

# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO HUAURA

PROYECTO HUA 20 -2

FECHA DEL TRABAJO 20.04.77

COORDENADAS LAT. 10° 51' LONG 76° 54'

		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 DE CONCRETO	1 Material Fluvial																					
		2 Roca para Triturar																					
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.0	2.5	2.2																2.2	60	1.32
		4 Material para Filtros	2.5	2.5	2.5																2.5	10	0.25
		5 Material Semi-o Impermeable	3.0	3.0	3.0																3.0	30	0.9
		6 Tierra para el Cuerpo																					

**NOTA:**

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

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO: 2.5

PRESA DE TIERRA

CUENCA RIO HUAURA

PROYECTO CHEC 10-1

FECHA 22.04.77

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%
	2.6	2.5	2.3	2.4	2.5															

**DESCRIPCION**

VERTEDERO EN CANAL : En rocas sedimentarias que buzan aguas abajo con un ángulo medio (aprox. 30-50°). Los flancos con pocos escombros de talud.

CUENCA RIO HUAURA- PROYECTO HUA 40-1 FECHA 20.04.77

RESULTADOS	PRESA - AZUD			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION										
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA DE TIERRA ENROSCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO DE ROCA	EROSION OBR SUBT	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%		
	3.0	2.5	2.5	2.0	-	2.7							1.0	1.5	1.5	1.0	2.8	1.4	2.0	1.0	2.3	2.0

**DESCRIPCION:**

AZUD : En rocas intrusivas del tipo tonalítica - diorítica que forman una sección angosta del valle con poco espacio para desarenador. En fondo del valle con material aluvial de espesor desconocido.

TUNEL DE ADUCCION : Atraviesa aprox. 10 Kms. en rocas intrusivas del Cretáceo superior - Terciario inferior de composición tonalita - diorita y un tramo de 1 Km. en rocas tipo graníticas. Son de buena calidad a muy buena.

TUBERIA DE PRESION : Sobre un ladera de rocas intrusivas, con una inclinación de 36° promedio, de buena estabilidad y pocos escombros. La morfología se caracteriza por presentar salientes y ligeros cambios de pendiente.

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE : Sobre materiales aluviales de una terraza baja y con espacio disponible.

# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: ..... RIO HUAURA .....

PROYECTO ..... HUA 40 - 1 .....

FECHA DEL TRABAJO..... 20.04.77 .....

COORDENADAS LAT. 11° 00' LONG 77° 04' .....

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	2.0	2.0	2.0																2.0	100	2.0	
		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:**

PRESA - AZUD

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO: 2.0

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

CUENCA RIO HUAURA

PROYECTO HUA 40 - 1

FECHA 20.04.77

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL				DESAREN. Librey Enterr				DESAREN. Caverna									
	EXCAVACION	MORFOLOGIA FLANCOS	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%
											2.2	2.1	2.1	2.4	2.2					

**DESCRIPCION**

**DESARENADOR LIBRE** : En rocas intrusivas de tipo tonalita - diorita que forman una sección del valle angosta con poca cancha para el desarenador.

LISTADO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS  
 ORDENADO EN FORMA ASCENDENTE POR : FEC CON 0.00 MW < PI <= 5000.00 MW

RANK	PROYECTO	ALT. (M**3/S)	QM (M)	HN (MW)	PI (MW)	PG (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	INV (10**6 \$)	FEC (\$/MWH)	FEC1 (-)	KESP (\$/KW)	PROYECTOS CONDICIONANTES
1	HUA20	2	24.8	895.0	185.3	122.2	769.5	463.0	1232.5	216.4	25.356	0.484	1167.8	
2	HUA40	1	30.0	287.8	72.0	31.7	196.5	277.1	473.6	78.2	27.369	0.454	1086.1	
3	HUA10	1	10.2	898.2	76.7	31.1	193.4	331.5	524.9	102.9	33.604	0.545	1341.6	
4	CHEC10	1	6.6	1246.0	68.4	50.3	319.2	153.7	472.9	136.5	40.442	0.806	1995.6	

