

COSTO COMPUERTAS = 0.0311 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5726 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.2172 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.8316 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 6.0445 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 2.9509 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.3918 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 26.8666 (10\*\*6 \$)

R1 = 9.0 (M)  
 M1 = 17.6 (M)  
 M2 = 14.1 (M)  
 H1 = 14.1 (M)  
 H2 = 11.2 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 14.1 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 80.8 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 48.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 2.3 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 3.4 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 6.8 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 265.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.7 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 0.0 (10\*\*6 \$)

LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 91.0 (KM)  
 TENSION = 138.0 (KV)  
 TOPOGRAFIA = ACCIDEN.  
 COSTO TOTAL = 3.8 (10\*\*6 \$)

CARRETERAS

LONGITUD = 25.0 (KM)  
 ANCHO = 8.0 (M)  
 TOPOGRAFIA = ACCIDEN.  
 COSTO POR KILOMETRO = 92300.0 (\$/KM)  
 COSTO TOTAL = 2.3 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 2596.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.3 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 764.5 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 11.2 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 27.2 (M)

CAUDAL DE DISENO = 34.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 34.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.9 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.056 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 34.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.35 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :MAJES20 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 286. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 150. (Mw) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 939. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 879. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 1818. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 35. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.73 (-) \*  
 \* INVERSION = 247.4 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 21.05 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 15.96 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESA

TIPO DE PRESA : GRAVEDAD  
 ALTURA = 31.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 150.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 0.2 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 1.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 1.5 (-)  
 COSTO PRESA = 3.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INVEC. = 0.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.8 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 3.8 (-)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 12795.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 14.3 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 35.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)

COSTO / M.LINEAL = 3951.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 50.6 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 3800.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.3 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 35.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4739.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 18.0 (10\*\*6 \$)

POZOS BLINDADOS

LONGITUD = 2854.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 35.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE BLINDADOS = 1 (-)  
 CAUDAL POR BLINDADO = 35.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 15206.1 (\$/ML)  
 COSTO POZO+BLINDAJE = 43.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULA MARIPO. = 0.184 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 43.4 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = CAVERNA  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 286.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 71.6 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 1039.0 (M)  
 CAIDA NETA = 981.0 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 35.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 6.8033 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 9.6370 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0320 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.6356 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.2644 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 1.0442 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 6.3217 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 3.4680 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.4989 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 29.8049 (10\*\*6 \$)

R1 = 9.5 (M)  
 M1 = 18.5 (M)  
 M2 = 14.8 (M)  
 H1 = 14.8 (M)  
 H2 = 11.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 14.8 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 84.9 (M)

LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 60.0 (KM)  
 TENSION = 138.0 (KV)  
 TOPOGRAFIA = M. ACCID.  
 COSTO TOTAL = 2.3 (10\*\*6 \$)

CARRETERAS

LONGITUD = 23.0 (KM)  
 ANCHO = 8.0 (M)  
 TOPOGRAFIA = ACCIDEN.  
 COSTO POR KILOMETRO = 92300.0 (\$/KM)  
 COSTO TOTAL = 2.1 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 12795.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.3 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 1039.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 54.6 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 29.2 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 35.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 35.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.035 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :COLCA10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 16. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 12. (Mw) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 89. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 16. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 105. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 210. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 11. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 217. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.75 (-) \*  
 \* INVERSION = 36.1 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 43.58 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 40.21 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 2 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESA

TIPO DE PRESA : D. TIERRA  
 ALTURA = 80.0 (M)

LONGITUD CORONA = 455.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 4.1 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 210.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 1.7 (-)  
 COSTO PRESA = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 51.6 ( - )

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 2000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 11.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2458.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 4.9 (10\*\*6 \$)

C A N A L E S

TIPO DE CANAL : ADUCCION  
 LONGITUD = 19400.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 11.2 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.7 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 540.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 14.1 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 600.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 11.2 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 11.2 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 3079.3 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 1.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.115 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 2.0 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 16.0 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 8.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 200.0 (M)

CAIDA NETA = 171.0 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 11.2 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4858 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 0.8807 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.2849 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0264 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.1589 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0521 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0400 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1198 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 0.9208 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.4428 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.5875 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.9998 (10\*\*6 \$)

