

KAL	IK	QM	ICF	QT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSIÓN	FEC1	CESP	KESP	DUR
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MW)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MN)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(ANOS)
PROYECTO SANTA10																
1	1	7.2	0.25	1.8	258.6	3.9	34.2	0.0	1.000	129.809	5.9	67.6	3.2941	29.811	7281.	4
1	2	7.2	0.50	3.6	254.5	7.7	67.4	0.0	1.000	78.004	7.7	74.5	1.974	78.00	9680.	4
1	3	7.2	0.75	5.4	247.7	11.2	98.4	0.0	1.000	60.468	11.2	80.4	1.534	60.47	7156.	4
1	4	7.2	1.00	7.2	238.1	14.4	118.6	1.9	0.955	55.031	14.4	85.8	1.369	54.61	5957.	4
1	5	7.2	1.25	9.1	232.8	17.6	116.0	4.7	0.783	61.004	16.3	91.2	1.419	59.81	5184.	4
1	6	7.2	1.50	10.9	232.8	21.1	116.0	5.9	0.659	65.536	16.3	96.1	1.436	63.95	4552.	4
1	7	7.2	1.75	12.7	232.8	24.6	116.0	6.6	0.568	69.962	16.3	100.8	1.451	68.08	4032.	4
1	8	7.2	2.00	14.5	232.8	28.2	116.0	7.1	0.499	74.710	21.7	105.8	1.374	72.56	3758.	4
1	9	7.2	2.25	16.3	232.8	31.7	116.0	7.2	0.444	79.054	21.7	110.3	1.397	76.75	3481.	4
1	10	7.2	2.50	18.1	232.8	35.2	116.0	7.3	0.400	83.239	21.7	114.6	1.416	80.79	3255.	4
1	11	7.2	2.75	19.9	232.8	38.7	116.0	7.3	0.364	87.346	21.7	118.7	1.433	84.77	3067.	4
1	12	7.2	3.00	21.7	232.8	42.2	116.0	7.3	0.333	91.858	21.7	123.3	1.455	89.15	2921.	4
1	13	7.2	3.25	23.6	232.8	45.8	116.0	7.3	0.308	95.812	21.7	127.4	1.467	92.99	2784.	4
1	14	7.2	3.50	25.4	232.8	49.3	116.0	7.3	0.286	99.692	49.3	131.3	1.500	96.75	2666.	4
1	15	7.2	3.75	27.2	232.8	52.8	116.0	7.3	0.267	103.506	52.8	135.2	1.534	100.45	2562.	4

PROYECTO SANTA20

1	1	13.1	0.25	3.3	329.0	9.0	79.0	0.0	1.000	141.034	9.0	114.2	3.5781	41.031	2657.	4
1	2	13.1	0.50	6.6	303.7	16.7	137.4	7.8	0.995	85.238	16.6	121.8	2.102	82.94	7317.	4
1	3	13.1	0.75	9.9	303.7	25.0	137.4	56.7	0.887	89.285	19.7	145.3	1.875	76.24	5818.	5
1	4	13.1	1.00	13.1	303.7	33.3	137.4	86.4	0.767	92.133	19.7	161.0	1.753	74.35	4834.	5
1	5	13.1	1.25	16.4	303.7	41.6	137.4	107.5	0.671	95.955	19.7	175.4	1.693	74.92	4214.	5
1	6	13.1	1.50	19.7	303.7	50.0	137.4	122.9	0.595	99.671	19.7	188.1	1.650	76.14	3766.	5
1	7	13.1	1.75	23.0	303.7	58.3	137.4	134.6	0.533	108.168	19.7	207.9	1.693	81.40	3567.	6
1	8	13.1	2.00	26.3	303.7	66.6	137.4	142.7	0.480	112.498	26.3	219.4	1.567	83.83	3294.	6
1	9	13.1	2.25	29.6	303.7	74.9	137.4	147.5	0.434	117.258	26.3	230.2	1.570	86.90	3072.	6
1	10	13.1	2.50	32.9	303.7	83.3	137.4	150.2	0.394	123.113	26.3	242.2	1.587	90.96	2909.	6
1	11	13.1	2.75	36.2	303.7	91.6	137.4	150.2	0.358	129.131	26.3	253.1	1.604	95.41	2763.	6
1	12	13.1	3.00	39.4	303.7	99.9	137.4	150.2	0.329	134.442	26.3	262.7	1.612	99.33	2629.	6
1	13	13.1	3.25	42.7	303.7	108.2	137.4	150.2	0.303	139.564	26.3	272.0	1.617	103.11	2513.	6
1	14	13.1	3.50	46.0	303.7	116.6	137.4	150.2	0.282	144.519	76.8	281.0	1.651	106.77	2402.	6
1	15	13.1	3.75	49.3	303.7	124.9	137.4	150.2	0.263	149.875	76.8	290.7	1.686	110.73	2327.	6

PROYECTO SANTA30

3	1	32.3	0.25	8.1	154.9	10.4	91.5	0.0	1.000	89.910	10.4	93.4	2.281	89.91	8941.	4
3	2	32.3	0.50	16.2	150.8	20.3	178.1	0.0	1.000	50.928	20.3	100.6	1.292	50.93	4947.	4
3	3	32.3	0.75	24.3	150.8	30.5	187.8	60.3	0.929	45.120	23.6	107.1	0.987	39.63	3512.	4
3	4	32.3	1.00	32.3	151.0	40.7	188.0	98.0	0.802	44.336	23.6	112.9	0.878	36.74	2772.	4
3	5	32.3	1.25	40.4	152.1	51.3	189.5	124.1	0.698	44.416	23.8	118.5	0.816	35.63	2311.	4
3	6	32.3	1.50	48.5	153.0	61.9	190.5	142.9	0.615	45.841	24.0	125.2	0.787	35.86	2023.	4
3	7	32.3	1.75	56.6	153.7	72.5	191.4	154.7	0.545	46.844	24.2	130.6	0.763	36.38	1800.	4
3	8	32.3	2.00	64.7	154.3	83.2	192.1	162.1	0.486	48.008	32.4	135.1	0.695	37.02	1623.	4
3	9	32.3	2.25	72.8	154.8	93.9	192.8	166.6	0.437	49.628	32.5	140.1	0.690	38.13	1491.	4
3	10	32.3	2.50	80.8	155.2	104.7	193.3	169.6	0.396	51.000	32.6	144.2	0.683	39.08	1378.	4
3	11	32.3	2.75	88.9	155.6	115.4	193.8	170.0	0.360	52.548	32.7	148.2	0.678	40.27	1284.	4
3	12	32.3	3.00	97.0	155.9	126.2	194.2	170.4	0.330	54.430	32.8	152.9	0.678	41.71	1212.	4
3	13	32.3	3.25	105.1	156.2	136.9	194.6	170.7	0.305	55.899	32.9	156.7	0.673	42.84	1144.	4
3	14	32.3	3.50	113.2	156.5	147.7	194.9	171.1	0.283	57.839	98.9	161.6	0.686	44.32	1094.	4
3	15	32.3	3.75	121.3	156.7	158.5	195.2	171.3	0.264	59.306	99.1	165.3	0.693	45.45	1043.	4