PI = CORRESPONDE A QT = QM

POTENCIAL TECNICO 402.4

KAL	IK	GM	ICF	QT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUK
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MW)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MW)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(ANOS)
PROYECTO HUA10																
1	1	10.2	0.25	2.6	992.2	21.2	148.8	36.8	1.000	56.557	21.2	80.6	1.293	50.95	3805.	4
1	2	10.2	0.50	5.1	972.2	41.5	174.2	189.4	1.000	38.672	28.0	88.7	0.726	28.60	2135.	4
1	3	10.2	0.75	7.7	938.9	60.1	195.7	287.5	0.917	33.434	31.4	96.7	0.583	23.49	1604.	4
1	4	10.2	1.00	10.2	898.2	76.7	193.4	331.5	0.781	33.703	31.1	103.2	0.547	23.06	1345.	4
1	5	10.2	1.25	12.8	898.2	95.9	194.1	370.4	0.672	37.466	31.2	121.2	0.569	25.18	1294.	5
1	6	10.2	1.50	15.4	898.2	115.1	194.4	399.0	0.589	39.551	31.2	132.8	0.567	26.25	1155.	5
1	7	10.2	1.75	17.9	898.2	134.2	194.6	419.6	0.522	41.685	31.2	143.7	0.567	27.45	1071.	5
1	8	10.2	2.00	20.5	901.4	154.0	195.4	433.5	0.466	44.435	41.8	156.1	0.539	29.12	1014.	5
1	9	10.2	2.25	23.0	904.8	173.9	196.2	442.6	0.420	48.346	42.0	172.1	0.564	31.60	990.	5
1	10	10.2	2.50	25.6	907.6	193.8	196.9	444.4	0.378	51.657	42.1	184.6	0.579	33.76	952.	5
1	11	10.2	2.75	28.2	910.1	213.7	197.4	445.8	0.344	54.359	42.3	194.8	0.587	35.52	911.	5
1	12	10.2	3.00	30.7	912.4	233.8	197.9	447.1	0.315	56.965	42.4	204.7	0.593	37.22	876.	5
1	13	10.2	3.25	33.3	914.4	253.8	198.4	448.3	0.291	61.688	127.4	222.2	0.627	40.31	876.	6
1	14	10.2	3.50	35.8	916.2	273.9	198.8	449.4	0.270	64.822	127.7	234.0	0.649	42.35	855.	6
1	15	10.2	3.75	38.4	917.8	293.9	199.2	450.4	0.252	67.305	127.9	243.5	0.663	43.97	828.	6
PROYECTO HUA20																
2	1	24.8	0.25	6.2	941.9	48.8	427.1	0.0	1.000	31.103	48.8	113.2	0.789	31.10	2322.	5
2	2	24.8	0.50	12.4	895.0	92.7	697.2	114.4	1.000	22.405	92.6	144.1	0.528	20.83	1555.	5
2	3	24.8	0.75	18.6	895.0	139.0	747.4	318.1	0.875	22.713	118.7	175.5	0.473	19.32	1263.	5
2	4	24.8	1.00	24.8	895.0	185.3	769.5	463.0	0.759	25.356	122.2	216.4	0.484	20.59	1168.	6
2	5	24.8	1.25	31.0	895.0	231.7	772.4	570.4	0.662	26.794	122.7	241.6	0.475	21.10	1043.	6
2	6	24.8	1.50	37.2	895.0	278.0	773.8	649.6	0.585	28.492	122.9	266.9	0.474	21.99	960.	6
2	7	24.8	1.75	43.5	895.0	324.3	774.5	709.6	0.522	30.327	123.0	292.0	0.476	23.08	900.	6
2	8	24.8	2.00	49.7	895.0	370.7	774.8	754.1	0.471	33.576	164.1	329.7	0.470	25.30	890.	7
2	9	24.8	2.25	55.9	895.9	417.4	775.8	783.7	0.427	35.259	164.3	351.0	0.474	26.40	841.	7
2	10	24.8	2.50	62.1	898.9	465.4	778.6	786.7	0.384	37.568	164.9	375.3	0.486	28.13	806.	7
2	11	24.8	2.75	68.3	901.6	513.4	780.9	789.1	0.349	39.976	165.4	400.6	0.498	29.93	780.	7
2	12	24.8	3.00	74.5	904.0	561.6	783.0	791.4	0.320	41.977	165.8	421.8	0.504	31.43	751.	7
2	13	24.8	3.25	80.7	906.1	609.8	784.8	793.4	0.295	44.480	498.7	448.0	0.520	33.30	735.	7
2	14	24.8	3.50	86.9	908.0	658.1	786.5	795.2	0.274	46.752	499.8	472.0	0.538	35.00	717.	7
2	15	24.8	3.75	93.1	909.8	706.5	788.1	796.9	0.256	49.016	500.8	495.8	0.555	36.69	702.	7
PROYECTO HUA40																
1	1	30.0	0.25	7.5	287.8	18.0	157.7	0.0	1.000	29.520	18.0	39.7	0.749	29.52	2204.	3
1	2	30.0	0.50	15.0	287.8	36.0	173.8	140.4	0.997	27.340	28.0	56.9	0.538	21.23	1580.	4
1	3	30.0	0.75	22.5	287.8	54.0	189.9	222.6	0.872	26.810	30.6	68.8	0.479	19.58	1275.	4
1	4	30.0	1.00	30.0	287.8	72.0	196.5	277.1	0.751	27.537	31.7	78.7	0.456	19.48	1092.	4
1	5	30.0	1.25	37.5	287.8	90.0	197.1	318.8	0.654	29.540	31.8	89.8	0.457	20.41	998.	4
1	6	30.0	1.50	45.0	287.8	108.0	197.4	350.3	0.579	30.871	31.8	98.1	0.451	21.00	908.	4
1	7	30.0	1.75	52.5	287.8	126.0	197.6	373.8	0.518	32.537	31.8	106.7	0.450	21.89	846.	4
1	8	30.0	2.00	60.0	287.8	144.0	197.6	391.6	0.467	36.008	42.5	120.8	0.445	24.04	839.	5
1	9	30.0	2.25	67.5	287.8	162.0	197.7	404.3	0.424	38.015	42.5	129.6	0.452	25.25	800.	5
1	10	30.0	2.50	75.0	287.8	180.0	197.7	406.1	0.383	40.067	42.5	136.9	0.459	26.59	761.	5
1	11	30.0	2.75	82.5	287.8	198.0	197.7	406.2	0.348	42.121	42.5	143.9	0.465	27.96	727.	5
1	12	30.0	3.00	90.0	287.8	216.0	197.7	406.2	0.319	44.519	42.5	152.1	0.474	29.55	704.	5
1	13	30.0	3.25	97.5	287.8	234.0	197.7	406.3	0.295	47.271	127.5	161.6	0.490	31.37	690.	5
1	14	30.0	3.50	105.0	287.8	252.0	197.7	406.3	0.274	49.206	127.5	168.2	0.502	32.66	667.	5
1	15	30.0	3.75	112.5	287.8	270.0	197.8	406.4	0.255	51.613	127.5	176.4	0.518	34.25	653.	5
PROYECTO CMEC10																
1	1	6.6	0.25	1.6	1288.3	17.7	154.8	0.0	1.000	87.242	17.7	115.1	2.214	87.24	6514.	5
1	2	6.6	0.50	3.3	1279.9	35.1	274.3	33.3	1.000	49.625	35.1	123.1	1.191	46.94	3505.	5
1	3	6.6	0.75	4.9	1265.8	52.1	305.2	105.8	0.901	42.300	48.2	129.1	0.910	36.86	2479.	5
1	4	6.6	1.00	6.6	1246.0	68.4	319.2	153.7	0.790	40.442	50.3	136.5	0.806	33.87	1997.	5
1	5	6.6	1.25	8.2	1220.6	83.7	313.9	184.7	0.687	40.694	44.5	141.8	0.752	33.03	1694.	5
1	6	6.6	1.50	9.9	1189.6	97.9	306.6	213.5	0.606	42.062	48.3	148.2	0.730	33.43	1514.	5
1	7	6.6	1.75	11.5	1172.8	112.6	302.5	231.5	0.541	43.627	47.6	155.6	0.715	34.17	1381.	5
1	8	6.6	2.00	13.2	1177.4	129.2	303.8	247.6	0.487	46.309	63.8	168.8	0.675	35.91	1306.	5
1	9	6.6	2.25	14.8	1181.2	145.9	304.8	249.1	0.434	49.281	64.0	180.4	0.690	38.20	1237.	5
1	10	6.6	2.50	16.4	1184.6	162.5	305.7	249.9	0.390	51.735	64.2	189.9	0.697	40.10	1169.	5
1	11	6.6	2.75	18.1	1187.5	179.2	306.4	250.6	0.355	54.485	64.4	200.5	0.707	42.23	1119.	5
1	12	6.6	3.00	19.7	1190.1	195.9	307.1	251.3	0.325	57.385	64.5	211.7	0.719	44.47	1081.	5
1	13	6.6	3.25	21.4	1192.5	212.7	307.7	251.9	0.300	59.633	64.6	220.5	0.722	46.21	1037.	5
1	14	6.6	3.50	23.0	1194.6	229.4	308.3	252.5	0.279	61.814	194.3	229.0	0.739	47.90	998.	5
1	15	6.6	3.75	24.7	1196.5	246.2	308.8	253.0	0.260	64.799	194.6	240.5	0.763	50.21	977.	5

## 12 CUENCA DEL RIO CHANCAY- HUARAL

### 12.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Chancay (Huaral), pertenece a la Vertiente del Pacífico y se encuentra situada en la Costa Central del Perú, formando parte del Departamento de Lima.

