicas de la formación Calipuy. Las mayores elevaciones están en el orden de los 4,500 m.s.n.m.

### Flanco Disectado de los Andes

Se extiende desde las pampas costaneras hasta el borde de la Cordillera Negra, está esculpido en rocas volcánicas del Cretáceo-Terciario Inferior, rocas sedimentarias del Ki que corresponden al Grupo Goyllarisquizga y en rocas intrusivas del Batolito Andino. Se caracteriza por la profunda disección practicada por el Río Fortaleza y afluentes principales dando lugar a la formación de valles con sección transversal en "V" de fondos estrechos y flancos escarpados. En los tramos inferiores, el valle adquiere mayor amplitud y su cauce tiene gradiente moderado.

En el Cuadro N° 9-1, se expone las principales unidades geológicas que afloran en la zona involucrada en los proyectos con sus principales características litológicas y algunas aptitudes y limitaciones geotécnicas.

**CUENCA: RIO FORTALEZA**

**TABLA: No. 9-1**

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - f	Depósitos Fluviales	Grava, arena, finos y bolones. En general de composición heterogénea. Producto de deposición de los ríos.	Normalmente apropiados como agregados y como material de filtros. Los finos en grandes concentraciones son útiles para el núcleo de presas.
	Q - co	Depósitos Coluviales	Escombros de talud de composición heterogénea. Elementos angulosos dentro de una matriz areno-arcillosa. Están involucrados los materiales de derrumbes.	Son materiales inconsolidados, normalmente permeables y con problemas de estabilidad en los flancos de los valles. Útiles para cuerpo de presas.
	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 depósitos finos de naturaleza arcillosa pueden ser apropiados para el núcleo de presas.
	Q - fg	Depósitos Fluvio Glaciares	Gravas, de bordes sub angulosos dentro de una matriz areno-arcillosa.	Apropiadas para cuerpo de presas, para filtros y eventualmente como agregados.
TERCIARIO/ CRETACEO	KTi - vca	Formación Calipuy	Bancos medianos a potentes de derrames, brechas y tufo, mayormente de composición dacítica o riolítica. Localmente tienen capas delgadas de lutitas y calizas.	Buena estabilidad para obras subterráneas. En las zonas altas están afectadas por alteración profunda. Los derrames son apropiados para enrocados y para cimentación de presas.

**CUENCA: RIO FORTALEZA**

**TABLA: No. 9-1**

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION		LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
TERCIARIO /CRETACEO	Kti -to,gd	Batolito Andino		Diferentes tipos de rocas intrusivas, predominando las tonalitas y granodioritas.	Utiles como materiales de construcción, apropiados para enrocados y para cimentación de presas. Igualmente son estables para obras subterráneas.
CRETACEO	Ki - g	Grupo Goy-Illarisquizga	Farrat Carhuaz Santa Chimú	Constituido por las cinco formaciones no diferenciadas en el campo. En general consisten en cuarcitas areniscas, calizas y lutitas.	Utiles como materiales de construcción, apropiados para enrocados y para cimentación de presas, igualmente son estables para obras subterráneas.

PARAMETROS HIDROLOGICOS DE PROYECTOS EN LA CUENCA DEL RIO FORTALEZA  
 HYDROLOGIC PARAMETERS OF PROJECTS IN BASIN OF THE RIVER FORTALEZA