PROYECTO SANTA40

10	1	18.3	0.25	4.6	549.0	21.0	183.7	0.0	1.000	88.291	21.0	159.4	2.240	88.29	7601.	6
10	2	18.3	0.50	9.2	524.0	40.0	350.6	0.0	1.000	58.092	40.0	194.8	1.474	58.09	4866.	6
10	3	18.3	0.75	13.7	524.0	60.0	525.9	0.0	1.000	49.497	60.0	243.1	1.256	49.50	4048.	7
10	4	18.3	1.00	18.3	524.0	80.1	576.2	46.9	0.888	50.113	80.0	277.3	1.186	48.23	3463.	7
10	5	18.3	1.25	22.9	524.0	100.1	576.1	87.8	0.757	54.194	84.6	307.6	1.189	50.61	3074.	7
10	6	18.3	1.50	27.5	524.0	120.1	576.1	108.6	0.651	58.207	84.6	334.0	1.199	53.59	2781.	7
10	7	18.3	1.75	32.1	524.0	140.1	576.1	116.0	0.564	62.590	84.6	359.5	1.219	57.35	2586.	7
10	8	18.3	2.00	36.6	524.0	160.1	576.1	120.5	0.497	66.540	112.8	382.2	1.149	60.78	2387.	7
10	9	18.3	2.25	41.2	524.0	180.1	576.1	122.4	0.443	71.226	112.8	408.2	1.182	64.99	2266.	7
10	10	18.3	2.50	45.8	524.0	200.2	576.1	125.3	0.399	74.928	112.8	428.6	1.197	68.52	2141.	7
10	11	18.3	2.75	50.4	524.0	220.2	576.1	125.3	0.365	78.501	112.8	448.0	1.209	71.58	2035.	7
10	12	18.3	3.00	55.0	524.0	240.2	576.1	125.3	0.335	82.252	112.8	468.4	1.223	75.00	1950.	7
10	13	18.3	3.25	59.5	524.0	260.2	576.1	125.3	0.307	86.381	112.8	490.8	1.241	78.77	1866.	7
10	14	18.3	3.50	64.1	524.0	280.2	576.1	123.3	0.285	89.600	280.2	508.4	1.266	81.70	1814.	7
10	15	18.3	3.75	68.7	524.0	300.2	576.1	123.3	0.266	93.060	300.2	527.2	1.295	84.86	1756.	7

PROYECTO SANTA60

3	1	52.0	0.25	13.0	214.8	23.3	204.0	0.0	1.000	62.748	23.3	155.3	1.592	62.75	5809.	5
3	2	52.0	0.50	26.0	214.8	46.6	408.0	0.0	1.000	38.016	46.6	158.4	0.965	38.02	3400.	5
3	3	52.0	0.75	39.0	214.8	69.9	470.5	95.0	0.924	34.446	65.2	178.3	0.784	31.55	2552.	5
3	4	52.0	1.00	52.0	214.8	93.2	470.5	175.9	0.792	35.399	65.2	194.7	0.728	30.58	2090.	5
3	5	52.0	1.25	65.0	214.8	116.5	470.5	228.6	0.665	37.270	65.2	212.0	0.709	31.18	1820.	5
3	6	52.0	1.50	78.0	214.8	139.7	470.5	272.1	0.607	38.701	65.2	226.5	0.690	31.61	1619.	5
3	7	52.0	1.75	91.0	214.8	163.0	470.5	302.8	0.542	40.154	65.2	239.1	0.676	32.29	1466.	5
3	8	52.0	2.00	104.0	214.8	186.3	470.5	322.4	0.486	41.989	87.0	252.5	0.628	33.45	1354.	5
3	9	52.0	2.25	117.0	214.8	209.6	470.5	333.7	0.438	46.094	87.0	276.6	0.662	36.53	1320.	6
3	10	52.0	2.50	130.0	214.8	232.9	470.5	338.7	0.397	48.037	87.0	288.2	0.664	37.98	1236.	6
3	11	52.0	2.75	143.0	214.8	256.2	470.5	338.7	0.361	50.417	87.0	301.2	0.672	39.87	1176.	6
3	12	52.0	3.00	156.0	215.2	280.0	471.4	339.3	0.331	52.408	87.2	312.6	0.674	41.44	1116.	6
3	13	52.0	3.25	169.0	215.8	304.1	472.7	340.5	0.305	54.696	87.4	325.9	0.680	43.25	1072.	6
3	14	52.0	3.50	182.0												

KAL	IK	QM	ICF	QT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUK
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MM)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MM)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(ANOS)
PROYECTO SANTA70																
3	1	52.0	0.25	13.0	170.9	18.5	136.0	25.9	0.998	90.998	18.5	115.6	2.125	83.72	6239.	5
3	2	52.0	0.50	26.0	170.9	37.1	136.0	154.0	0.894	90.355	21.9	164.1	1.635	66.3	4429.	6
3	3	52.0	0.75	39.0	170.9	55.6	136.0	250.8	0.795	92.187	21.9	205.5	1.485	62.30	3697.	7
3	4	52.0	1.00	52.0	170.9	74.1	136.0	320.7	0.704	93.647	21.9	236.6	1.395	60.77	3193.	7
3	5	52.0	1.25	65.0	170.9	92.6	136.0	374.2	0.629	95.558	21.9	265.5	1.338	60.52	2842.	7
3	6	52.0	1.50	78.0	170.9	111.2	136.0	421.1	0.572	97.266	21.9	287.4	1.293	60.51	2586.	7
3	7	52.0	1.75	91.0	170.9	129.7	136.0	454.4	0.520	99.751	21.9	308.9	1.265	61.37	2382.	7
3	8	52.0	2.00	104.0	170.9	148.2	136.0	479.8	0.474	103.062	29.2	330.3	1.171	62.91	2229.	7
3	9	52.0	2.25	117.0	170.9	166.7	136.0	495.7	0.433	107.131	29.2	350.6	1.174	65.10	2103.	7
3	10	52.0	2.50	130.0	170.9	185.3	136.0	501.7	0.393	112.767	29.2	371.9	1.192	68.41	2008.	7
3	11	52.0	2.75	143.0	170.9	203.8	136.0	501.7	0.357	118.171	29.2	389.8	1.204	71.69	1913.	7
3	12	52.0	3.00	156.0	170.9	222.3	136.0	501.7	0.328	123.735	29.2	408.1	1.216	75.06	1836.	7
3	13	52.0	3.25	169.0	170.9	240.8	136.0	501.7	0.302	128.673	29.2	424.4	1.222	78.06	1762.	7
3	14	52.0	3.50	182.0	170.9	259.4	136.0	501.7	0.281	133.437	87.7	440.1	1.251	80.95	1697.	7
3	15	52.0	3.75	195.0	170.9	277.9	136.0	501.7	0.262	139.414	87.7	459.8	1.287	84.58	1655.	7

PROYECTO SANTA80

5	1	62.7	0.25	15.7	215.8	28.2	229.5	17.7	1.000	66.908	28.2	135.9	1.637	64.52	4817.	5
5	2	62.7	0.50	31.4	215.8	56.4	229.5	231.7	0.933	65.150	37.0	191.8	1.216	48.78	3398.	6
5	3	62.7	0.75	47.0	215.8	84.7	229.5	374.2	0.814	67.846	37.0	240.9	1.124	46.82	2846.	7
5	4	62.7	1.00	62.7	215.8	112.9	229.5	479.2	0.717	69.541	37.0	278.1	1.063	46.03	2464.	7
5	5	62.7	1.25	78.4	215.8	141.1	229.5	567.0	0.644	70.827	37.0	309.7	1.017	45.62	2195.	7
5	6	62.7	1.50	94.1	215.8	169.3	229.5	633.7	0.582	72.494	37.0	337.6	0.987	45.88	1994.	7
5	7	62.7	1.75	109.7	215.8	197.5	229.5	674.7	0.523	76.156	37.0	368.0	0.966	47.74	1863.	7
5	8	62.7	2.00	125.4	215.8	225.8	229.5	703.3	0.472	79.239	49.3	392.6	0.917	49.37	1739.	7
5	9	62.7	2.25	141.1	215.8	254.0	229.5	722.7	0.428	82.921	49.3	417.7	0.925	51.45	1644.	7
5	10	62.7	2.50	156.8	215.8	282.2	229.5	732.4	0.389	86.625	49.3	439.9	0.931	53.65	1559.	7
5	11	62.7	2.75	172.5	215.8	310.4	229.5	732.4	0.354	91.211	49.3	463.2	0.945	56.49	1492.	7
5	12	62.7	3.00	188.1	215.8	338.6	229.5	732.4	0.324	95.253	49.3	485.7	0.952	58.99	1428.	7
5	13	62.7	3.25	203.8	215.8	366.9	229.5	732.4	0.299	100.436	147.9	510.0	0.974	62.20	1390.	7
5	14	62.7	3.50	219.5	215.8	395.1	229.5	732.4	0.278	105.203	147.9	534.3	1.004	65.15	1352.	7
5	15	62.7	3.75	235.2	215.8	423.3	229.5	732.5	0.259	108.974	147.9	553.4	1.024	67.48	1307.	7