M1 = 10.0 (M)  
 M2 = 6.5 (M)  
 H1 = 3.9 (M)  
 H2 = 10.3 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 7.0 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 21.1 (M)

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

LONGITUD TUNEL CORRESP = 21400.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.9 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 200.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 20.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 58.7 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 11.2 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 11.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.6 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.075 (10\*\*6 \$)

R O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 11.2 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.17 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :COLCA30 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 34. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 23. (Mh) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 167. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 85. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 251. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 47. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 32. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 17. (DIAS DE QM)\*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.83 (-) \*  
 \* INVERSION = 221.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 124.43 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 103.49 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

P R E S A S

TIPO DE PRESA : D.TIERRA  
 ALTURA = 55.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 560.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 2.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 46.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 10.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 8.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 19.1 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 16.0 ( - )

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

SUPERFICIE AGR.REGUL. = 4.8 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.1 (10\*\*6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 15900.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 9.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 32.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 6260.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 99.5 (10\*\*6 \$)

T I P O D E T U N E L

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 430.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 598.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 6.6 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 3336.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.4 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 370.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 32.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 32.1 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 3.2 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 5568.6 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 2.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.228 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 2.3 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 34.5 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 17.2 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 150.0 (M)  
 CAIDA NETA = 128.8 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 32.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.2271 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.7669 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.4195 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0703 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3075 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0637 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2134 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.7813 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.7326 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7764 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 7.4288 (10\*\*6 \$)

M1 = 16.7 (M)  
 M2 = 13.1 (M)  
 H1 = 6.6 (M)  
 H2 = 13.2 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.1 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 30.2 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 1569.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 9.2 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 13.7 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 27.4 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 200.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 1.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 2.2 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 15900.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 4.3 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 150.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 15.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 42.1 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 32.1 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 32.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 10.3 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.149 (10\*\*6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 32.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.31 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :COLCA40 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 24. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 14. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 84. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 80. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 165. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 32. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.78 (-) \*  
 \* INVERSION = 181.3 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 171.08 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 129.24 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 14100.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 16.1 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 32.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.5 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 7090.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 100.0 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 250.0 (M)  
 DIAMETRO = 3.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 5222.1 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 1.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.3 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 24.1 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 12.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 100.0 (M)  
 CAIDA NETA = 89.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 32.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.0756 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.6829 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.3622 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0669 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2663 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0572 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0400 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1630 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.5864 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.5752 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.6804 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.5560 (10\*\*6 \$)

M1 = 16.7 (M)  
 M2 = 13.1 (M)  
 H1 = 6.6 (M)  
 H2 = 13.2 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.1 (M)

LONGITUD TOTAL = 30.2 (M)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 14100.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 4.5 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 100.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 10.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 66.1 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 32.1 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 32.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 13.8 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.433 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :COLCA50 ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 167. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 8. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 50. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 848. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 898. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 37. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.62 (-) \*  
 \* INVERSION = 276.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 68.50 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 36.15 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

P R E S A S

TIPO DE PRESA : A Z U D  
 ALTURA = 10.0 (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 = 2.1 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)  
 COSTO PRESA = 3.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.8 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 22500.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 27.9 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 37.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 5437.4 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 122.3 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 1100.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 37.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 37.0 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 3.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO TOTAL = 11.5 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON  
 POTENCIA INSTALADA = 166.5 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 41.6 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 600.0 (M)  
 CAIDA NETA = 539.6 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 37.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 3.3497 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 7.9100 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0338 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5015 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1889 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.6953 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 5.1584 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 2.3921 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.2581 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 21.5878 (10\*\*6 \$)

M1 = 16.2 (M)  
 M2 = 13.0 (M)  
 H1 = 13.0 (M)  
 H2 = 10.4 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 13.0 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 64.9 (M)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 22500.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.7 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 600.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 60.4 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 78.7 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 37.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 37.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.5 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.142 (10\*\*6 \$)

DESARENADOR

CAUDAL DE DISEÑO = 20.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.45 (10\*\*6 \$)

DIAMETRO TUNEL CORRE = 4.3 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 100.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 10.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 53.2 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 46.4 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 46.4 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 13.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.355 (10\*\*6 \$)