* NOMBRE * * DEL * * PROYECTO *	* CODIGO * * DE * * CUENCA *	* LAT *	* LONG *	* PT * * AR *	* PT * * AB *	* AREA * * DE * * CAPTACION *	* COTA * * MSNM *	* CAUDAL * * PROM *	* R * * DE * * AVS *	* Q10 *	* Q1000 *	* R * * DE * * CVAS *	* VALOR * * DE * * VAR DEP *	* CODIGO * * DE * * CURVA *
* FORTA10A *	* 123 *	* 10 *	* 1 * 79 19 *	* 119 *	* 119 *	* 346.0 *	* 3960. *	* 3.2 *	* 3 *	* 139.7 *	* 366.3 *	* 4 *	* 637.8 *	* 202908 *
* FORTA20 *	* 123 *	* 10 *	* 1 * 79 19 *	* 119 *	* 119 *	* 346.0 *	* 3960. *	* 3.2 *	* 3 *	* 139.7 *	* 366.3 *	* 4 *	* 637.8 *	* 202908 *
* FORTA25 *	* 123 *	* 10 *	* 9 * 77 26 *	* 0 *	* 0 *	* 26.0 *	* 2800. *	* 0.1 *	* 3 *	* 15.6 *	* 40.9 *	* 4 *	* 3067.6 *	* 202606 *
* FORTA30 *	* 123 *	* 10 *	* 9 * 77 26 *	* 0 *	* 0 *	* 26.0 *	* 2800. *	* 0.1 *	* 3 *	* 15.6 *	* 40.9 *	* 4 *	* 3067.6 *	* 202606 *
* FORTA35 *	* 123 *	* 10 *	* 13 * 77 31 *	* 0 *	* 0 *	* 9.0 *	* 1800. *	* 0.0 *	* 3 *	* 5.5 *	* 14.3 *	* 4 *	* 6446.1 *	* 202606 *
* FORTA40 *	* 123 *	* 10 *	* 11 * 77 33 *	* 36 *	* 30 *	* 745.0 *	* 1400. *	* 3.7 *	* 3 *	* 243.7 *	* 639.1 *	* 4 *	* 667.6 *	* 202908 *