PROYECTO SANTA90

5	1	73.5	0.25	18.4	84.8	13.0	113.8	0.0	1.000	62.998	11.1	79.2	1.598	63.00	6095.	4
5	2	73.5	0.50	36.7	85.5	26.2	144.8	70.0	0.935	43.917	14.2	85.4	0.917	36.76	3257.	4
5	3	73.5	0.75	55.1	85.9	39.5	145.4	136.5	0.814	40.050	14.4	91.0	0.729	30.36	2304.	4
5	4	73.5	1.00	73.5	86.2	52.8	145.8	185.7	0.717	39.124	14.4	97.7	0.650	28.17	1850.	4
5	5	73.5	1.25	91.9	86.3	66.1	146.1	227.3	0.645	38.266	14.5	102.8	0.593	26.62	1554.	4
5	6	73.5	1.50	110.2	86.5	79.5	146.4	259.0	0.582	38.150	14.5	107.8	0.558	25.96	1356.	4
5	7	73.5	1.75	128.6	86.6	92.9	146.5	278.5	0.523	38.833	14.5	112.7	0.539	26.11	1213.	4
5	8	73.5	2.00	147.0	86.7	106.2	146.7	292.3	0.472	39.810	19.4	117.5	0.494	26.56	1106.	4
5	9	73.5	2.25	165.4	86.7	119.6	146.8	301.7	0.428	41.020	19.4	122.2	0.489	27.22	1021.	4
5	10	73.5	2.50	183.7	86.8	133.0	146.9	306.5	0.389	43.513	19.5	129.4	0.500	28.81	973.	4
5	11	73.5	2.75	202.1	86.9	146.4	147.0	306.7	0.354	45.449	19.5	134.5	0.503	30.09	918.	4
5	12	73.5	3.00	220.5	86.9	159.8	147.1	306.9	0.324	47.373	19.5	139.5	0.506	31.36	873.	4
5	13	73.5	3.25	238.9	87.0	173.2	147.2	307.0	0.299	48.886	58.5	143.4	0.507	32.36	828.	4
5	14	73.5	3.50	257.2	87.0	186.7	147.3	307.2	0.278	50.787	58.6	148.3	0.518	33.62	795.	4
5	15	73.5	3.75	275.6	87.0	200.1	147.3	307.3	0.259	54.753	58.6	158.6	0.550	36.25	793.	5

PROYECTO SANTA110

11	1	86.9	0.25	21.7	278.8	50.5	410.8	31.6	1.000	31.457	50.5	114.4	0.770	30.33	2265.	5
11	2	86.9	0.50	43.5	278.8	101.0	410.8	414.8	0.933	31.110	66.2	164.0	0.581	23.29	1623.	6
11	3	86.9	0.75	65.2	278.8	151.6	410.8	669.9	0.814	31.868	66.2	202.6	0.528	21.99	1337.	6
11	4	86.9	1.00	86.9	278.8	202.1	410.8	857.8	0.717	32.688	66.2	234.0	0.500	21.64	1158.	6
11	5	86.9	1.25	108.6	278.8	252.6	410.8	1015.0	0.644	34.932	66.2	273.5	0.502	22.50	1083.	7
11	6	86.9	1.50	130.4	278.8	303.1	410.8	1134.5	0.582	36.168	66.2	301.6	0.492	22.89	995.	7
11	7	86.9	1.75	152.1	278.8	353.6	410.8	1207.7	0.523	37.946	66.2	328.2	0.491	23.79	928.	7
11	8	86.9	2.00	173.8	278.8	404.1	410.8	1259.0	0.472	39.891	88.3	353.8	0.462	24.85	875.	7
11	9	86.9	2.25	195.5	278.8	454.7	410.8	1293.7	0.428	42.524	88.3	383.4	0.474	26.39	843.	7
11	10	86.9	2.50	217.3	278.8	505.2	410.8	1311.1	0.389	44.899	88.3	408.2	0.483	27.81	808.	7
11	11	86.9	2.75	239.0	278.8	555.7	410.8	1311.1	0.354	47.231	88.3	429.4	0.489	29.25	773.	7
11	12	86.9	3.00	260.7	278.8	596.2	410.8	1311.1	0.324	49.822	88.3	452.9	0.498	30.85	747.	7
11	13	86.9	3.25	282.5	278.8	637.8	411.4	1313.2	0.299	52.045	265.2	473.9	0.505	32.23	720.	7
11	14	86.9	3.50	304.2	278.8	679.4	412.4	1316.5	0.278	54.223	265.8	494.9	0.518	33.58	697.	7
11	15	86.9	3.75	325.9	278.8	720.9	413.3	1319.2	0.259	57.417	266.4	525.2	0.540	35.56	689.	7

PROYECTO SANTA120

13	1	100.9	0.25	25.2	409.4	86.1	754.4	0.0	1.000	52.456	86.1	353.1	1.330	52.44	4099.	7
13	2	100.9	0.50	50.4	409.4	172.3	1391.5	96.8	0.986	34.863	172.2	443.8	0.853	33.73	2576.	7
13	3	100.9	0.75	75.7	409.4	258.4	1391.5	516.0	0.843	35.395	195.1	513.6	0.742	30.61	1988.	7
13	4	100.9	1.00	100.9	409.4	344.5	1391.5	807.2	0.729	36.811	195.1	579.2	0.697	30.05	1681.	7
13	5	100.9	1.25	126.1	409.4	430.6	1391.5	1056.1	0.649	37.950	195.1	636.9	0.665	29.76	1479.	7
13	6	100.9	1.50	151.3	409.4	516.8	1391.5	1250.4	0.584	39.080	195.1	687.8	0.642	29.83	1331.	7
13	7	100.9	1.75	176.6	409.4	602.9	1391.5	1571.7	0.523	40.967	195.1	741.4	0.636	30.80	1250.	7
13	8	100.9	2.00	201.8	409.4	689.0	1391.5	1458.3	0.472	42.726	260.1	788.3	0.591	31.79	1144.	7
13	9	100.9	2.25	227.0	409.4	775.2	1391.5	1517.4	0.428	44.814	260.1	837.3	0.596	33.12	1080.	7
13	10	100.9	2.50	252.2	409.4	861.3	1391.5	1546.9	0.390	46.877	260.1	881.0	0.600	34.54	1023.	7
13	11	100.9	2.75	277.5	409.4	947.4	1391.5	1547.0	0.354	49.369	260.1	927.1	0.609	36.37	979.	7
13	12	100.9	3.00	302.7	409.4	1033.5	1391.5	1547.0	0.325	51.637	260.1	968.9	0.614	38.04	937.</	