DESARENADOR

CAUDAL DE DISEÑO = 46.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 1.91 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :COLCA60 ALTERNATIVA : 8 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 35. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 2. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 10. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 177. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 188. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 46. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM)\*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.62 (-) \*  
 \* INVERSION = 70.5 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 83.44 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 44.04 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESAS

TIPO DE PRESA : AZUD  
 ALTURA = 10.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 85.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)  
 COSTO PRESA = 3.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.5 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION

NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 5500.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 4.1 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 46.4 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 5540.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 30.5 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 160.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 46.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 46.4 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 3.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 6178.0 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 1.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.0 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 34.8 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 17.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 100.0 (M)  
 CAIDA NETA = 89.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 46.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.5436 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.1325 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.4009 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0986 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3433 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0639 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2150 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.8864 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES= 0.6692 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7393 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.1628 (10\*\*6 \$)

M1 = 20.0 (M)  
 M2 = 15.2 (M)  
 H1 = 7.9 (M)  
 H2 = 14.4 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 11.4 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 34.3 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :COLCA70 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 119. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 6. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 36. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 607. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 642. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 53. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM)\*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.62 (-) \*  
 \* INVERSION = 179.6 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 62.14 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 32.80 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC.= 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 15500.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 9.8 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 52.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.5 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 5590.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 86.7 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 470.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 52.9 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 52.9 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 3.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 3.0 (-)

COSTO/M LIN.PROMEDIO = 9900.3 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 4.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.277 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.9 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = ENTERO.  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 119.1 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 39.7 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 300.0 (M)  
 CAIDA NETA = 269.8 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 52.9 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 4.1090 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 3.4626 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0920 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4885 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1360 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.5408 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 3.7382 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES= 1.7143 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.0965 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 15.4800 (10\*\*6 \$)

M1 = 17.5 (M)  
 M2 = 13.6 (M)  
 H1 = 6.9 (M)  
 H2 = 13.5 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.4 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 41.7 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 15500.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 4.5 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 300.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 30.2 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 68.2 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 52.9 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 52.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 8.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.209 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :COLCABO ALTERNATIVA : 3 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 114. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 17. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 106. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 464. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 570. (GWH/ANU) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 61. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.57 (-) \*  
 \* INVERSION = 238.4 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 82.85 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 49.11 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :MO10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 296. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 200. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 1240. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 574. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 1814. (GWH/ANU) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 227. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 17. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 156. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.70 (-) \*  
 \* INVERSION = 221.3 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 17.00 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 14.31 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESAS

TIPO DE PRESA : A Z U D  
 ALTURA = 10.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 80.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)  
 COSTO PRESA = 2.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 2.3 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

PRESAS

TIPO DE PRESA : D. TIERRA  
 ALTURA = 70.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 830.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 5.2 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 225.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.4 (-)  
 COSTO PRESA = 18.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 14.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 33.0 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 43.8 (-)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 17000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 20.2 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 60.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 6619.1 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 112.5 (10\*\*6 \$)

TUNELES

TIPO DE PRESA : GRAVEDAD  
 ALTURA = 10.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 80.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.8 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)  
 COSTO PRESA = 1.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.3 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 87.0 (-)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 500.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 60.8 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 60.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 10266.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 5.1 (10\*\*6 \$)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGN. REGUL. = 18.6 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.2 (10\*\*6 \$)  
 SUPERFICIE INCULTIV. = 0.2 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.0 (10\*\*6 \$)

COSTO VALVULAS MARIP. = 0.350 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 5.5 (10\*\*6 \$)

TUNELES

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

LONGITUD = 540.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 376.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2622.2 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.4 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 114.0 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 38.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 250.0 (M)  
 CAIDA NETA = 224.8 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 60.8 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 3.4310 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 3.7322 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 1.3882 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.1043 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5040 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1348 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.5233 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 3.8844 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.6511 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.0761 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 16.5296 (10\*\*6 \$)

CANALES

TIPO DE CANAL : ADUCCION  
 LONGITUD = 11000.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 16.6 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 642.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 8.9 (10\*\*6 \$)