El Río Chancay tiene sus nacientes por encima de los 4,500 m.s.n.m. y sus aguas discurren de Este a Oeste para desembocar al mar con un caudal medio de 20.34 m<sup>3</sup>/s. Entre sus afluentes principales se encuentran los Ríos: Baños, Quiman, Carac, Anasmayo y Huataya.

Las características principales de la cuenca del Río Chancay -Huaral son:

Area	3,382.0	Km <sup>2</sup>
Altitud promedio	2,665	m.s.n.m.
Precipitación media anual	410	mm/año
Longitud acunulada de la red hidrográfica	243	Km
Número de estaciones de aforo	1	
Potencial teórico	576	MW
Potencial específico	2.37	MW/Km

En esta cuenca se han estudiado el siguiente número de esquemas:

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Chancay	3	6

En esta cuenca no se cuenta con Proyectos Hidroeléctricos existentes ni se tienen beneficios secundarios por Irrigación.

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

### 12.2 GEOLOGIA

El Río Chancay discurre desde sus nacientes, próximas a la Divisoria Continental de las aguas, en forma transversal al Flanco Occidental Andino y la cadena de aprovechamientos hidroeléctricos se desarrolla desde la cota 2,740 hasta los 600 m.s.n.m.; en cuyo trayecto se describen las siguientes características geomórfológicas :

#### Zona Encañonada del Flanco Occidental Andino

Como su nombre lo indica, se caracteriza por la profunda disección produ



cida por la acción erosiva del Río Chancay. Esta característica se nota muy acentuada hasta la cota 1,600 m.s.n.m., cerca a puente Palca. Sus flancos son empinados con desniveles de hasta 3,000 m., en relación al fondo del valle y está surcados por numerosas quebradas.

Las áreas interfluviales de estos flancos son, en general, estables, salvo algunas zonas, propensas a fenómenos de flujos de barro, deslizamientos y huaycos, que se originan debido a que las aguas de las lluvias humedecen progresivamente los depósitos inconsolidados de las laderas de los cerros, de manera que finalmente llegan a sobrecargarse hasta desprenderse. Estos fenómenos dependen de condiciones locales como son precipitaciones, grado de alteración de la roca, volúmen de acumulación detrítica y grado de inclinación de las laderas.

En el aspecto geológico, en el tramo involucrado para el aprovechamiento hidroeléctrico, predominan las rocas volcánicas de la formación Calipuy del (Kti -vca) que se presentan tectonizadas, con desarrollos de fallas y estructuras anticlinales y sinclinales cuyos ejes siguen un rumbo general NO - SE. Tienen alteración profunda y son aptas para obras subterráneas.

#### Zona de Ensanchamiento de Valle

Aguas abajo de Puente Palca, el valle tiende a ensancharse, observándose notable acumulación de depósitos fluviales conformados por capas de gravas gruesas y finas con elementos redondeados asociados a capas lenticulares de arenas, limos y arcillas en proporciones variables.

En este último tramo predominan rocas intrusivas de diferentes tipos de (Kti) con flancos menos empinados y estables en líneas generales.

En el Cuadro N° 12 - 1 se sintetizan las diferentes unidades geológicas que afloran en la zona comprometida para el desarrollo de los esquemas hidroeléctricos con sus características litológicas y principales aptitudes y limitaciones geotécnicas.

**CUENCA:** RIO CHANCAY

**TABLA:** No. 12 - 1

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - al	Depósitos Aluviales	Arcillas, limos, arenas, gravas y bloques grandes predominando las gravas generalmente inconsolidadas.	Son materiales apropiados para agregados, para cuerpo de presas y como materiales de filtro.
TERCIARIO/CRETACEO	KTi - vca	Formación Calipuy	Consiste de lavas andesíticas y piroclásticos con intercalaciones menores de lutitas y calizas	Con alteración profunda, de regular estabilidad para obras subterráneas y localmente aptos para enrocados.
	KTi - t-a-d	Batolito Andino	Conformado por tonalitas, adamelitas y dioritas.	Superficialmente alterados, de buena calidad para enrocados y para cimentación de presas. De buena estabilidad para obras subterráneas.

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

```

*****
* 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* *AVS* *CVAS* VAR DEP * CURVA *
*****
*CHANC10 * 127 * 11 13 * 76 40 * 25 * 25 * 596.0 * 2740.* 9.2 * 3 * 208.1 * 545.7 * 4 * 357.2 * 202903 *
*CHANC20 * 127 * 11 16 * 76 49 * 34 * 34 * 1160.0 * 1600.* 15.7 * 3 * 330.1 * 865.7 * 4 * 288.7 * 202903 *
*CHANC30 * 127 * 11 18 * 76 51 * 34 * 25 * 1209.0 * 1350.* 16.0 * 3 * 339.4 * 890.0 * 4 * 286.9 * 202903 *
*****
  