=====

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

=====

PROYECTO SANTA145

5	1	130.0	0.25	32.5	246.5	66.8	585.1	0.0	1.000	97.304	66.8	485.4	2.469	97.30	7265.	7
5	2	130.0	0.50	65.0	246.5	133.6	1170.2	0.0	1.000	53.579	133.6	534.5	1.359	53.58	4001.	7
5	3	130.0	0.75	97.5	249.5	202.9	1564.9	95.7	0.935	42.025	181.4	577.8	1.018	40.81	2848.	7
5	4	130.0	1.00	130.0	251.7	272.9	1578.7	273.4	0.775	42.418	183.7	620.3	0.929	39.29	2273.	7
5	5	130.0	1.25	162.5	253.3	343.2	1588.6	415.6	0.667	42.863	185.3	656.4	0.866	38.42	1912.	7
5	6	130.0	1.50	195.0	254.5	413.9	1596.2	533.7	0.588	43.763	186.5	695.1	0.826	38.28	1660.	7
5	7	130.0	1.75	227.5	255.5	484.7	1602.4	619.9	0.523	44.717	187.5	729.0	0.795	38.48	1504.	7
5	8	130.0	2.00	260.0	256.3	555.7	1607.5	680.4	0.470	46.197	251.1	767.1	0.750	39.33	1380.	7
5	9	130.0	2.25	292.5	257.0	626.9	1611.8	725.6	0.426	47.517	252.0	796.6	0.717	39.97	1271.	7
5	10	130.0	2.50	325.0	257.6	698.1	1615.6	755.2	0.388	48.748	252.8	828.3	0.710	40.98	1166.	7
5	11	130.0	2.75	357.5	258.1	769.5	1618.9	756.7	0.352	50.660	253.5	862.6	0.711	42.59	1121.	7
5	12	130.0	3.00	390.0	258.6	841.0	1621.8	758.1	0.323	52.719	254.2	899.5	0.714	44.32	1069.	7
5	13	130.0	3.25	422.5	259.0	912.6	1624.5	759.4	0.298	54.245	254.2	926.7	0.713	45.60	1015.	7
5	14	130.0	3.50	455.0	259.4	984.2	1626.8	760.5	0.277	55.967	254.2	957.6	0.725	47.05	973.	7
5	15	130.0	3.75	487.5	259.7	1055.9	1629.0	761.5	0.258	57.432	254.2	984.0	0.732	48.28	932.	7

=====

PROYECTO MANTA10

4	1	9.8	0.25	2.4	1020.6	20.8	84.5	96.0	0.989	61.773	13.6	69.8	1.147	45.35	3350.	4
4	2	9.8	0.50	4.9	1007.4	41.1	83.4	219.4	0.841	47.520	13.4	78.2	0.734	30.31	1902.	4
4	3	9.8	0.75	7.3	985.4	60.3	81.6	295.3	0.709	44.598	13.2	86.8	0.625	27.15	1438.	4
4	4	9.8	1.00	9.8	954.6	77.9	79.0	344.6	0.621	43.351	12.7	92.9	0.566	25.72	1192.	4
4	5	9.8	1.25	12.2	943.1	96.3	78.1	391.2	0.557	44.334	12.6	103.4	0.547	25.86	1075.	4
4	6	9.8	1.50	14.7	947.3	116.0	78.4	437.7	0.508	45.137	12.6	114.4	0.531	26.00	986.	4
4	7	9.8	1.75	17.1	950.8	135.9	78.7	473.4	0.464	46.377	16.9	124.7	0.490	26.50	918.	4
4	8	9.8	2.00	19.6	953.6	155.7	79.0	498.8	0.424	49.721	17.0	139.2	0.506	28.26	894.	4
4	9	9.8	2.25	22.0	956.0	175.6	79.2	520.1	0.390	54.153	17.0	156.6	0.532	30.65	892.	5
4	10	9.8	2.50	24.5	958.1	195.6	79.3	538.2	0.361	56.016	17.0	166.4	0.533	31.61	851.	5
4	11	9.8	2.75	26.9	960.0	215.5	79.5	539.5	0.328	59.738	17.1	177.9	0.546	33.71	825.	5
4	12	9.8	3.00	29.4	961.6	235.5	79.6	540.6	0.301	62.706	17.1	187.1	0.553	35.38	794.	5
4	13	9.8	3.25	31.8	963.1	255.6	79.8	541.7	0.278	65.583	51.4	196.0	0.570	37.00	767.	5
4	14	9.8	3.50	34.3	964.4	275.6	79.9	542.7	0.258	68.377	51.5	204.7	0.585	38.57	743.	5
4	15	9.8	3.75	36.7	965.6	295.7	80.0	543.6	0.241	71.098	51.5	213.2	0.598	40.11	721.	5

=====

PROYECTO TABLA10

1	1	27.5	0.25	6.9	437.4	25.1	219.6	0.0	1.000	58.864	25.1	118.5	1.494	58.86	4725.	4
1	2	27.5	0.50	13.7	421.1	48.3	340.7	69.2	0.969	40.612	48.3	138.2	0.936	37.19	2862.	4
1	3	27.5	0.75	20.6	421.1	72.4	340.7	167.2	0.801	43.297	52.5	164.9	0.864	36.17	2277.	5
1	4	27.5	1.00	27.5	421.1	96.6	340.7	235.6	0.681	44.497	52.5	182.2	0.804	35.40	1887.	5
1	5	27.5	1.25	34.4	421.1	120.7	340.7	285.7	0.593	45.975	52.5	197.8	0.768	35.49	1639.	5
1	6	27.5	1.50	41.2	421.1	144.9	340.7	327.1	0.526	47.442	52.5	212.2	0.742	35.82	1465.	5
1	7	27.5	1.75	48.1	421.1	169.0	340.7	362.4	0.475	49.367	70.0	227.9	0.683	36.64	1349.	5
1	8	27.5	2.00	55.0	421.1	193.1	340.7	391.3	0.433	52.909	70.0	250.2	0.699	38.77	1295.	6
1	9	27.5	2.25	61.9	422.7	218.1	342.0	416.5	0.397	54.308	70.3	263.0	0.689	39.40	1206.	6
1	10	27.5	2.50	68.7	424.1	243.2	343.1	438.7	0.367	56.006	70.6	276.8	0.684	40.29	1139.	6
1	11	27.5	2.75	75.6	425.3	268.2	344.1	440.0	0.334	58.306	70.8	288.7	0.685	41.95	1076.	6
1	12	27.5	3.00	82.5	426.4	293.4	345.0	441.3	0.306	60.849	71.0	301.7	0.689	43.77	1028.	6
1	13	27.5	3.25	89.4	427.4	318.6	345.8	442.4	0.282	63.003	213.4	312.8	0.701	45.32	982.	6
1	14	27.5	3.50	96.2	428.3	343.8	346.5	443.4	0.262	66.102	213.9	328.5	0.724	47.55	955.	6
1	15	27.5	3.75	103.1	429.1	369.1	347.2	444.3	0.245	69.444	214.3	345.3	0.748	49.95	936.	6

=====

## 8 CUENCA DEL RIO CASMA

### 8.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Casma pertenece a la Vertiente del Pacífico y se encuentra situada en el sector septentrional de la Costa Central del Perú, formando parte del Dpto. de Ancash.

EL Río Casma, tiene sus nacientes en los afluentes que originan las lagunas de Teclio, Mangán y Shaullán a una altura aproximada de 4,800 m.s.n.m. En forma general las aguas de este río discurren en dirección del Nor-Este al Sur-Oeste pasando por la ciudad de Casma, para luego desembocar al mar con un caudal medio de 4.50 m<sup>3</sup>/s. Sus afluentes principales son los Ríos : Chacchan, Pira, Akrum, Victoria, Putaca, Yaután y Sechín.

Las características principales del Río Casma son :

Area	3,064.0	Km <sup>2</sup>
Altitud promedio	2,309	m.s.n.m.
Precipitación media anual	315	mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	305	Km
Número de estaciones de aforo	3	
Potencial teórico	207	MW
Potencial específico	0.68	MW/Km

La cuenca del Río Casma por los limitados recursos hídricos que posee, ofrece poco aliciente para el aprovechamiento hidroeléctrico, por lo que carece de proyectos hidroeléctricos existentes; más bien el presente estudio contempla la posible derivación de parte de las aguas del Río Santa hacia la cuenca del Casma.