M1 = 18.7 (M)  
 M2 = 14.4 (M)  
 H1 = 7.4 (M)  
 H2 = 13.9 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 43.7 (M)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 4000.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 16.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 5 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 3.3 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 1.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 3103.1 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 62.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.112 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 62.2 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 17000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 5.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 250.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 25.2 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 70.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 60.8 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 60.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 10.4 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.299 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = ENTERR.  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 296.3 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 74.1 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 2200.0 (M)  
 CAIDA NETA = 2140.5 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 16.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 3.2517 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 8.1141 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0161 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4855 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.2707 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 1.0713 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 4.5796 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 3.5810 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.5204 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 22.9903 (10\*\*6 \$)

DESARENADOR

CAUDAL DE DISENO = 9.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.37 (10\*\*6 \$)

M1 = 14.8 (M)

M2 = 11.9 (M)  
 H1 = 11.9 (M)  
 H2 = 9.5 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 11.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 59.3 (M)

CANALES

TIPO DE CANAL : ADUCCION  
 LONGITUD = 17500.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 440.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 10.0 (10\*\*6 \$)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 988.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 7.6 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 11.4 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 22.7 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 310.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.8 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 2000.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 6.5 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 3452.0 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 6.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.064 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 7.0 (10\*\*6 \$)

LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 120.0 (KM)  
 TENSION = 230.0 (KV)  
 TOPOGRAFIA = M.ACCID.  
 COSTO TOTAL = 9.7 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 42.6 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 21.3 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 850.0 (M)  
 CAIDA NETA = 786.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 6.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4994 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.2938 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0127 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2741 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0689 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACUND. = 0.2503 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.4554 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.8120 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.8201 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.5568 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 11000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.4 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 2200.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 58.4 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 19.8 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 16.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 16.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.6 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.011 (10\*\*6 \$)

M1 = 10.8 (M)  
 M2 = 8.6 (M)  
 H1 = 8.6 (M)  
 H2 = 6.9 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.6 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 25.8 (M)

DESARENADOR

CAUDAL DE DISEÑO = 16.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.35 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :ANDA10 ALTERNATIVA : 4 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*

\* POTENCIA INSTALADA = 43. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 43. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 374. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 0. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 374. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 595. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 6. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 1059. (DIAS DE GM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 1.00 (-) \*  
 \* INVERSION = 111.2 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 34.91 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 34.91 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = PRESA

CAUDAL DE CRECIDA = 1024.7 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 7.7 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 11.5 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 23.1 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 0.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 0.6 (10\*\*6 \$)

PRESAS

TIPO DE PRESA : GRAVEDAD  
 ALTURA = 80.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 300.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.3 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL ENBALSE (VU) = 594.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 1.8 (-)  
 COSTO PRESA = 24.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 6.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 30.8 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 1698.7 (-)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 24700.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 850.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 54.4 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 63.7 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 6.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.048 (10\*\*6 \$)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR.REGUL. = 36.8 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.5 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 6.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.13 (10\*\*6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 7200.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.5 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2142.2 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 15.4 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :ANDA20 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 37. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 6. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 35. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 152. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 186. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 6. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE GM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.57 (-) \*  
 \* INVERSION = 19.1 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 20.28 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 12.02 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 2 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 180.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 390.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.5 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2668.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 0.5 (10\*\*6 \$)

CANALES

TIPO DE CANAL : ADUCCION  
 LONGITUD = 5500.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 6.5 (M\*\*3/S)

TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 440.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 3.1 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 1200.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 6.5 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 2875.1 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 3.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.031 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.5 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = ENTERR.  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 37.3 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 18.6 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 700.0 (M)  
 CAIDA NETA = 687.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 6.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.6099 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.3556 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0127 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2792 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0655 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2264 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.4913 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.7235 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7712 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.6052 (10\*\*6 \$)

M1 = 11.1 (M)  
 M2 = 8.9 (M)  
 H1 = 8.9 (M)  
 H2 = 7.1 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 26.6 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 5500.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 700.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 12.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 53.2 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 6.5 (M\*\*3/S)

CAUDAL POR CHIMENEA = 6.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.067 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO : ANDAZO ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 47. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 7. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 44. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 193. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 237. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 6. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.57 (-) \*  
 \* INVERSION = 28.6 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 23.86 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 14.14 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC.= 3 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