CUENCA DEL RIO : FORTALEZA

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *
*              100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *
* ===== *
* FORTA10      X *
* FORTA20      X *
* FORTA25      X *
* FORTA30      X *
* FORTA35      X *
* FORTA40      X *
*****
```



DESCRIPCION DEL PROYECTO: FORTA10  
=====DESCRIPCION DEL PROYECTO: FORTA10  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
ALTURA: 60.(M), LONG. CORONA:2780.(M), VOL PRESA: 0.00(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 690.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,  
DE GEOLOGIA=2.3

PRESA DE A Z U D  
ALTURA: 10.(M), LONG. CORONA: 100.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 30.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 271.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.4, DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE REGULAR : 29.7(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 9500.(M), CAIDA BRUTA: 770.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 9.7 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
QM: 93.0(MC/S), LONGITUD: 460.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CANAL DE TRANSVASE  
QM: 4.1(MC/S), LONGITUD: 19500.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUBERIA FORZADA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 1570.(M), CAIDA BRUTA MAX: 770.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.6

CASA DE MAQUINA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA: 770.(M), QM: 7.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 20.0  
COTA DE SALIDA=3250.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 271.(MC/S), LONGITUD: 203.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 770.(M), ALTURA VOL UTIL: 20.(M),  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 9500.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 30.(M)

ALTERNATIVA: 2  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
ALTURA: 60.(M), LONG. CORONA:2780.(M), VOL PRESA: 0.00(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 690.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,  
DE GEOLOGIA=2.3

PRESA DE A Z U D  
ALTURA: 10.(M), LONG. CORONA: 100.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 30.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 271.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.4, DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE REGULAR : 29.7(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 9000.(M), CAIDA BRUTA: 1220.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 9.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 7700.(M), CAIDA BRUTA: 1220.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.2 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
QM: 93.0(MC/S), LONGITUD: 460.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CANAL DE TRANSVASE  