```

CUENCA DEL RIO : CHANCAY

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****  
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *  
*              100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *  
* ===== *  
* CHANC10      X *  
* CHANC20      X *  
* CHANC30      X *  
*****
```

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CHANC20  
=====DESCRIPCION DEL PROYECTO: CHANC10  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

## PRESA DE A Z U D

ALTURA: 25.(M), LONG. CORONA: 150.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 50.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 546.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.6

## TUNEL DE FUERZA

QM: 9.2(MC/S), LONGITUD: 16100.(M), CAIDA BRUTA: 1165.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 1.6 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

## TUBERIA FORZADA

QM: 9.2(MC/S), LONGITUD: 2450.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1165.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

## CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 1165.(M), QM: 9.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA=1600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

## CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 1165.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 9.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 16100.(M)

## DESARENADOR AL AIRE LIBRE

QM CORRESP.: 9.2(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

ALTERNATIVA: 2  
-----

## PRESA DE A Z U D

ALTURA: 25.(M), LONG. CORONA: 150.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 50.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 546.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.6

## TUNEL DE FUERZA

QM: 9.2(MC/S), LONGITUD: 17500.(M), CAIDA BRUTA: 1165.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.1 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

## TUBERIA FORZADA

QM: 9.2(MC/S), LONGITUD: 2400.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1165.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

## CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 1165.(M), QM: 9.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA=1600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

## CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 1165.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),

QM CORRESP.: 9.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 17500.(M)

## DESARENADOR AL AIRE LIBRE

QM CORRESP.: 9.2(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

ALTERNATIVA: 3  
-----

## PRESA DE A Z U D

ALTURA: 25.(M), LONG. CORONA: 150.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 50.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 546.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.6

## TUNEL DE FUERZA

QM: 9.2(MC/S), LONGITUD: 22100.(M), CAIDA BRUTA: 1415.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 5.9 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

## TUBERIA FORZADA

QM: 9.2(MC/S), LONGITUD: 3500.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1415.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

## CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 1415.(M), QM: 9.2(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA=1350.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

## CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 1415.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 9.2(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 22100.(M)

## DESARENADOR AL AIRE LIBRE

QM CORRESP.: 9.2(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

ALTERNATIVA: 1  
-----

## PRESA DE A Z U D

ALTURA: 25.(M), LONG. CORONA: 150.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 55.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 866.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.0, DE GEOLOGIA=2.6

## TUNEL DE FUERZA

QM: 15.7(MC/S), LONGITUD: 19900.(M), CAIDA BRUTA: 800.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 5.8 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

## TUBERIA FORZADA

QM: 15.7(MC/S), LONGITUD: 1800.(M), CAIDA BRUTA MAX: 800.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

## CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 800.(M), QM: 15.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 800.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

## CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 800.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 15.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 19900.(M)

## DESARENADOR AL AIRE LIBRE

QM CORRESP.: 15.7(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CHANC30  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

## PRESA DE A Z U D

ALTURA: 10.(M), LONG. CORONA: 100.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 50.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 890.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.0, DE GEOLOGIA=2.6

## TUNEL DE FUERZA

QM: 16.1(MC/S), LONGITUD: 12200.(M), CAIDA BRUTA: 380.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 13.5 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

## TUBERIA FORZADA

QM: 16.1(MC/S), LONGITUD: 920.(M), CAIDA BRUTA MAX: 380.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

## CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 380.(M), QM: 16.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 970.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

## CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 380.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 16.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 12200.(M)

## DESARENADOR AL AIRE LIBRE

QM CORRESP.: 6.9(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

ALTERNATIVA: 2  
-----

## PRESA DE A Z U D

ALTURA: 10.(M), LONG. CORONA: 100.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 50.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 890.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.0, DE GEOLOGIA=2.6

## TUNEL DE FUERZA

QM: 16.1(MC/S), LONGITUD: 26500.(M), CAIDA BRUTA: 750.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.3 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

## POZO BLINDADO

QM: 16.1(MC/S), LONGITUD: 1100.(M), CAIDA BRUTA: 750.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

## CASA DE MAQUINA EN CAVERNA

CAIDA BRUTA: 750.(M), QM: 16.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 600.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

## CHIMENEA ENTERRADA















CAIDA BRUTA MAX.: 750.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 16.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 26500.(M)

## DESARENADOR AL AIRE LIBRE

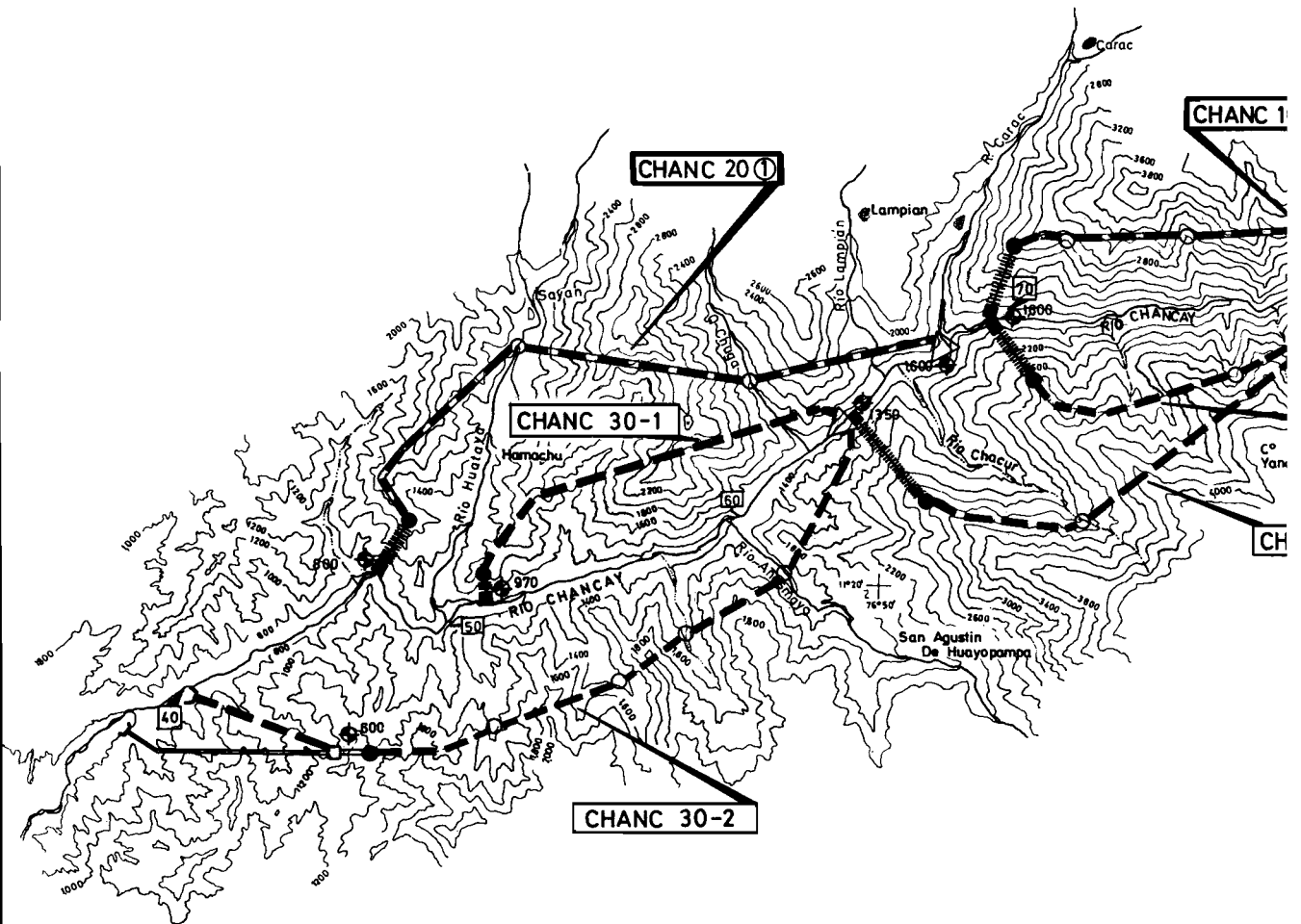
QM CORRESP.: 6.9(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

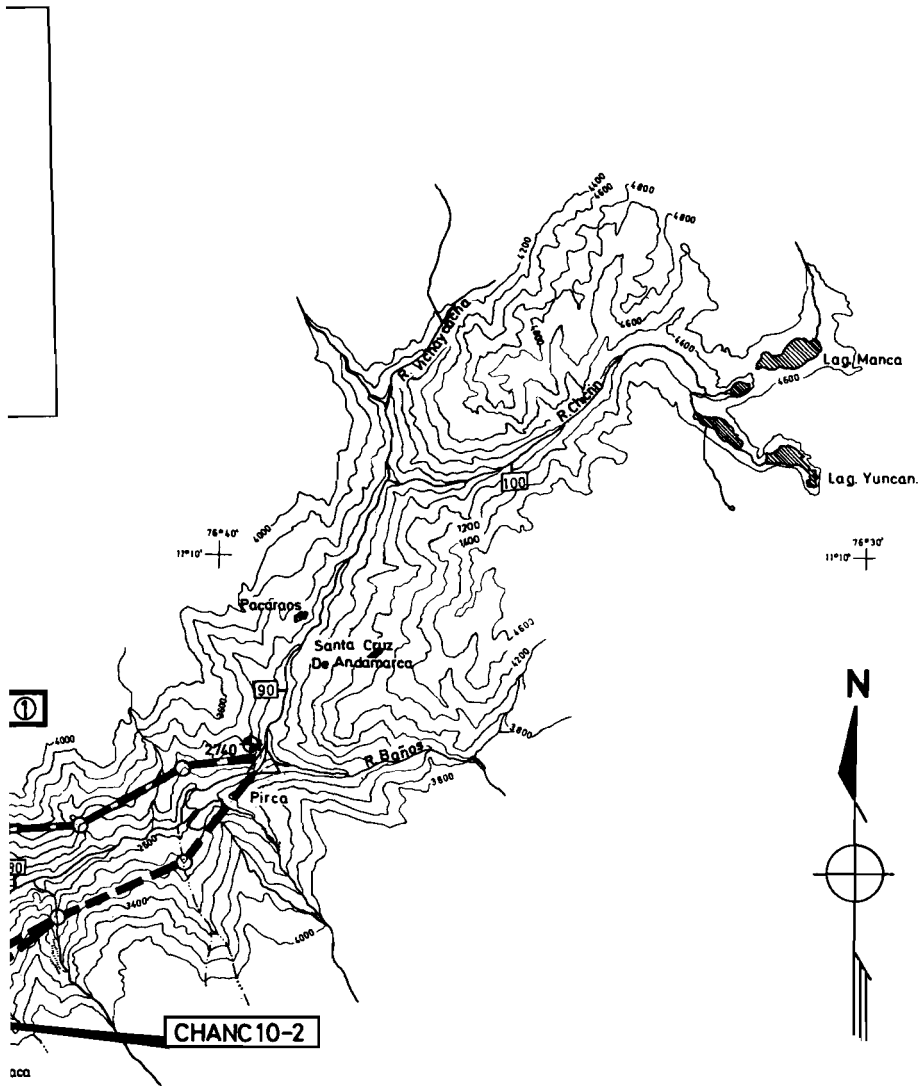
**LEYENDA**

Legend

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

76°57'  
11°10'





NC 10-3



<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	EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL <b>CUENCA DEL RIO -Basin of River:</b>  <b>127 - CHANCAY</b>	
Diseñado	Ing. F.FLORES		
Dibujado	H.HIDALGO NOV. 1978		
Aprobado	Dr. B. BOOR		
Reemplaza a:			
Reemplazado por:			
Reg. No.	127-1	Escala	1:200,000
		Dibujo Nr.	