CANALES

TIPO DE CANAL = DERIVAC.  
 LONGITUD = 11000.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 7.8 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 469.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 6.6 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 1650.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 6.5 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 3393.2 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 5.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.042 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 5.6 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 47.5 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 23.7 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 900.0 (M)  
 CAIDA NETA = 875.6 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 6.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.5195 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.4549 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0127 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2910 (10\*\*6 \$)

COSTO DESAGUE = 0.0719 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2713 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADGRES = 1.4684 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.8217 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.8252 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.8066 (10\*\*6 \$)

M1 = 11.2 (M)  
 M2 = 8.9 (M)  
 H1 = 8.9 (M)  
 H2 = 7.1 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 26.8 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 11000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 900.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 24.2 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 61.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 6.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.070 (10\*\*6 \$)

CUENCA ..... CAMANA MAJES ..... PROYECTO COLCA 10 - 1 ..... FECHA 13.03.79 .....

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE FLANCOS	RESULTADO PRESA DE CONCRETO	ESTABILIDAD PRESA DE TIERRA ENROCADA	ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	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%	
Túnel de Desvío	2.0	2.2	2.3	-	2.2	2.2	2.0	2.2	2.0	2.2	2.1	2.4	2.0	2.4	2.2	1.5	2.2	2.3	2.0	2.6	2.4
Túnel de Aducción												2.5	2.5	2.8	2.0	2.6	2.5				

**DESCRIPCION:**

PRESA CONDOROMA : El eje se ubica entre el C° Allusuya y Acuytanca.

ESTRIBO DERECHO : El substrato está conformado por limos lacustres; encima se emplaza una formación volcánica traqui-andesítica muy fracturada y superficialmente cubierto por detritos con un espesor aproximado de 25 mts.

ESTRIBO IZQUIERDO : Con características similares que el lado derecho.

FONDO DEL VALLE : Sedimentos lacustres de gran espesor.

EMBALSE : Se trata de una cubeta cuyo basamento consiste de sedimentos lacustres. Las condiciones de estabilidad de los flancos son buenos.

TUNEL DE DESVIO : En sedimentos lacustres compactados y en rocas volcánicas. Ciertos riesgos en cuanto a estabilidad y permeabilidad.

TUNEL DE ADUCCION : Longitud 2.0 Km. que se desarrolla en rocas volcánicas (KT).

TUBERIA DE PRESION : Las mismas rocas volcánicas que el caso anterior, pendiente moderada, morfología irregular. Las rocas presentan alteración profunda. Para la casa de máquinas existe espacio suficiente sobre unas terrazas fluviales.



CUENCA ..... CAMANA MAJES ..... PROYECTO ..... COLCA 10 - 1 ..... FECHA ..... 13.03.79 .....

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL				DESAREN. Libre 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	2.1	1.8	1.5	2.0	2.8	2.8	2.7	2.5	2.7										

### DESCRIPCION

VERTEDERO : En rocas volcánicas traqui-andesíticas. Se prevé regular excavación. Las características de morfología y estabilidad son buenas.

CANAL : Longitud total 19.4 Km. Se desplaza por la margen izquierda del río Condorama. En todo su trayecto se desarrollará en rocas volcánicas del (KT- v). La morfología es poco adecuada; igualmente se prevé mucha excavación e inestabilidad.

# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: ..... CAMANA MAJES .....

PROYECTO ..... COLCA 10 - 1 PRESA CONDOROMA .....

FECHA DEL TRABAJO ..... 13.03.79 .....

COORDENADAS LAT. 15° 17' LONG 71° 17' .....

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	Roca para Triturar																					
	PRESA ENROCADA	3	Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																					
		4	Material para Filtros	2.0	1.0	1.8																1.8	10	0.2
		5	Material Semi-Impermeable	1.0	1.0	1.0																1.0	30	0.3
		6	Tierra para el Cuerpo	2.0	2.0	2.0																2.0	60	1.2

**NOTA:**

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 1.7

CUENCA CAMANA MAJES PROYECTO COLCA 30 - 1 FECHA 14.03.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA ENROCADA	RESULTADO PRESA	ESTABILIDAD- EROSION	ESTABILIDAD-TECTONICA	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	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%	
Túnel de Desvío	2.5	3.0	2.0	-	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.2	2.0	2.4	2.2	2.0	2.2	2.5	2.0	2.5	2.4
Túnel de Aducción												2.6	2.3	2.8	2.4	2.3	2.5				

### DESCRIPCION:

PRESA : Zona de presa conformado por areniscas y lutitas que posiblemente corresponden al grupo Yura (Js - yu).