QM: 4.1(MC/S), LONGITUD: 19500.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

POZO BLINDADO  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 1320.(M), CAIDA BRUTA: 1220.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA EN CAVERNA  
CAIDA BRUTA: 1220.(M), QM: 7.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 20.0  
COTA DE SALIDA=2800.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

VERTEDERO EN TUNEL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 271.(MC/S), LONGITUD: 203.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.:1220.(M), ALTURA VOL UTIL: 20.(M),  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 9000.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 30.(M)

ALTERNATIVA: 1  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 5700.(M), CAIDA BRUTA: 650.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.4 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 1310.(M), CAIDA BRUTA MAX: 650.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA: 650.(M), QM: 7.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA=2600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 650.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 5700.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: FORTA25  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE A Z U D  
ALTURA: 25.(M), LONG. CORONA: 50.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 10.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 41.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.4

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 9600.(M), CAIDA BRUTA: 1000.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 1.3 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 3000.(M), CAIDA BRUTA: 1000.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

POZO BLINDADO  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 1100.(M), CAIDA BRUTA: 1000.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA EN CAVERNA  
CAIDA BRUTA: 1000.(M), QM: 7.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA=1800.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.:1000.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 9600.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: FORTA30  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 14800.(M), CAIDA BRUTA: 1150.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.6 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 4580.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1150.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.5

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 1150.(M), QM: 7.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA=1450.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA SUBTERRANEA  
CAIDA BRUTA MAX.:1150.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14800.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: FORTA35  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE A Z U D  