El número de esquemas analizados es de :

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Casma	7	22

Los beneficios secundarios a producir por efecto de la derivación del Río Santa serían: el mejoramiento de riego de 10,353 ha. de tierras actualmente cultivadas y la incorporación de 1,635 ha. de tierras nuevas, aptas para la agricultura, obteniéndose un beneficio total de 275.2 Millones de Soles (Mar. 1977).

A la zona de Proyectos puede llegarse por carretera asfaltada (Panamericana Norte) hasta la localidad de Casma, para luego continuar por una carretera afirmada que se desarrolla paralelamente al Río Casma.

## 8.2 GEOLOGIA

La serie de esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico a lo largo del Río Casma contempla un transvase de parte de las aguas del Río Santa. Toda esta cadena se desarrolla a través en las siguientes unidades geomorfológicas :

### Valle del Río Santa

Se caracteriza por la insición que ha realizado el Río Santa entre la Cordillera Blanca y Negra.

El lugar del valle involucrado en el Proyecto de Transvase se encuentra en las inmediaciones de la localidad de Pariac. Los volcánicos Calipuy afloran extensamente hacia la margen izquierda del Río Santa y en la margen derecha tiene amplia difusión los depósitos fluvio-glaciares, como producto de la actividad glaciaria, proveniente de la Cordillera Blanca.

### Cordillera Negra

En la zona del proyecto, las mayores elevaciones corresponden a los cerros Ushunca Punta 4,550 m.s.n.m. y cerro Alconakanka 4,869 m.s.n.m. Entre ambos se ubica el Abra de Callán, 4,220 m.s.n.m. Esta unidad se caracteriza por constituir una faja cordillerana poco abrupta con cerros de perfiles redondeados. Geológicamente consiste, casi en su totalidad, de rocas volcánicas que corresponden a la formación Calipuy del Cretáceo-Terciario Inferior.

### Zona Disectada

Esta unidad se extiende desde las nacientes del Río Casma hasta la localidad de Pampay. En la cuenca Alta predominan las rocas volcánicas de la formación Calipuy con alteración profunda; en la zona intermedia afloran rocas del Grupo Goyllarisquiza y aguas abajo de la confluencia de la Quebrada Chacchan con el Río Casma, hasta Pampay afloran extensamente rocas intrusivas del Batolito Andino, presentando moderada alteración.

### Zona de Ensanchamiento del Valle

Se extiende desde Pampay hasta la desembocadura del Río Casma al mar. Se caracteriza por un mayor ensanchamiento del Valle, con abundante deposición de materiales fluviales conformando amplias terrazas en ambos lados del río. Los afloramientos rocosos corresponden al Batolito Andino, y a los Grupos Casma y Zaña.

En el Cuadro siguiente se ofrece un compendio de las formaciones geológicas que afloran en la zona con sus principales aptitudes y limitaciones geotécnicas.

**CUENCA: RIO CASMA**

**TABLA: No. 8 - 1**

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - al - fg	Aluviales y Fluvio Glaciares	Arenas, gravas, balones y lentes de limos y arcillas.	Inconsolidados, muy permeables, buenos como material de filtro y en general para agregados.
TERCIARIO/ CRETACEO	KTi - vca	Formación Calipuy	Bancos medianos a potentes de derrames, brechas y pinoclásticos, en su mayoría de composición dacítica o riolítica.	Alteración profunda, cuando la roca está sana son buenas para enrocados. Para obras subterráneas son estables.
	KTi - intr	Intrusivos	Granodioritas y tonalitas mayormente, también cuerpos pequeños de dioritas.	Poca alteración, de muy buena calidad para cimentaciones y como materiales de construcción.
CRETACEO	Kms - vs	Grupo Casma	Serie volcánica sedimentaria. Andesitas en bancos medianos a gruesos; los sedimentos que se intercalan con estos derrames son detritos volcánicos.	Tienen poca alteración, estables para obras subterráneas y de buena calidad para enrocados.
	Ki - g	Grupo Goyllarisquiza	Este grupo está conformado por las formaciones Farrat, Carhuaz, Santa y Chimú. En general la litología consiste de cuarcitas, areniscas y lutitas, con mantos de carbón, también existe calizas que pertenecen a la formación Santa.	Las cuarcitas son apropiadas para cimentaciones, las areniscas, calizas y lutitas muestran regular alteración. En general son estables para obras subterráneas.
TRIASICO/ JURASICO	TR - Jim - z	Grupo Zaña	Serie volcánica sedimentaria que consiste de lavas andesíticas con intercalaciones de lutitas.	Muestran poca alteración, son estables para obras subterráneas. De buena calidad para enrocados, cimentaciones y en general como material de construcción.

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

* NOMBRE * * DEL * * PROYECTO *	* CODIGO * * DE * * CUENCA *	* LAT *	* LONG *	* PT * * AR *	* PT * * AB *	* AREA * * DE * * CAPTACION *	* COTA * * MSNM *	* CAUDAL * * PROM *	* R * * DE * * AVS *	* Q10 *	* Q1000 *	* R * * DE * * CVAS *	* VALOR * * DE * * VAR DEP *	* CODIGO * * DE * * CURVA *
*CASMA50A	* 120 *	* 9 32 *	* 78 0 *	* 32 *	* 33 *	* 968.0 *	* 600. *	* 4.5 *	* 3 *	* 292.1 *	* 765.9 *	* 4 *	* 619.4 *	* 202908 *
*CASMA10	* 120 *	* 9 32 *	* 77 31 *	* 146 *	* 125 *	* 2002.0 *	* 3060. *	* 36.5 *	* 3 *	* 471.7 *	* 1236.9 *	* 4 *	* 185.7 *	* 202499 *
*CASMA20	* 120 *	* 9 32 *	* 77 31 *	* 146 *	* 125 *	* 2002.0 *	* 3060. *	* 36.5 *	* 3 *	* 471.7 *	* 1236.9 *	* 4 *	* 185.7 *	* 202499 *
*CASMA30	* 120 *	* 9 32 *	* 77 31 *	* 146 *	* 125 *	* 2002.0 *	* 3060. *	* 36.5 *	* 3 *	* 471.7 *	* 1236.9 *	* 4 *	* 185.7 *	* 202499 *
*CASMA40	* 120 *	* 9 32 *	* 77 31 *	* 146 *	* 125 *	* 2002.0 *	* 3060. *	* 36.5 *	* 3 *	* 471.7 *	* 1236.9 *	* 4 *	* 185.7 *	* 202499 *
*CASMA50B	* 120 *	* 9 32 *	* 78 2 *	* 53 *	* 53 *	* 1366.0 *	* 480. *	* 5.9 *	* 3 *	* 368.1 *	* 965.2 *	* 4 *	* 560.5 *	* 202908 *
*CASMA60	* 120 *	* 9 31 *	* 78 7 *	* 35 *	* 35 *	* 1628.0 *	* 300. *	* 8.9 *	* 3 *	* 412.9 *	* 1082.8 *	* 4 *	* 443.3 *	* 202904 *
*CASMA65	* 120 *	* 9 31 *	* 78 7 *	* 35 *	* 35 *	* 1628.0 *	* 300. *	* 8.9 *	* 3 *	* 412.9 *	* 1082.8 *	* 4 *	* 443.3 *	* 202904 *