```

=====
KAL IK  QM  ICF  QT  HN  PI  EP  ES  FP  FEC  PG  INVERSION  FECL  CESP  KESP  DUR
      3      3
(=) (-) (M /S) (-) (M /S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (ANOS)
=====
    
```

PROYECTO CHANC10

```

=====
1  1  9.2  1.00  9.2 1093.4  84.3 141.2 395.3 0.727 38.372 22.8 110.8 0.562 24.24 1315. 4
=====
2  1  9.2  1.00  9.2 1087.1  83.8 140.4 393.0 0.727 41.432 22.6 119.0 0.607 26.17 1420. 4
=====
3  1  9.2  1.00  9.2 1316.7 101.5 170.0 476.0 0.727 46.096 27.4 160.3 0.675 29.11 1580. 5
=====
    
```

PROYECTO CHANC20

```

=====
1  1 15.7  1.00 15.7 719.4  94.0 157.4 440.8 0.727 47.755 25.4 153.8 0.699 30.16 1637. 5
=====
    
```

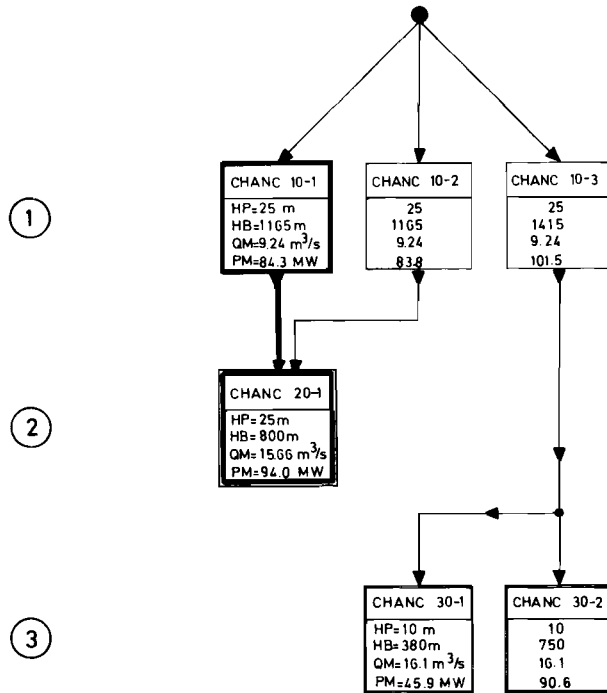
PROYECTO CHANC30

```

=====
1  1 16.1  1.00 16.1 341.7  45.9  76.9 215.3 0.727 50.864 12.4  80.0 0.745 32.12 1744. 4
=====
2  1 16.1  1.00 16.1 674.5  90.6 151.7 424.8 0.727 55.911 24.5 173.6 0.819 35.31 1917. 6
=====
    
```



# 127 CHANCAY



**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°  127-2
	CUENCA DEL RIO: Basin of River:	

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CHANCCAD.  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 4.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VCHANC1  
 -----

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	MN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 CHANC10	1		9.2	1093.4	84.3	141.2	395.3	530.5	38.372	22.8	110.8	0.562	24.20	1314.
2 CHANC20	1		15.7	719.4	94.0	157.4	440.8	598.2	47.755	25.4	153.8	0.699	30.20	1636.
TOTAL PARA LA CADENA					178.3	298.6	856.1	1154.7	43.318	48.2	264.6	0.634	27.36	1484.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 4.