ALTURA: 20.(M), LONG. CORONA: 50.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 10.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 14.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.4

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 5700.(M), CAIDA BRUTA: 850.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.5 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE FUERZA  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 4200.(M), CAIDA BRUTA: 850.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 2.3 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

POZO BLINDADO  
QM: 7.2(MC/S), LONGITUD: 950.(M), CAIDA BRUTA: 850.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA EN CAVERNA  
CAIDA BRUTA: 850.(M), QM: 7.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 450.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 850.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 7.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 5700.(M)

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 700.(M), QM: 9.9(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 700.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 700.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 9.9(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:18800.(M)

DESARENADOR AL AIRE LIBRE  
QM CORRESP.: 9.9(MC/S), PAMA TURBINAR EL AGUA















DESCRIPCION DEL PROYECTO: FORTA40  
=====

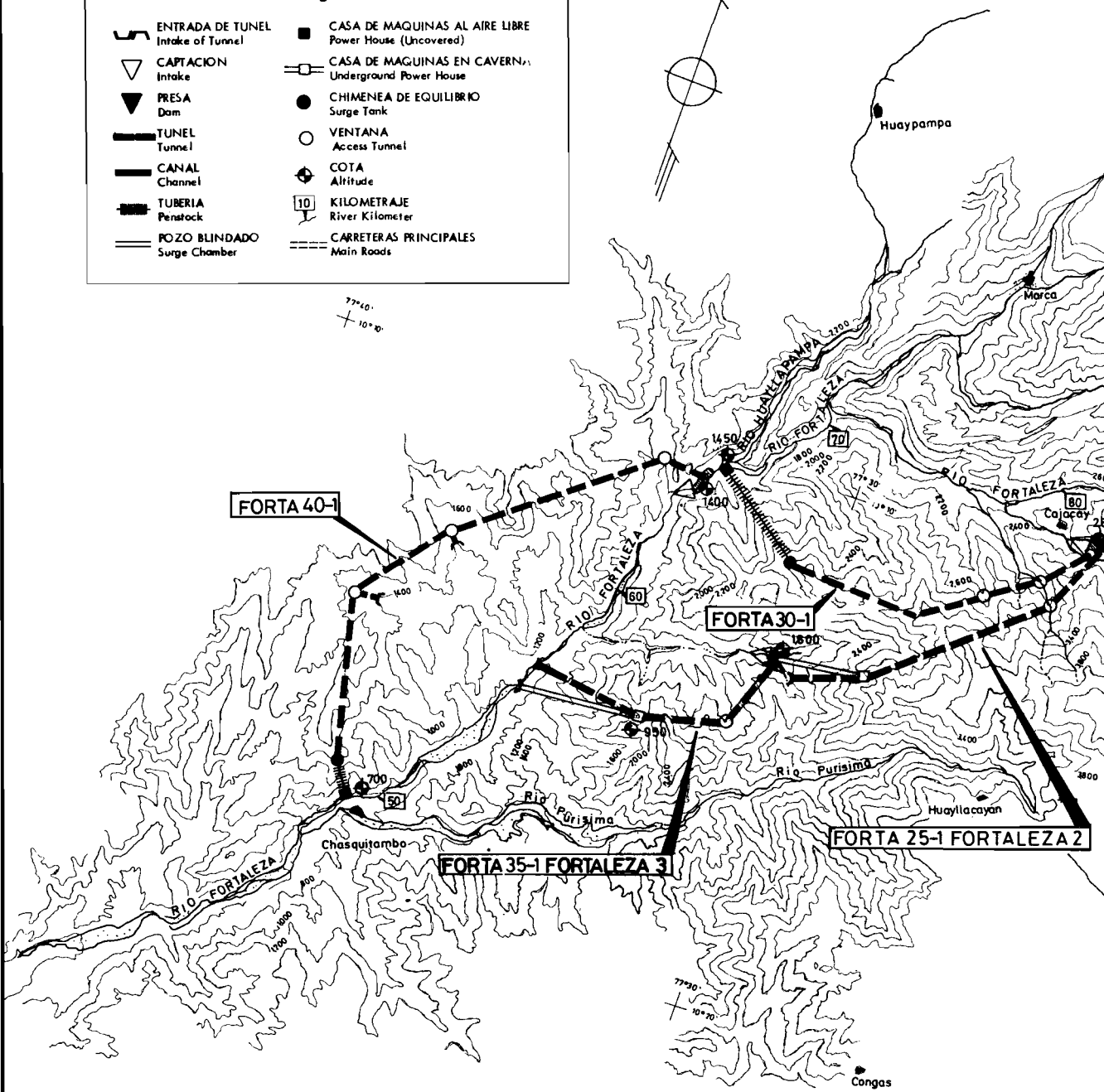
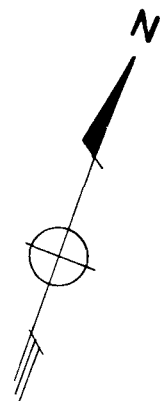
ALTERNATIVA: 1  
-----

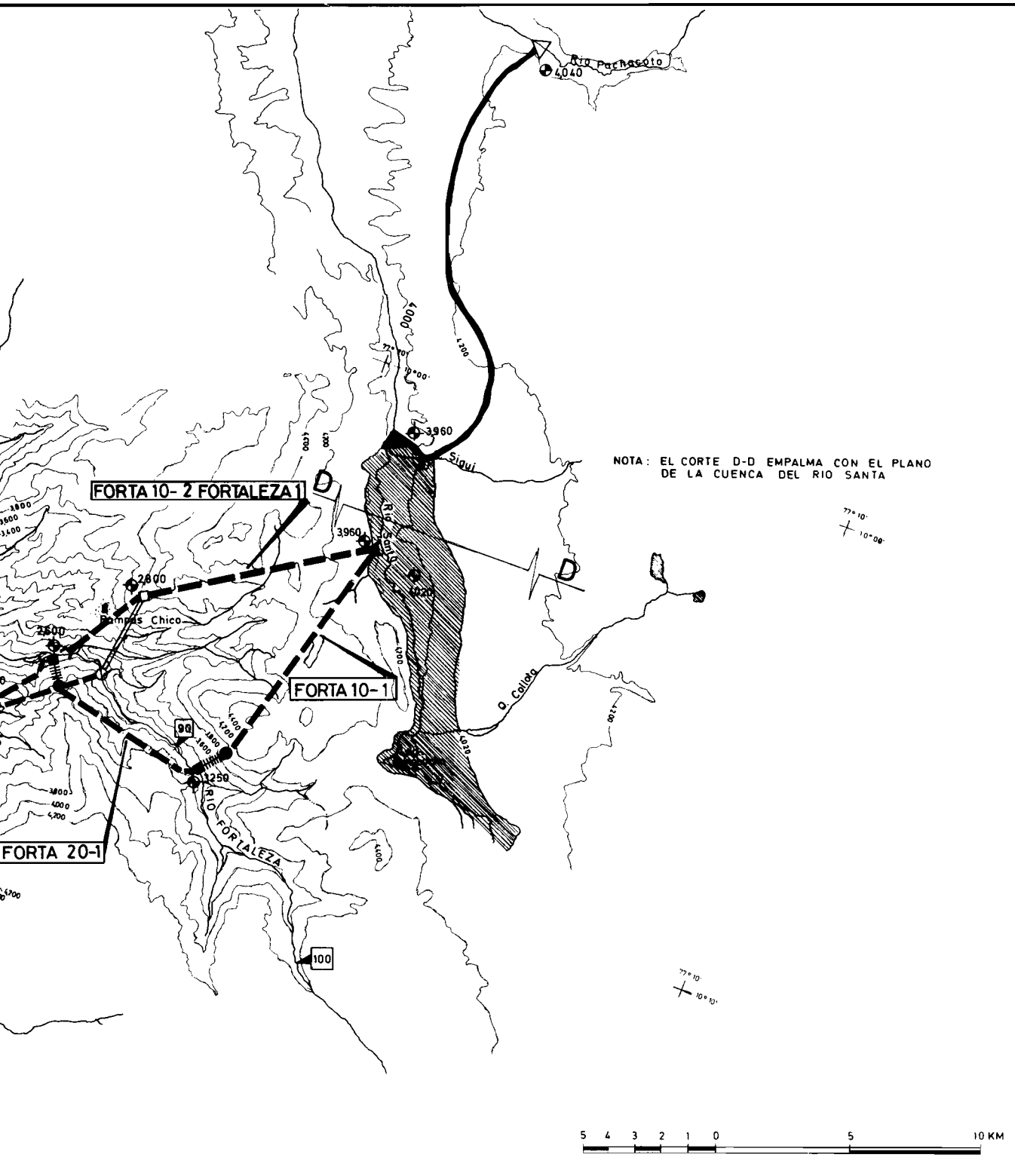
PRESA DE A Z U D  
ALTURA: 15.(M), LONG. CORONA: 100.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 20.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 639.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.4

TUNEL DE FUERZA  
QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 18800.(M), CAIDA BRUTA: 700.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.9 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

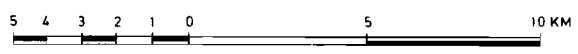
TUBERIA FORZADA  
QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 1680.(M), CAIDA BRUTA MAX: 700.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.5

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





NOTA: EL CORTE D-D EMPALMA CON EL PLANO DE LA CUENCA DEL RIO SANTA



<b>gtz</b>		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
<b>LIS</b>		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Nombre		Fecha	
Diseñado <b>Ing. J.ESAINÉ</b>		OCT. 1978	
Dibujado <b>E. JUAREZ</b>			
Aprobado <b>Dr. B. BOOR</b>			
Reemplaza a:		<b>123-FORTALEZA</b>	
Reemplazado por:			
Reg. No. <b>123-1</b>		Escala <b>1:200,000</b>	Dibujo Nr.

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL  
CUENCA DEL RIO-Basin of River

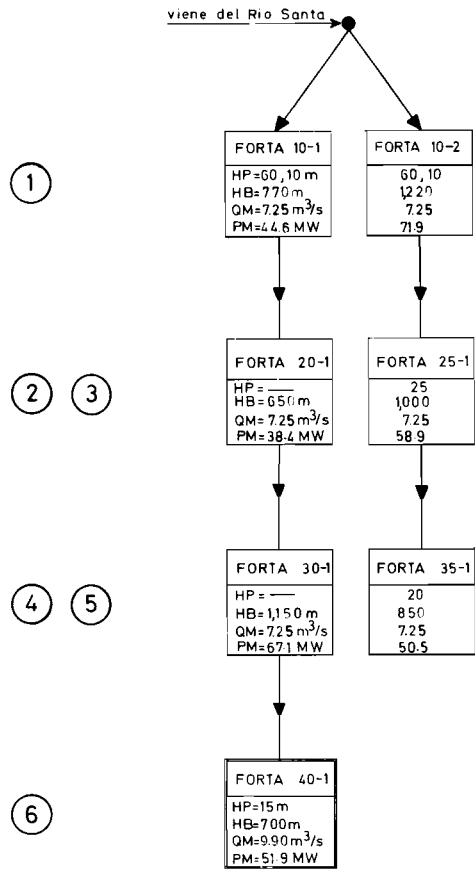
77° 10'  
10° 30'