ESTRIBO DERECHO : Intercalaciones de areniscas y lutitas (Js - yu) con buzamiento de 45°, hacia aguas arriba. Dicha pendiente tiene poca cobertura detrítica.

ESTRIBO IZQUIERDO: Rocas volcánicas (KT - v) con una pendiente promedio de 30° y con una cobertura detrítica de 5 m ts. aproximadamente.

FONDO DEL VALLE : Muy amplio y relleno por abundante material fluvial y de espesor desconocido.

EMBALSE : Flancos de pendiente moderada y con buenas condiciones de estabilidad.

TUNEL DE DESVIO : Posiblemente en secuencias del grupo Yura. En general buenas condiciones geotécnicas.

TUNEL DE ADUCCION : Longitud total 15.9 Kms. con una ventana en el Km. 10.3. Aproximadamente el 80% cruzará rocas volcánicas del (KT - v) que consisten en andesitas, dacitas, tufos y basaltos, 20% en rocas del grupo Yura (Js -yu).

TUBERIA DE PRESION : Tiene como basamento al grupo Yura. Ladera empinada pero con buenas condiciones de estabilidad. La casa de máquinas se ubicará en superficie sobre una terraza fluvial que reúne condiciones de espacio y estabilidad suficientes.

CUENCA ..... CAMANA MAJES ..... PROYECTO ..... COLCA 30-1 ..... FECHA ..... 14.03.79 .....

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	RESULTADO S	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	2.0	2.0	2.2															

**DESCRIPCION**

**VERTEDERO :** En rocas volcánicas del (KT - v) con buenas características morfológicas. Es de esperar regular excavación.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: CAMANA - MAJES

PROYECTO COLCA 30 - 1

FECHA DEL TRABAJO 14.03.79

COORDENADAS LAT. 15° 24' LONG 71° 27'

		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																						
		4 Material para Filtros	2.0	2.0	2.0																	2.0	10	0.2
		5 Material Semi- o Impermeable	2.6	2.6	2.6																	2.6	30	0.78
		6 Tierra para el Cuerpo	1.7	1.7	1.7																	1.7	60	1.02

**NOTA:****RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO:

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA : 2.0

CUENCA CAMANA MAJES

PROYECTO APU 10-1  
PRESA ANGOSTURA

FECHA 14.03.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE					OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION								
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA ENROCADA	RESULTADO PRESA DE TIERRA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%	
Túnel de Desvío	2.8	2.8	2.5	2.0	-	2.7	2.2	2.0	2.0	2.2	2.1	2.3	2.0	2.3	1.5	1.8	2.0				
												2.5	2.0	2.4	2.0	2.2	2.2	2.2	2.4	2.4	2.4

**DESCRIPCION:**

PRESA : Basamento conformado por derrames volcánicos compactos que corresponden al (KT - v) intercalados aglomerados.

ESTRIBO : La sección del valle es simétrica. Ambos flancos ofrecen características geológicas similares. Las rocas se presentan fracturadas con alteración profunda y cubiertos con apreciable espesor de materiales de talud y suelos residuales. Condiciones de estabilidad aceptables.

FONDO DEL VALLE : Relativamente angosto y rellenado con poco volumen de materiales fluviales.

EMBALSE : La geología del embalse es variada; en el fondo del Valle se observan limos lacustres. Los flancos tienen poca pendiente y en conjunto se muestran estables.

TUNEL DE DESVIO : En rocas volcánicas del (KT - v) con buenas características para obras subterráneas.

TUNEL DE ADUCCION : Longitud 21.2 Km. 70% en rocas de la formación Yura (Js - yu) y 30% en rocas volcánicas del (KT - v).

TUBERIA DE PRESION : Perfil uniforme teniendo como basamento rocas del grupo Yura con características morfológicas adecuadas para estas obras.