```

*****
* PROYECTO :CHANC10 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 84. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 23. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 141. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 395. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 536. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 9. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM)*
* FACTOR DE PLANTA = 0.73 (-) *
* INVERSION = 110.8 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 38.37 ($/MWH) *
* COSTO ESP.DE ENERGIA = 24.24 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUC.= 4 (ANOS) *
* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
    
```

PRESAS

```

TIPO DE PRESA : A Z U D
ALTURA = 25.0 (M)
LONGITUD CORONA = 150.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
COSTO PRESA = 11.1 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.0 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 11.1 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)
    
```

TUNELES

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 16100.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 1.6 (%)
CAUDAL DE DISENO = 9.2 (M**3/S)
DIAMETRO = 2.0 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M.LINEAL = 2230.0 ($/ML)
COSTO TOTAL = 35.9 (10**6 $)
    
```

TUBERIAS FORZADAS

```

LONGITUD = 2450.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 9.2 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 9.2 (M**3)
DIAMETRO = 1.6 (M)
    
```

```

TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 5353.5 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 13.1 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP.= 0.066 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 13.2 (10**6 $)
    
```

CASA DE MAQUINAS

```

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = PELTON 4
POTENCIA INSTALADA = 84.3 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 28.1 (MW)
CAIDA BRUTA = 1165.0 (M)
CAIDA NETA = 1093.4 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 9.2 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 0.9697 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 4.0757 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.0124 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.3194 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.1161 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.4172 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 2.4153 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES= 1.3925 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 0.9867 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 10.8049 (10**6 $)
    
```

```

M1 = 11.8 (M)
M2 = 9.4 (M)
H1 = 9.4 (M)
H2 = 7.6 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 9.4 (M)
LONGITUD TOTAL = 37.8 (M)
    
```

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

```

LONGIT TUNEL CORRESP = 16100.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 1165.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 71.6 (M)
ALTURA CHIMENEA = 69.1 (M)
CAUDAL DE DISENO = 9.2 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 9.2 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)
COSTO TOTAL = 0.072 (10**6 $)
    
```

DESARENADOR

```

CAUDAL DE DISENO = 9.2 (M**3/S)
COSTO TOTAL = 0.18 (10**6 $)
    
```

```

*****
* PROYECTO :CHANC20 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 94. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 25. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 157. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 441. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 598. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 16. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM)*
* FACTOR DE PLANTA = 0.73 (-) *
* INVERSION = 153.8 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 47.75 ($/MWH) *
* COSTO ESP.DE ENERGIA = 30.16 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUC.= 5 (ANOS) *
* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
    
```

PRESAS

```

TIPO DE PRESA : A Z U D
ALTURA = 25.0 (M)
LONGITUD CORONA = 150.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)
COSTO PRESA = 11.2 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.0 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 11.2 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)
    
```

TUNELES

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 19900.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 5.8 (%)
CAUDAL DE DISENO = 15.7 (M**3/S)
DIAMETRO = 2.5 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M.LINEAL = 2973.8 ($/ML)
COSTO TOTAL = 59.2 (10**6 $)
    
```

TUBERIAS FORZADAS

```

LONGITUD = 1800.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 15.7 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 15.7 (M**3)
DIAMETRO = 2.1 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 6407.4 ($/ML)
    
```

```

COSTO TUBERIAS = 11.5 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP.= 0.116 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 11.6 (10**6 $)
    
```

CASA DE MAQUINAS

```

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = PELTON 4
POTENCIA INSTALADA = 94.0 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 31.3 (MW)
CAIDA BRUTA = 800.0 (M)
CAIDA NETA = 719.4 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 15.7 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 1.3938 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 4.8000 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.0192 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.4017 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.1222 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.4527 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 3.0580 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES= 1.4552 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 1.0093 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 12.8121 (10**6 $)
    
```

```

M1 = 14.0 (M)
M2 = 11.2 (M)
H1 = 11.2 (M)
H2 = 9.0 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 11.2 (M)
LONGITUD TOTAL = 44.8 (M)
    
```

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

```

LONGIT TUNEL CORRESP = 19900.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.5 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 800.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 80.6 (M)
ALTURA CHIMENEA = 74.8 (M)
CAUDAL DE DISENO = 15.7 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 15.7 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 3.7 (M)
COSTO TOTAL = 0.090 (10**6 $)
    
```

DESARENADOR

```

CAUDAL DE DISENO = 15.7 (M**3/S)
COSTO TOTAL = 0.33 (10**6 $)
    