```

=====
KAL IK  QM  ICF  QT  HN  PI  EP  ES  FP  FEC  PG  INVERSION  FECI  CESP  KESP  DUR
      3      3      3      3      3      3      3      3      3      3      3      3      3      3      3
(-) (-) (M /S) (-) (M /S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====
PROYECTO FORTA10
=====
1  1  7.2  1.00  7.2  737.3  44.6  390.4  0.0  1.000  62.479  44.6  208.0  1.585  62.48  4665.  6
=====
2  1  7.2  1.00  7.2  1188.7  71.9  629.5  0.0  1.000  46.813  71.9  251.2  1.188  46.81  3495.  6
=====
PROYECTO FORTA20
=====
1  1  7.2  1.00  7.2  634.4  38.4  333.8  2.2  1.000  11.903  38.4  34.0  0.301  11.86  886.  3
=====
PROYECTO FORTA25
=====
1  1  7.2  1.00  7.2  973.7  58.9  512.4  3.3  1.000  17.636  58.9  77.3  0.446  17.58  1313.  4
=====
PROYECTO FORTA30
=====
1  1  7.2  1.00  7.2  1109.5  67.1  583.8  3.8  1.000  19.790  67.1  98.8  0.501  19.73  1473.  4
=====
PROYECTO FORTA35
=====
1  1  7.2  1.00  7.2  834.4  50.5  439.0  2.8  1.000  15.919  50.4  59.8  0.403  15.87  1185.  3
=====
PROYECTO FORTA40
=====
1  1  9.9  1.00  9.9  629.5  51.9  340.6  107.6  0.987  29.217  51.9  98.2  0.650  25.71  1894.  4
=====

```

# 123 FORTALEZA



NOTA.  
LA CUENCA DEL RIO FORTALEZA  
FUNCIONA COMO VINCULO EXTERNO  
(V FORTA 1) DEL RIO SANTA

**LEYENDA - KEY :**

- HP = ALTURA DE LA PRESA (m)  
Dam Height
- HB = CAIDA BRUTA (m)  
Gross Head
- QM = CAUDAL MEDIO (m<sup>3</sup>/s)  
Mean Flow
- PM = POTENCIA MEDIA (MW)  
Potential Based on Mean Flow
- CADENA OPTIMA  
Optimal CHain

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO NACIONAL	DIAGRAMA DE CADENAS Chains Diagram	Reg.N°  123-2
	CUENCA DEL RIO: Basin of River:	

## 9.7 DERIVACION

En el río Fortaleza, pobre en recursos hídricos, solo es posible generar electricidad derivando caudal de una cuenca adyacente. Para tal efecto el presente estudio considera la derivación de 7.25 m<sup>3</sup>/seg. desde la cuenca alta del Río Santa ( cerca a Recreta y Conococha ) hacia el Río Fortaleza.

El funcionamiento simultáneo Santa + Fortaleza, se realiza considerando el esquema hidroeléctrico en el Río Fortaleza como vínculo externo del esquema del Santa.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA FORTACAD  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VFORTA1  
 -----

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QH (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 FORTA10	2		7.2	1188.7	71.9	629.5	0.0	629.5	46.813	71.9	251.2	1.188	46.80	3494.
3 FORTA25	1		7.2	973.7	58.9	512.4	3.3	515.7	17.636	58.9	77.3	0.446	17.60	1312.
5 FORTA35	1		7.2	834.4	50.5	439.0	2.8	441.8	15.919	50.4	59.8	0.403	15.90	1184.
TOTAL PARA LA CADENA					181.3	1580.9	6.1	1587.0	28.754	181.2	388.3	0.729	25.65	2142.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.



## 10 CUENCA DEL RIO PATIVILCA

### 10.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Pativilca pertenece a la Vertiente del Pacífico y se encuentra situada en la Costa Central del Perú formando parte de los Dptos. de Ancash y Lima.

El Río Pativilca tiene un curso fuertemente sinuoso desde sus orígenes en la Cordillera Occidental de los Andes hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, con un caudal medio de 47.60 m<sup>3</sup>/s. Sus principales afluentes lo constituyen los Ríos Quero, Achin, Llamac, Yanayaco, Huampay, Pumariuri, Cuchichaca, Rapay, Gorgor, Guerra Ragro, y Ocros.