Para la casa de máquinas existe espacio apropiado sobre una terraza aluvial.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: CAMANA MAJES

PROYECTO APU 10-1

FECHA DEL TRABAJO 14.03.79

COORDENADAS LAT. 15° 30' LONG 71° 38'

		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	1.5	1.5	1.5																1.5	100	1.5	
		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:

Como material para agregados se puede utilizar los depósitos fluviales y fluvioglaciares que abundan en la zona.

### RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO: 1.5

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

CUENCA CAMANA MAJES

PROYECTO COLCA 40-1

FECHA 14.03.79

RESULTADOS	PRESA			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	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%	
												2.5	2.4	2.8	2.4	2.2	2.5	2.6	2.4	2.5	2.5

**DESCRIPCION:**

TUNEL : Longitud total 14.1 Km. Aproximadamente los primeros 3 Km. cruzará rocas del grupo Yura (Js - yu); el tramo restante se desarrollará en rocas volcánicas del (KT - v). Se prevé ciertos problemas en cuanto a permeabilidad y estabilidad.

TUBERIA DE PRESION : Se ubica en una ladera en la margen derecha del río Colca; pendiente es más o menos uniforme y en su base hay apreciable acumulación de materiales de talud. El basamento está constituido por rocas volcánicas del (KT - v) con alteración profunda y fuerte erosión.

Para la ubicación de la casa de máquinas se dispone de una amplia terraza fluvial con características adecuadas en cuanto a estabilidad.



CUENCA CAMANA MAJES

PROYECTO MAJES 10-1  
LLUTA

FECHA 15.03.79

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-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%	
	2.8	2.7	2.7	-	2.3	2.7	2.3	2.4	2.3	2.4	2.3	2.0	2.0	2.0	1.8	2.4	2.0				
Pozo Blindado												2.0	2.0	2.0	1.8	2.4	2.0				
Casa de Máquinas en Caverna												2.4	2.4	2.2	1.8	2.4	2.2				

**DESCRIPCION:**

PRESA PETAQUEROS : Tiene como basamento rocas del grupo Yura que consiste en una intercalación de capas de protocarcitas, lutitas, algunos lentes de calizas y ocasionales lechos de carbón.

ESTRIBOS : Ambos flancos se presentan con regular estabilidad, en la parte inferior del flanco derecho pasa una falla que se desplaza casi paralelamente al eje del río. Esta falla podría tener implicancias en cuanto a la permeabilidad.

FONDO DE VALLE : Aprox. 50 mts. de ancho. Una de las perforaciones en el lecho muestra mucha permeabilidad (entre 20 - 30 lugeon)

EMBALSE : Basamento constituido por el grupo Yura que se presenta desarrollando un sinclinal cuyo eje es paralelo al río. Flancos con buenas condiciones de estabilidad.

TUNEL : T. TERMINAL - E. PETAQUEROS : De 0 Km. a 5.0 Km. en conglomerados y areniscas del grano grueso compactas. De 5.0 a 7.28 Km. calizas bien estratificadas en capas delgadas. De 7.28 Km. a 10.25 Km. areniscas cuarcíticas bien estratificadas y ocasionales capas de lutitas.

POZO BLINDADO Y CASA DE MAQUINAS EN CAVERNA : El pozo blindado cruzará la secuencia de areniscas cuarcíticas, capas delgadas de lutitas y probablemente un horizonte calcáreo cuyas direcciones formará con el eje del pozo ángulos de 60°- 70°. La casa de máquinas en caverna se desarrollará en el mismo tipo de rocas con características geotécnicas también algo similares.

CUENCA CAMANA MAJES PROYECTO MAJES 10 - 1 LLUTA FECHA 15.03.79

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL				DESAREN. Librey Enterr.				DESAREN. Caverna									
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	CANAL RESULTADO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	SEDIMENTACION	RESULTADOS	ESTABILIDAD	PERMEABILIDAD	DUREZA DE ROCA	SEDIMENTACION	RESULTADOS
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%
	2.8	2.6	2.7	2.5	2.7	1.5	2.0	1.5	2.0	1.8										

**DESCRIPCION**

**VERTEDERO** : Se practicará en rocas del grupo Yura que consisten de areniscas cuarcíticas con intercalaciones de lutitas y lentes de calizas. Se prevé mucha excavación y permeabilidad.