CUENCA DEL RIO : CASMA

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *
*              100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *
* ===== *
* CASMA10      X *
* CASMA20      X *
* CASMA30      X *
* CASMA40      X *
* CASMA50      X *
* CASMA60      X *
* CASMA65      X *
*****
```



NUMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CASMA50  
 \*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00  
 COTA DEL VALLE (M): 480.00  
 ANCHO DEL RIO (M): 70.00  
 CAUDAL PROM.(M\*\*3/S): 4.30  
 COTAS (S.N.M): 500.00 550.00 600.00  
 SUPERFICIE (KM\*\*2): 0.40 1.40 2.30  
 VOLUMEN TOTAL (MMC): 4.00 49.00 141.50

ALTURAS DE PRESA (M): 10.00 120.00  
 VOLUMEN UTIL (MMC): 0.67 74.00  
 VU EN DIAS DE QM : 1.79 199.18  
 LONGITUD CORONA : 385.00 1100.00  
 SUP. INUNDADA (KM\*\*2): 0.20 2.30  
 ANCHO CORONA : 10.00 18.07  
 ANCHO BASE P. TIERRA : 59.00 606.07  
 ENRRUC : 48.00 474.07  
 HORMIG : 16.00 104.00  
 TUNEL DESVIO TIERRA : 88.50 909.11  
 ENRRUC : 72.00 711.11  
 HORMIG : 40.00 260.00  
 LONG. VERTEDERO IZQ. : 69.00 404.47  
 PRESA TIERRA DER. : 69.00 404.47  
 PRESA ENRRUC. IZQ. : 63.50 351.37  
 DER. : 63.50 351.37  
 PRESA HORMIGUN IZQ. : 48.00 239.57  
 DER. : 48.00 239.57  
 TUNEL VERTEDE. IZQ. : 69.00 449.91  
 PRESA TIERRA DER. : 69.00 449.91  
 PRESA ENRRUC. IZQ. : 63.50 394.84  
 DER. : 63.50 394.84  
 PRESA HORMIGUN IZQ. : 48.00 275.71  
 DER. : 48.00 275.71  
 VOLUMEN PRESA TIERRA: 0.21 26.35  
 ENRRUC: 0.17 20.83  
 HORMIG: 0.06 4.79  
 VU/VOL : 3.23 2.81  
 VU/VOL : 3.97 3.55  
 VU/VOL : 11.91 15.44

NUMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CASMA65  
 \*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00  
 COTA DEL VALLE (M): 480.00  
 ANCHO DEL RIO (M): 70.00  
 CAUDAL PROM.(M\*\*3/S): 4.30  
 COTAS (S.N.M): 500.00 550.00 600.00  
 SUPERFICIE (KM\*\*2): 0.40 1.40 2.30  
 VOLUMEN TOTAL (MMC): 4.00 49.00 141.50

ALTURAS DE PRESA (M): 100.00  
 VOLUMEN UTIL (MMC): 58.50  
 VU EN DIAS DE QM : 157.46  
 LONGITUD CORONA : 1020.00  
 SUP. INUNDADA (KM\*\*2): 1.94  
 ANCHO CORONA : 16.50  
 ANCHO BASE P. TIERRA : 506.50  
 ENRRUC : 396.50  
 HORMIG : 88.00  
 TUNEL DESVIO TIERRA : 759.75  
 ENRRUC : 594.75  
 HORMIG : 220.00  
 LONG. VERTEDERO IZQ. : 335.17  
 PRESA TIERRA DER. : 335.17  
 PRESA ENRRUC. IZQ. : 290.18  
 DER. : 290.18  
 PRESA HORMIGUN IZQ. : 193.76  
 DER. : 193.76  
 TUNEL VERTEDE. IZQ. : 371.85  
 PRESA TIERRA DER. : 371.85  
 PRESA ENRRUC. IZQ. : 325.30  
 DER. : 325.30  
 PRESA HORMIGUN IZQ. : 222.87  
 DER. : 222.87  
 VOLUMEN PRESA TIERRA: 18.85  
 ENRRUC: 14.92  
 HORMIG: 3.46  
 VU/VOL : 3.10  
 VU/VOL : 3.92  
 VU/VOL : 16.81

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CASMA10  
\*\*\*\*\*ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
 ALTURA: 140.(M), LONG. CORONA: 720.(M), VOL PRESA: 16.87(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 161.9(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,  
 DE GEOLOGIA=2.4

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 23400.(M), CAIDA BRUTA: 800.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 19.2 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1680.(M), CAIDA BRUTA MAX: 800.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 800.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 46.6  
 COTA DE SALIDA=2400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 800.(M), ALTURA VOL UTIL: 47.(M),  
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:23400.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 57.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 2.15(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 2  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
 ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 548.(M), VOL PRESA: 7.37(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 68.9(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,  
 DE GEOLOGIA=2.5

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 23700.(M), CAIDA BRUTA: 760.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 19.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1560.(M), CAIDA BRUTA MAX: 760.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 760.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.3  
 COTA DE SALIDA=2400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 760.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),  
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:23700.(M)

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

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 2.15(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 3  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
 ALTURA: 140.(M), LONG. CORONA: 720.(M), VOL PRESA: 16.87(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 161.9(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,  
 DE GEOLOGIA=2.4

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 23400.(M), CAIDA BRUTA: 800.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 19.2 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 1680.(M), CAIDA BRUTA MAX: 800.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 800.(M), QM: 12.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 46.6  
 COTA DE SALIDA=2400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 800.(M), ALTURA VOL UTIL: 47.(M),  
 QM CORRESP.: 12.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:23400.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 12.7(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 57.(M)

ALTERNATIVA: 4  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
 ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 548.(M), VOL PRESA: 7.37(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 68.9(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,  
 DE GEOLOGIA=2.5

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 23700.(M), CAIDA BRUTA: 760.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 19.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 1560.(M), CAIDA BRUTA MAX: 760.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 760.(M), QM: 12.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.3  
 COTA DE SALIDA=2400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 760.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),  
 QM CORRESP.: 12.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:23700.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 12.7(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CASMA20  
\*\*\*\*\*ALTERNATIVA: 1  
-----

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 11700.(M), CAIDA BRUTA: 800.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.9 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 2170.(M), CAIDA BRUTA MAX: 800.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 800.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
 COTA DE SALIDA=1600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 800.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11700.(M)

ALTERNATIVA: 2  
-----

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 11700.(M), CAIDA BRUTA: 800.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.9 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 2170.(M), CAIDA BRUTA MAX: 800.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 800.(M), QM: 12.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
 COTA DE SALIDA=1600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 800.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
 QM CORRESP.: 12.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11700.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CASMA30  
\*\*\*\*\*ALTERNATIVA: 1  
-----

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 13000.(M), CAIDA BRUTA: 1000.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 14.6 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 4970.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1000.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 1000.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
 COTA DE SALIDA= 600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.:1000.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:13000.(M)

ALTERNATIVA: 2  
-----

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 8800.(M), CAIDA BRUTA: 600.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 8.7 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1780.(M), CAIDA BRUTA MAX: 600.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 600.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
 COTA DE SALIDA=1000.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 600.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
 QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 8800.(M)

ALTERNATIVA: 3  
-----

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 13000.(M), CAIDA BRUTA: 1000.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 14.6 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
 QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 4970.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1000.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 1000.(M), QM: 12.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
 COTA DE SALIDA= 600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.:1000.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 12.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:13000.(M)

ALTERNATIVA: 4  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 8800.(M), CAIDA BRUTA: 600.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 8.7 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 1780.(M), CAIDA BRUTA MAX: 600.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 600.(M), QM: 12.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA=1000.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 600.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 12.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 8800.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CASMA40  
\*\*\*\*\*

ALTERNATIVA: 1  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 11000.(M), CAIDA BRUTA: 400.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.3 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA  