Las características principales de la cuenca son :

Area	4,908.0	Km <sup>2</sup>
Altitud promedio	3,078	m.s.n.m.
Precipitación media anual	480	mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	514	Km
Número de estaciones de aforo	1	
Potencial teórico	1,675	MW
Potencial específico	3,26	MW/Km

Existen lugares apropiados para la formación de dos embalses, el primero sobre una cota de valle de 1850 m.s.n.m. y el segundo sobre una cota de valle de 790 m.s.n.m.

En la cuenca del Río Pativilca sin considerar transvase de otras cuencas, se ha estudiado el número de esquemas que se indica a continuación :

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Pativilca	7	12
En el Río Rapay	3	3
	<u>10</u>	<u>15</u>

En esta cuenca se tiene la Central Hidroeléctrica en operación CAHUA, con potencia instalada de 40 MW y los proyectos hidroeléctricos existentes CAÑON 1 CAÑON 2 y PAMPA BLANCA.

Los proyectos estudiados no generan beneficios secundarios que puedan tomarse en consideración.

A la zona de Proyectos puede llegarse por carretera asfaltada (Panamericana Norte) hasta la localidad de Supe, para luego continuar por una carretera afirmada que se desenvuelve paralelamente al río Pativilca.

## 10.2 GEOLOGIA

La secuencia de esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico de la cuenca del Río Pativilca, tiene su desarrollo desde la localidad de Urupanca hasta Cochabambas, e involucra la utilización de las aguas del Río Rapay a la altura del Pueblo de Curquish. La zona de interés presenta las siguientes características geomorfológicas :

### Flanco Occidental Disectado

Toda la cadena se ubica en este Flanco, que se caracteriza por la profunda disección realizada por el Río Pativilca y sus afluentes principales que han dado lugar a la formación de profundos cañones, con flancos abruptos y empinados, cubiertos por escombros de talud con algunos fenómenos de inestabilidad.

El tramo comprendido entre Urupanca y Canis se caracteriza por la predominancia de rocas del Grupo Goyllarisquisga con ejes de plegamientos y rumbo de capas, transversales al Río Pativilca; en menor porcentaje aparecen volcánicos de la formación Calipuy y eventuales apófisis de intrusivos que corresponden al Batolito Andino. Entre Canis y Mayush tienen lugar extensos afloramientos de los volcánicos Calipuy del Cretáceo - Terciario Inferior. En los tramos inferiores de los Ríos Rapay y Gorgor se presentan afloramientos del Grupo Goyllarisquisga con ejes de plegamientos y rumbo de capas, transversales a dichos Ríos. Aguas abajo de éste último lugar, los esquemas se desarrollan a través de rocas intrusivas del Batolito Andino, volcánicos Calipuy y Grupo Casma, con predominancia de los intrusivos que consisten en admeltas granodioritas y dioritas. En líneas generales, este tramo ofrece flancos con buenas condiciones de estabilidad y alteración poco profunda; igualmente, las variedades de rocas intrusivas y volcánicas son de buena calidad para obras subterráneas y como materiales de construcción.

En el Cuadro N°10 - 1 se sintetizan las características litológicas de las diferentes unidades geológicas involucradas en los esquemas con sus aptitudes y limitaciones geotécnicas.

**CUENCA:** RIO PATIVILCA

**TABLA:** No. 10 - 1

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - al	Aluviales	Arenas, gravas, limos y arcillas .	Inconsolidados, poco estables y de fácil erosión . Son útiles como materiales de construcción y para cuerpos de presas .