```

CUENCA RIO CHANCAY (LIMA)

PROYECTO CHANC 10-1

FECHA 19.11.77

RESULTADOS	PRESA-Azud			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION										
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	EROSION OBR SUBT	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%		
	2.7	2.7	2.2	2.5	-	2.6							2.4	2.2	2.4	2.0	2.4	2.3	2.2	2.1	2.2	2.2

**DESCRIPCION:**

AZUD : En rocas del volcánico Calipuy (KTi - Vca) que consisten de lavas andesíticas y piroclásticos, presentando los flancos de los estribos buenas condiciones de estabilidad. Hay espacio para desarenadores. El fondo de valle relativamente ancho y con abundante material aluvial.

TUNEL DE ADUCCION : Atraviesa los primeros 9.4 Kms. rocas duras y fracturadas del volcánico Capiluy consistente de lavas, brechas y tu fos dacítico - andesíticos con algunas intercalaciones delgadas de lutitas y calizas. 2.6 Kms. en intrusivos tonalíticos junturados (KTi - to ). Sigue otro de 1.5 Kms. en las rocas del volcánico Capiluy y el último de 2.6 Kms. en el intrusivo tonalítico.

TUBERIA DE PRESION : Sobre rocas del intrusivo tonalítico que forman una vertiente de morfología apropiada y de buenas condiciones de es tabilidad.

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE : Sobre materiales de una terraza aluvial y con amplio espacio disponible.

CUENCA

RIO CHANCAY (LIMA)

PROYECTO CHANC 10-1

FECHA 19.11.77

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL				DESAREN. Libre Enterr.				DESAREN. Caverna									
	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA FLANCOS	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%
											2.3	2.1	2.1	2.3	2.2					

**DESCRIPCION**

DESARENADOR LIBRE : En derrames, brechas y tufo dacítico-andesítico del volcánico Capiluy (KTi- vca). Los flancos en pocos escambros y de buena estabilidad.

# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO CHANCAY (LIMA)

PROYECTO CHANC 10 - 1

FECHA DEL TRABAJO 19.11.77

COORDENADAS LAT. 10° 38' LONG 75° 52'

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	2.0	2.5	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:**

PRESA - AZUD

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO: 2.2

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

CUENCA RIO CHANCAY (LIMA) PROYECTO CHANC 20 - 1 FECHA 19.11.77

RESULTADOS	PRESA - Azud			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS					TUBERIA PRESION								
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE HINCHAMIENTO	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%	
	2.7	2.8	2.2	2.7	-	2.6						2.3	2.2	2.3	2.0	2.6	2.3	2.2	2.1	2.4	2.3

**DESCRIPCION:**

**AZUD :** En rocas de un intrusivo tonalítico (K<sub>Ti</sub> - to), siendo los flancos de los estribos de poca pendiente y estables, con espacio para desarenadores. El fondo del valle bastante amplio con abundante material aluvial.

**TUNEL DE ADUCCION :** Longitud total 19.9 Kms. Los primeros 1.8 Kms. atravez de intrusivos tonalíticos (K<sub>Ti</sub> - to), con junturamiento, siguen 9.7 Kms. en derrames, brechas y tufos andesíticos del volcánico Calipuy. Luego otro tramo de 6.7 Km. en tonalitas y dioritas del (K<sub>Ti</sub> - to) y el último tramo de 1.7 Kms. en las rocas del volcánico Capiluy con poca potencia.

**TUBERIA DE PRESION :** Sobre tonalitas y dioritas con delgada cobertura de alteración y con poco volumen de escombros en la ladera, en general de buena estabilidad.

**CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE :** Sobre materiales de una terraza aluvial, con amplio espacio disponible y de buena estabilidad.

CUENCA RIO CHANCAY (LIMA)

PROYECTO CHANC 20 - 1

FECHA 19.11.77

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%
												2.1	2.1	2.2	2.3	2.2				

**DESCRIPCION**

DESARENADOR LIBRE : En rocas de un intrusivo tonalftico (K<sub>Ti</sub> - t<sub>o</sub>), con flanco de poca pendiente y de buena estabilidad.



# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO CHANCAY (LIMA)

PROYECTO CHANC 20 - 1

FECHA DEL TRABAJO 19.11.77

COORDENADAS LAT. 10° 18' LONG 75° 48'

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	2.0	2.0	2.0																2.0	100	2.0	
		2 Roca para Triturar																						
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																						
		4 Material para Filtros																						
		5 Material Semi-Impermeable																						
		6 Tierra para el Cuerpo																						

**NOTA:**

PRESA - AZUD

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO : 2.0

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA

LISTADO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS  
 ORDENADO EN FORMA ASCENDENTE POR : FEC CDH 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	CHANC10	1	9.2	1093.4	84.3	22.8	141.2	395.3	536.5	110.8	38.372	0.562	1314.4	
2	CHANC20	1	15.7	719.4	94.0	25.4	157.4	440.8	598.2	153.8	47.755	0.699	1636.2	

PI - CORRESPONDE A QT = QM

POTENCIAL TECNICO 178.3

KAL	IK	QM	ICF	QT	MN	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 CHANC10																
1	1	9.2	0.25	2.3	1160.5	22.4	149.8	45.8	0.999	59.539	22.4	87.7	1.333	52.57	3922.	4
1	2	9.2	0.50	4.6	1147.1	44.2	148.1	223.5	0.960	43.460	23.9	96.3	0.763	30.39	2178.	4
1	3	9.2	0.75	6.9	1124.7	65.0	145.2	340.9	0.854	38.898	23.4	104.7	0.615	25.26	1610.	4
1	4	9.2	1.00	9.2	1093.4	84.3	141.2	395.3	0.727	38.870	22.8	112.3	0.569	24.55	1332.	4
1	5	9.2	1.25	11.5	1069.8	103.1	138.1	433.5	0.633	39.689	22.3	120.1	0.546	24.64	1165.	4
1	6	9.2	1.50	13.9	1074.8	124.2	138.8	471.5	0.561	41.579	22.4	132.8	0.541	25.52	1069.	4
1	7	9.2	1.75	16.2	1078.8	145.5	139.3	501.5	0.503	44.038	22.4	146.4	0.545	26.81	1007.	4
1	8	9.2	2.00	18.5	1082.1	166.8	139.7	524.0	0.454	48.535	30.0	166.2	0.539	29.38	997.	5
1	9	9.2	2.25	20.8	1084.9	188.1	140.1	538.8	0.412	50.615	30.1	176.7	0.541	30.53	939.	5
1	10	9.2	2.50	23.1	1087.4	209.5	140.4	550.1	0.376	52.725	30.2	186.7	0.544	31.72	891.	5
1	11	9.2	2.75	25.4	1089.5	230.9	140.7	551.4	0.342	55.342	30.2	196.4	0.549	33.30	851.	5
1	12	9.2	3.00	27.7	1091.4	252.3	140.9	552.5	0.314	57.869	30.3	205.8	0.554	34.81	816.	5
1	13	9.2	3.25	30.0	1093.1	273.8	141.1	553.5	0.290	60.965	31.0	217.2	0.570	36.68	793.	5
1	14	9.2	3.50	32.3	1094.7	295.2	141.3	554.5	0.269	64.317	31.1	229.5	0.592	38.69	777.	5
1	15	9.2	3.75	34.6	1096.1	316.7	141.5	555.3	0.251	66.704	31.2	238.4	0.605	40.13	753.	5
PROYECTO CHANC20																
1	1	15.7	0.25	3.9	784.1	25.6	171.6	52.5	0.999	63.589	25.6	107.2	1.424	56.14	4169.	5
1	2	15.7	0.50	7.8	736.4	48.1	161.1	243.2	0.960	48.038	26.0	115.8	0.843	33.59	2408.	5
1	3	15.7	0.75	11.7	719.4	70.5	157.4	369.6	0.854	46.193	25.4	134.8	0.730	30.00	1912.	5
1	4	15.7	1.00	15.7	719.4	94.0	157.4	440.8	0.727	47.755	25.4	153.8	0.699	30.16	1637.	5
1	5	15.7	1.25	19.6	719.4	117.5	157.4	494.1	0.633	49.248	25.4	169.8	0.678	30.57	1446.	5
1	6	15.7	1.50	23.5	719.4	140.9	157.4	534.9	0.561	51.267	25.4	185.7	0.667	31.46	1318.	5
1	7	15.7	1.75	27.4	719.4	164.4	157.4	566.9	0.503	53.606	25.4	209.0	0.688	33.85	1271.	6
1	8	15.7	2.00	31.3	719.4	187.9	157.4	590.4	0.454	58.103	33.8	224.2	0.645	35.17	1193.	6
1	9	15.7	2.25	35.2	719.4	211.4	157.4	605.5	0.412	61.331	33.8	240.6	0.656	36.99	1138.	6
1	10	15.7	2.50	39.1	719.4	234.9	157.4	616.9	0.376	64.191	33.8	254.9	0.662	38.62	1085.	6
1	11	15.7	2.75	43.1	720.1	258.6	157.6	617.5	0.342	67.240	33.9	267.3	0.668	40.45	1034.	6
1	12	15.7	3.00	47.0	722.1	282.9	158.0	619.4	0.314	70.206	34.0	279.9	0.672	42.24	989.	6
1	13	15.7	3.25	50.9	723.9	307.3	158.4	621.0	0.290	73.551	102.1	294.0	0.688	44.25	957.	6
1	14	15.7	3.50	54.8	725.5	331.6	158.8	622.5	0.269	76.349	102.3	305.9	0.703	45.93	922.	6
1	15	15.7	3.75	58.7	727.0	356.1	159.1	623.9	0.251	82.840	102.6	332.7	0.751	49.84	934.	7

### 13. CUENCA DEL RIO CHILLON

#### 13.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Chillón está ubicada en la Costa Central del Perú, en la Vertiente del Pacífico, formando parte del Dpto. de Lima.

El Río Chillón tiene en sus nacientes, entre otras, a las lagunas Pucracocha, Aguascocha y Chuchon, aproximadamente en la cota 4,600 m.s.n.m.; corre de Este a Oeste y desemboca en el Océano Pacífico con un caudal medio de 11.45 m<sup>3</sup>/s. Sus afluentes más importantes son los Ríos: Yamecoto, Huaicho, Ucañay Quisquichaca.

Las características principales de la cuenca son :

Area	2,321.0	Km <sup>2</sup>
Altitud promedio	2,485	m.s.n.m.
Precipitación media anual	364	mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	211	Km
Número de estaciones de aforo	3	
Potencial teórico	332	MW
Potencial específico	1.57	MW/Km

Se han analizado el siguiente número de esquemas :

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Chillón	4	5

En esta cuenca no se cuenta con Proyectos Hidroeléctricos existentes, ni con beneficios secundarios por Irrigación.

El acceso a la zona de los Proyectos es posible realizarlo por carretera asfaltada hasta la localidad de Yangas para luego continuar en su mayor parte por una carretera afirmada que se desarrolla paralelamente al Río Chillón.

#### 13.2 GEOLOGIA

El Río Chillón tiene sus nacientes en las inmediaciones del flanco occidental de la Cordillera de la Viuda y discurre con un rumbo generalizado NE - SO.

La serie de esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico se desarrolla en la cuenca media, desde la localidad de Carhua hasta Trapiche. En general se observan las siguientes características geomorfológicas.

### Zona Encañonada

Se caracteriza por una mayor pendiente del perfil del Río, así como un típico encañonamiento con flancos escarpados. En lo que respecta a la geología, en este tramo, predominan rocas volcánicas del Terciario Inferior que consisten en derrames y brechas de composición dacítica o andesítica. Estas rocas se pueden considerar en general, adecuadas para obras subterráneas y localmente, tienen buenas características geotécnicas para cimentación de presas. Los derrames son compactos con textura porfirítica o afanítica y son de buena calidad para enrocados y como materiales de construcción.

### Zona de Ensanchamiento de Valle

Es donde tiene lugar el desarrollo de los esquemas hidroeléctricos; se caracteriza por presentar una mayor amplitud del fondo del valle con flancos menos empinados y mayormente estables. En el aspecto geológico, afloran extensamente rocas intrusivas de diferentes tipos, atravesados por numerosos diques, en menor proporción se exponen la serie volcánica sedimentaria de la formación Casma y las formaciones Herradura y Pamplona.

Tanto las formaciones intrusivas como las otras mencionadas se presentan superficialmente alteradas; igualmente toda esta serie de rocas, son de buena calidad para obras subterráneas, para cimentación de presas y como materiales de construcción en general.

En el Cuadro N°13 - 1, se expone las diferentes unidades involucradas en la serie de proyectos con sus características litológicas y principales aptitudes y limitaciones geotécnicas.

**CUENCA: RIO CHILLON**

**TABLA: No. 13-1**

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - al	Depósitos Aluviales	Arcillas, limos, arenas, gravas y fragmentos mayores. En general se presentan inconsolidados y cierta selección.	Muy permeables, son de utilidad como agregados, cuerpo de presas y los pocos lentes de arcillas para núcleo de presas.
	Q - fg	Depósitos Fluvio - Glaciares	Arcillas arenas y gravas subangulares sin selección.	Son también permeables, útiles para cuerpo de presas, eventualmente como agregados y las concentraciones arcillosas para cuerpo de presas.
TERCIARIO	Ti - v	Serie Volcánica Superior	Derrames y brechas andesíticas, también riolíticas y dacíticas. Los derrames, presentan texturas porfiríticas o afaníticas.	Los horizontes de brechas pueden ser permeables. Los derrames son de buena calidad para enrocados y para cimentación de presas.
CRETACEO TERCARIO	KTi - g,to,gd	Batolito Andino	Rocas intrusivas: granitos, grano dioritas, tonalitas y dioritas, intruídas por numerosos diques de variada composición.	Buena calidad para obras subterráneas y para cimentación de presas, también para enrocados y en general como materiales de construcción.
CRETACEO	Km - m	Formación Machay	Calizas claras laminadas con intercalaciones de lutitas arenosas, también se presentan calizas oscuras bituminosas y margas.	Relativamente estables para obras subterráneas, y localmente de buena calidad para cimentación de presas.
	Kmi - c	Volcánico Casma	Derrames andesíticos con intercalaciones de lutitas, areniscas y calizas algo silicificadas.	Buena estabilidad para obras subterráneas y apropiados para cimentación de presas y como materiales de construcción.
	Ki - he,pam	Formaciones Pamplona y Herradura	Calizas pizarrosas, areniscas y cuarcitas intercaladas con lechos de lutitas	Apropiadas para obras subterráneas y como materiales de construcción.

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