QM: 20.0(MC/S), LONGITUD: 1810.(M), CAIDA BRUTA MAX: 400.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 400.(M), QM: 20.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 400.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 20.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11000.(M)

ALTERNATIVA: 2  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 11000.(M), CAIDA BRUTA: 400.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.3 %

FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA  
QM: 12.7(MC/S), LONGITUD: 1810.(M), CAIDA BRUTA MAX: 400.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 400.(M), QM: 12.7(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 600.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 400.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 12.7(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11000.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CASMA50  
\*\*\*\*\*

ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE A Z U D  
ALTURA: 10.(M), LONG. CORONA: 200.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 20.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 965.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.5

TUNEL DE FUERZA  
QM: 24.3(MC/S), LONGITUD: 13000.(M), CAIDA BRUTA: 300.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.2 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.6

TUBERIA FORZADA  
QM: 24.3(MC/S), LONGITUD: 940.(M), CAIDA BRUTA MAX: 300.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 300.(M), QM: 24.3(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 300.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 300.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 24.3(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:13000.(M)

DESARENADOR AL AIRE LIBRE  
QM CORRESP.: 4.3(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 0.99(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 2  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
ALTURA: 120.(M), LONG. CORONA:1100.(M), VOL PRESA: 26.35(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 74.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
DE GEOLOGIA=2.7

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 2.3(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 24.3(MC/S), LONGITUD: 8700.(M), CAIDA BRUTA: 200.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.8 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.6

TUNEL DE DESVIO  
QM: 368.1(MC/S), LONGITUD: 910.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
QM: 24.3(MC/S), LONGITUD: 590.(M), CAIDA BRUTA MAX: 200.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 200.(M), QM: 24.3(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 40.0  
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 965.(MC/S), LONGITUD: 450.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 200.(M), ALTURA VOL UTIL: 40.(M),  
QM CORRESP.: 24.3(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 8700.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 24.3(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 50.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 0.99(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 3  
-----

PRESA DE A Z U D  
ALTURA: 10.(M), LONG. CORONA: 200.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),  
ANCHO VERTEDERO: 20.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 965.(MC/S),  
FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.5

TUNEL DE FUERZA  
QM: 17.1(MC/S), LONGITUD: 13000.(M), CAIDA BRUTA: 300.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.2 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.6

TUBERIA FORZADA  
QM: 17.1(MC/S), LONGITUD: 940.(M), CAIDA BRUTA MAX: 300.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 300.(M), QM: 17.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 300.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 300.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 17.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:13000.(M)

DESARENADOR AL AIRE LIBRE  
QM CORRESP.: 4.3(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

ALTERNATIVA: 4  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
ALTURA: 120.(M), LONG. CORONA:1100.(M), VOL PRESA: 26.35(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 74.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
DE GEOLOGIA=2.7

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 2.3(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 17.1(MC/S), LONGITUD: 8700.(M), CAIDA BRUTA: 200.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.8 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.6

TUNEL DE DESVIO  
QM: 368.1(MC/S), LONGITUD: 910.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
QM: 17.1(MC/S), LONGITUD: 590.(M), CAIDA BRUTA MAX: 200.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 200.(M), QM: 17.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 40.0  
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 965.(MC/S), LONGITUD: 450.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 200.(M), ALTURA VOL UTIL: 40.(M),  
QM CORRESP.: 17.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 8700.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 17.1(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 50.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CASMA60  
\*\*\*\*\*

ALTERNATIVA: 1  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 24.3(MC/S), LONGITUD: 6900.(M), CAIDA BRUTA: 90.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 1.5 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
QM: 24.3(MC/S), LONGITUD: 450.(M), CAIDA BRUTA MAX: 90.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 90.(M), QM: 24.3(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 210.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 90.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 24.3(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 6900.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 25.9(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

ALTERNATIVA: 3  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA:1020.(M), VOL PRESA: 18.85(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 58.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
DE GEOLOGIA=2.7

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 1.9(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 17.1(MC/S), LONGITUD: 6900.(M), CAIDA BRUTA: 90.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 1.5 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
QM: 17.1(MC/S), LONGITUD: 450.(M), CAIDA BRUTA MAX: 90.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 90.(M), QM: 17.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 210.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 90.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 17.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 6900.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CASMA65  
\*\*\*\*\*

ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA:1020.(M), VOL PRESA: 18.85(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 58.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
DE GEOLOGIA=2.7

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 1.9(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 25.9(MC/S), LONGITUD: 6500.(M), CAIDA BRUTA: 190.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 1.4 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUNEL DE DESVIO  
QM: 412.9(MC/S), LONGITUD: 760.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUBERIA FORZADA  
QM: 25.9(MC/S), LONGITUD: 690.(M), CAIDA BRUTA MAX: 190.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 190.(M), QM: 25.9(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.3  
COTA DE SALIDA= 210.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1083.(MC/S), LONGITUD: 372.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 190.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),  
QM CORRESP.: 25.9(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 6500.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 25.9(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 0.78(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 2  
-----

PRESA DE DE TIERRA  
ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA:1020.(M), VOL PRESA: 18.85(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 58.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
DE GEOLOGIA=2.7

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 1.9(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 25.9(MC/S), LONGITUD: 800.(M), CAIDA BRUTA: 100.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUNEL DE DESVIO  
QM: 412.9(MC/S), LONGITUD: 760.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

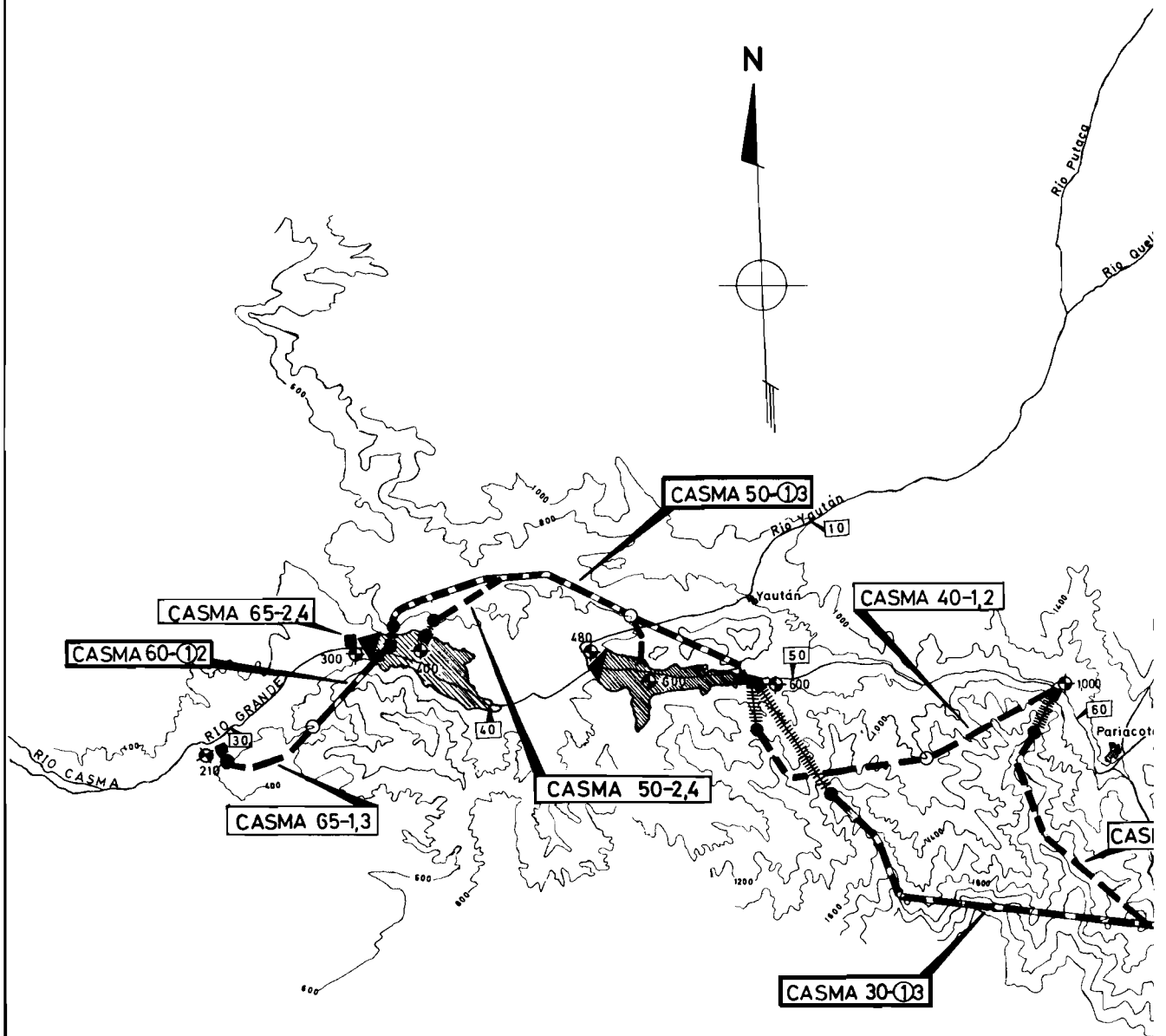
TUBERIA FORZADA  
QM: 25.9(MC/S), LONGITUD: 400.(M), CAIDA BRUTA MAX: 100.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 100.(M), QM: 25.9(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.3  
COTA DE SALIDA= 300.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1083.(MC/S), LONGITUD: 372.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 100.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),  
QM CORRESP.: 18.6(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 800.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 18.6(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)



N

CASMA 50-13

CASMA 65-2,4

CASMA 60-1,2

CASMA 40-1,2

CASMA 65-1,3















CASMA 50-2,4

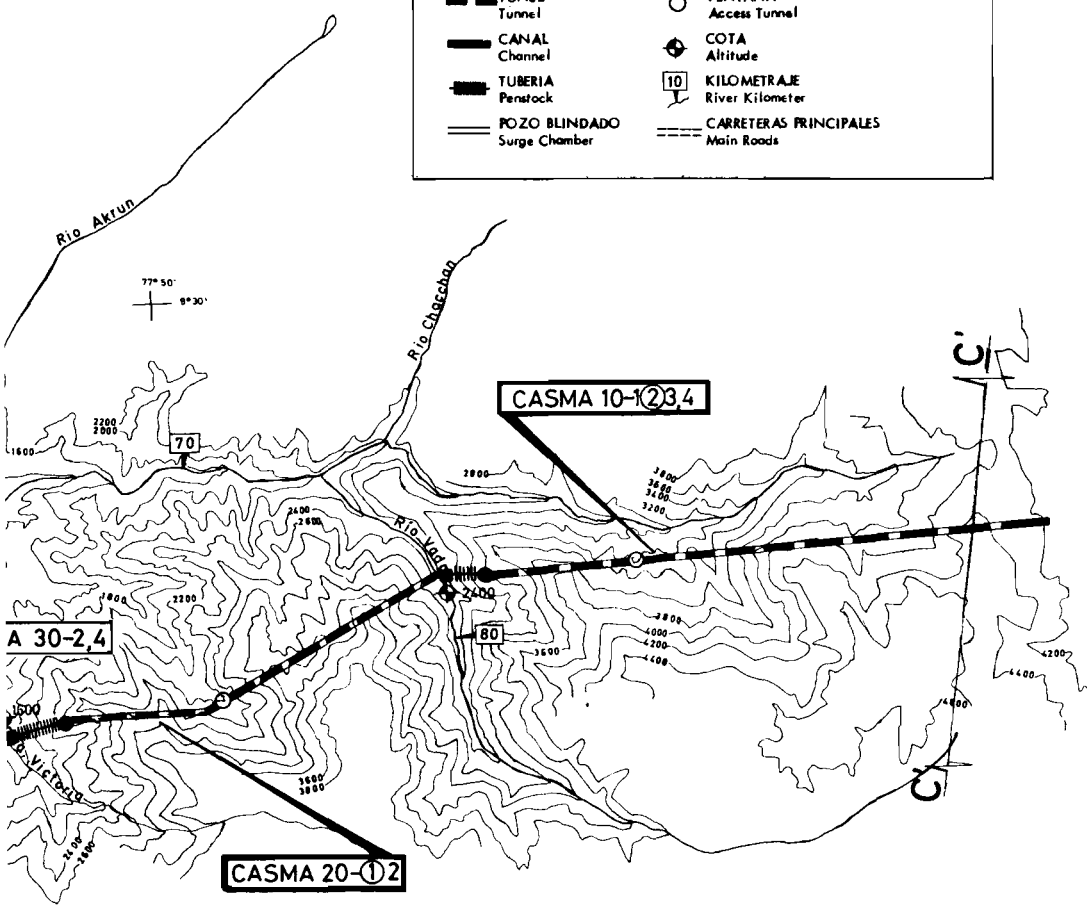
CASMA 30-13

78°00'  
9°40'

250000



**LEYENDA**  
Legend

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



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



		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	
Diseñado		Nombre	
Dibujado		Fecha	
Aprobado		EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL	
Reemplaza a:		CUENCA DEL RIO -Basin of River:	
Reemplazado por		<b>120 - CASMA</b>	
Reg. No.		Escala	
120-1		1:200,000	
		Dibujo Nr.	