**CANAL** : Se refiere al Canal que va del túnel Terminal hasta el portal del túnel LLUTA; longitud total 1090 mts. Dicho canal se emplazará en conglomerados terciarios con buenas condiciones de Cimentación.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: ..... CAMANA MAJES .....

PROYECTO ..... MAJES 10 - 1 LLUTA .....

FECHA DEL TRABAJO ..... 15.03.79 .....

COORDENADAS LAT..... LONG.....

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																			1.7	100	1.7	
			2 Roca para Triturar																						
			3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	1.3	1.3	1.3																		1.3	60
	4 Material para Filtros	1.5	1.5	1.5																			1.5	10	0.15
	5 Material Semi-impermeable	2.7	2.4	2.6																			2.6	30	0.78
	6 Tierra para el Cuerpo																								

NOTA:

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO: 1.7

PRESA DE TIERRA

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%			
Túnel de Aducción	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5								2.0	1.8	2.0	1.8	2.8	2.0				
Pulmon (Presa)														1.0	1.0	2.4	1.0	2.2	1.5				
Pozo Blindado y C.M. en Caverna														2.0	1.8	2.0	1.8	2.8	2.0				

**DESCRIPCION:**

TUNEL DE ADUCCION LLUCLLA II : Los primeros 2 Km. cruzará los ejes de una serie de estructuras sinclinales y anticlinales en un ángulo de aprox. 60°. En este tramo 2 grandes fallas dificultarán la excavación del túnel. Luego el túnel cruzará un anticlinal continuando hasta la siguiente ventana que interesa a roca metamórfica o magmática. El tramo restante se desarrollará en rocas metamórficas de Precámbrico e intrusivos que son de buena calidad.

PULMON (PRESA) : Se ha previsto en el tramo superior de una quebrada que pertenece a una antigua superficie de erosión, por esta razón la roca se presenta ligeramente alterada, a profundidades de 40 m. Fuerte permeabilidad se han registrado a 15 mts. Debajo de esta profundidad los valores disminuyen hasta aprox. 10 Lugeon.

POZO BLINDADO : En el primer tramo tiene un ángulo de 10° y en el 2do 39°; cruzará rocas metamórficas del Precámbrico, de relativa homogeneidad y de buena calidad.

CASA DE MAQUINAS : En caverna; igualmente tendrá como basamento rocas metamórficas del precámbrico que consisten en una alternancia de esquistos micáceos, gneis. Cortados por numerosos diques de aplita y apófises en granodiorita.

Los factores geológicos para el túnel de acceso y descarga son los mismos que los consignados a túnel de aducción.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: CAMANA MAJES

PROYECTO MAJES 20 - 1 LLUCLLA

FECHA DEL TRABAJO 19.03.79

COORDENADAS LAT. 15° 49' LONG 71° 53'

		D I F E R E N T E S   Y A C I M I E N T O S																		EVALUACION				
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI				
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.		
PRESA DE TIERRA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial	1.7	1.2	1.5																1.5	100	1.5	
		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:**

En caso de que falte material fluvial para agregados se cuenta con abundante roca para triturar.

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO: 1.5

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

CUENCA CAMANA MAJES PROYECTO COLCA 50 - 2 FECHA 19.03.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	ESTABILIDAD EMBALSE	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	2.5	2.0	2.0	-	2.1						2.5	2.3	2.0	2.0	2.4	2.2	2.4	2.2	2.3	2.3

**DESCRIPCION:**

**AZUD :** Se ubica antes de un cañón, flancos abruptos y constituidos por rocas volcánicas. En el lecho del río existe regular acumulación de materiales fluviales.

**TUNEL DE ADUCCION :** Longitud total 22.5 Km.

1° tramo de aprox. 18Km. en rocas volcánicas del KTi - v y TQ - v que consisten en derrames andesíticos, brechas, aglomerados y tufos. El tramo restante se desarrollará en rocas del grupo Yura (Js - yu).

**TUBERIA DE PRESION :** Tiene como basamento las rocas del grupo Yura (Js - yu) que son cuarcitas, areniscas y lutitas. La pendiente muestra erosión incipiente. En conjunto se presenta estable.

Para la casa de máquinas existe espacio adecuado con buenas características en cuanto a estabilidad.