```

*****
* 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 * DE *
* PROYECTO *CUENCA*      * AR * AB *CAPTACION* *AVS* *CVAS* VAR DEP * CURVA *
*****
*CHILL10A * 128 * 11 30 * 76 40 * 25 * 21 * 452.0 * 2200.* 6.2 * 3 * 170.3 * 446.7 * 4 * 439.6 * 202904 *
*CHILL25  * 128 * 11 41 * 76 48 * 37 * 25 * 1155.0 * 1070.* 10.8 * 3 * 329.2 * 863.2 * 4 * 366.3 * 202903 *
*CHILL10B * 128 * 11 38 * 76 41 * 11 * 12 * 219.0 * 2200.* 2.3 * 3 * 98.3 * 257.8 * 4 * 723.1 * 202599 *
*CHILL20  * 128 * 11 41 * 76 48 * 37 * 25 * 1154.0 * 1070.* 10.8 * 3 * 329.0 * 862.7 * 4 * 366.2 * 202903 *
*CHILL30  * 128 * 11 41 * 76 48 * 37 * 25 * 1154.0 * 1070.* 10.8 * 3 * 329.0 * 862.7 * 4 * 366.2 * 202903 *
*****
  
```

CUENCA DEL RIO : CHILLON

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****  
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *  
*             100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *  
* ===== *  
* CHILL10      X *  
* CHILL20      X *  
* CHILL25      X *  
* CHILL30      X *  
*****
```