	TERCIARIO/CRETACEO	KTi - vca	Formación Calipuy	Litología muy variada, consiste principalmente de lavas andesíticas, piroclásticos gruesos, tufos, basaltos, riolitas y dacitas .
KTi - int.		Rocas Intrusivas	Granitos, grano dioritas, dioritas y adamelitas .	Poco alterados y presentan flancos estables de buena calidad como materiales de construcción, para obras subterráneas y enrocados .
CRETACEO	Ki - g	Grupo Goyllarisquiza	Cuarcitas claras de la formación Chimú, calizas de la formación Santa, areniscas, lutitas y cuarcitas de la formación Carhuaz y cuarcitas claras en capas delgadas de la formación Farrat .	Regularmente estables para obras subterráneas, salvo en zonas muy plegadas donde se esperan condiciones poco estables . Las cuarcitas son útiles como materiales de construcción y para enrocados .
	Ki - c	Formación Casma	Volcánicos andesíticos bien estratificados con intercalaciones de sedimentos, cuyos detritos son de naturaleza volcánica .	Estables para obras subterráneas, útiles para enrocados presentan poca alteración .

PARAMETROS HIDROLOGICOS DE PROYECTOS EN LA CUENCA DEL RIO PATIVILCA  
 HYDROLOGIC PARAMETERS OF PROJECTS IN BASIN OF THE RIVER PATIVILCA

* NOMBRE * DEL * PROYECTO	* CODIGO * DE * CUENCA	* LAT	* LONG	* PT * AR	* PT * AB	* AREA * DE * CAPTACION	* COTA * MSNM	* CAUDAL * PROM	* R * DE * AVS	* Q10	* Q1000	* R * DE * CVAS	* VALOR * DE * VAR DEP	* CODIGO * DE * CURVA
*PAT110B	* 124	* 11 24	* 77 20	* 50	* 29	* 374.0	* 2630.	* 7.7	* 3	* 148.1	* 388.3	* 4	* 367.6	* 202903
*PAT110A	* 124	* 11 13	* 77 6	* 68	* 57	* 1034.0	* 2630.	* 19.0	* 3	* 305.5	* 801.0	* 4	* 249.0	* 202699
*PAT120	* 124	* 11 21	* 77 11	* 77	* 60	* 1353.0	* 1850.	* 22.5	* 3	* 365.8	* 959.2	* 4	* 235.4	* 202699
*PAT130	* 124	* 11 29	* 77 11	* 60	* 61	* 1548.0	* 1400.	* 23.7	* 3	* 399.6	* 1047.9	* 4	* 233.4	* 202699
*PAT132	* 124	* 11 28	* 77 10	* 91	* 91	* 2278.0	* 1380.	* 35.3	* 3	* 511.8	* 1342.2	* 4	* 194.4	* 202499
*PAT135	* 124	* 11 32	* 77 11	* 91	* 62	* 2330.0	* 1210.	* 35.4	* 3	* 519.1	* 1361.3	* 4	* 194.9	* 202499
*PAT160B	* 124	* 11 36	* 77 21	* 103	* 65	* 3356.0	* 790.	* 43.7	* 3	* 650.0	* 1704.5	* 4	* 182.5	* 202499
*PAT160A	* 124	* 11 35	* 77 26	* 91	* 49	* 460.0	* 870.	* 6.0	* 3	* 172.6	* 452.5	* 4	* 450.5	* 202904
*PAT150	* 124	* 11 34	* 77 19	* 63	* 64	* 3148.0	* 870.	* 44.6	* 3	* 625.3	* 1639.6	* 4	* 177.9	* 202499
*RAPAY10A	* 124	* 11 24	* 77 2	* 50	* 29	* 374.0	* 2630.	* 7.6	* 3	* 148.1	* 388.3	* 4	* 369.1	* 202903
*RAPAY10B	* 124	* 11 36	* 77 4	* 35	* 36	* 328.0	* 2630.	* 5.4	* 3	* 134.2	* 351.8	* 4	* 449.5	* 202904
*RAPAY20A	* 124	* 11 27	* 77 5	* 54	* 54	* 585.0	* 1900.	* 10.7	* 3	* 205.4	* 538.5	* 4	* 323.3	* 202903
*RAPAY30A	* 124	* 11 28	* 77 6	* 54	* 30	* 626.0	* 1750.	* 11.1	* 3	* 215.5	* 565.2	* 4	* 321.3	* 202903
*RAPAY30B	* 124	* 10 34	* 77 9	* 35	* 36	* 463.0	* 1750.	* 7.3	* 3	* 173.4	* 454.6	* 4	* 395.9	* 202904
*RAPAY203	* 124	* 11 34	* 77 8	* 35	* 36	* 502.0	* 1900.	* 7.4	* 3	* 183.9	* 482.2	* 4	* 398.9	* 202904

CUENCA DEL RIO : PATIVILCA

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *
*              100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *
* ===== *
* PATI10      X *
* PATI20      X *
* PATI30      X *
* PATI32      X *
* PATI35      X *
* PATI50      X *
* PATI60      X *
* RAPAY10     X *
* RAPAY20     X *
* RAPAY30     X *
*****
```