```

=====
KAL IK QM ICF QT HN PI EP ES FP FEC PG INVERSTION FEC1 CESP KESP DUR
3 3
(-) (-) (M /S) (-) (M /S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====
    
```

PROYECTO CASMA10

```

=====
1 1 20.0 1.00 20.0 703.9 117.4 764.6 77.8 0.819 47.537 115.1 344.0 1.090 45.34 2929. 6
=====
2 1 20.0 1.00 20.0 672.4 112.2 574.3 170.7 0.758 44.712 88.0 269.8 0.930 39.59 2405. 6
=====
3 1 12.7 1.00 12.7 703.9 74.9 516.3 38.3 0.846 66.928 74.8 305.5 1.568 64.61 4082. 6
=====
4 1 12.7 1.00 12.7 672.4 71.5 424.4 69.2 0.788 58.864 65.0 230.3 1.301 54.74 3222. 6
=====
    
```

PROYECTO CASMA20

```

=====
1 1 20.0 1.00 20.0 741.1 123.6 686.5 128.1 0.752 15.616 110.6 99.9 0.337 14.39 808. 4
=====
2 1 12.7 1.00 12.7 732.8 77.9 197.8 271.6 0.688 25.713 31.9 73.1 0.416 18.27 938. 3
=====
    
```

PROYECTO CASMA30

```

=====
1 1 20.0 1.00 20.0 934.6 155.9 865.7 161.6 0.752 22.400 139.5 180.7 0.484 20.64 1159. 5
=====
2 1 20.0 1.00 20.0 555.7 92.7 514.7 96.1 0.752 16.592 83.0 79.6 0.358 15.29 859. 4
=====
3 1 12.7 1.00 12.7 925.4 98.4 249.8 342.9 0.688 36.020 40.3 129.3 0.583 25.60 1314. 5
=====
4 1 12.7 1.00 12.7 549.5 58.4 148.3 203.6 0.688 26.780 23.9 57.1 0.434 19.03 977. 3
=====
    
```

PROYECTO CASMA40

```

=====
1 1 20.0 1.00 20.0 359.7 60.0 333.2 62.2 0.752 28.400 53.7 88.2 0.613 26.17 1470. 4
=====
2 1 12.7 1.00 12.7 359.7 38.3 97.1 133.3 0.688 49.713 15.6 69.4 0.805 35.33 1814. 4
=====
    
```

PROYECTO CASMA50

```

=====
1 1 24.3 1.00 24.3 269.8 54.7 274.8 101.0 0.785 42.195 44.3 125.5 0.867 36.53 2295. 5
=====
2 1 24.3 1.00 24.3 166.5 33.7 213.3 22.4 0.797 189.140 26.1 370.4 4.298180.1710976. 7
=====
3 1 17.1 1.00 17.1 269.8 38.4 97.4 111.8 0.623 81.547 15.7 106.6 1.316 59.75 2778. 5
=====
4 1 17.1 1.00 17.1 166.5 23.7 109.6 45.4 0.748 316.136 13.4 356.6 6.312269.8115060. 7
=====
    
```

PROYECTO CASMA60

```

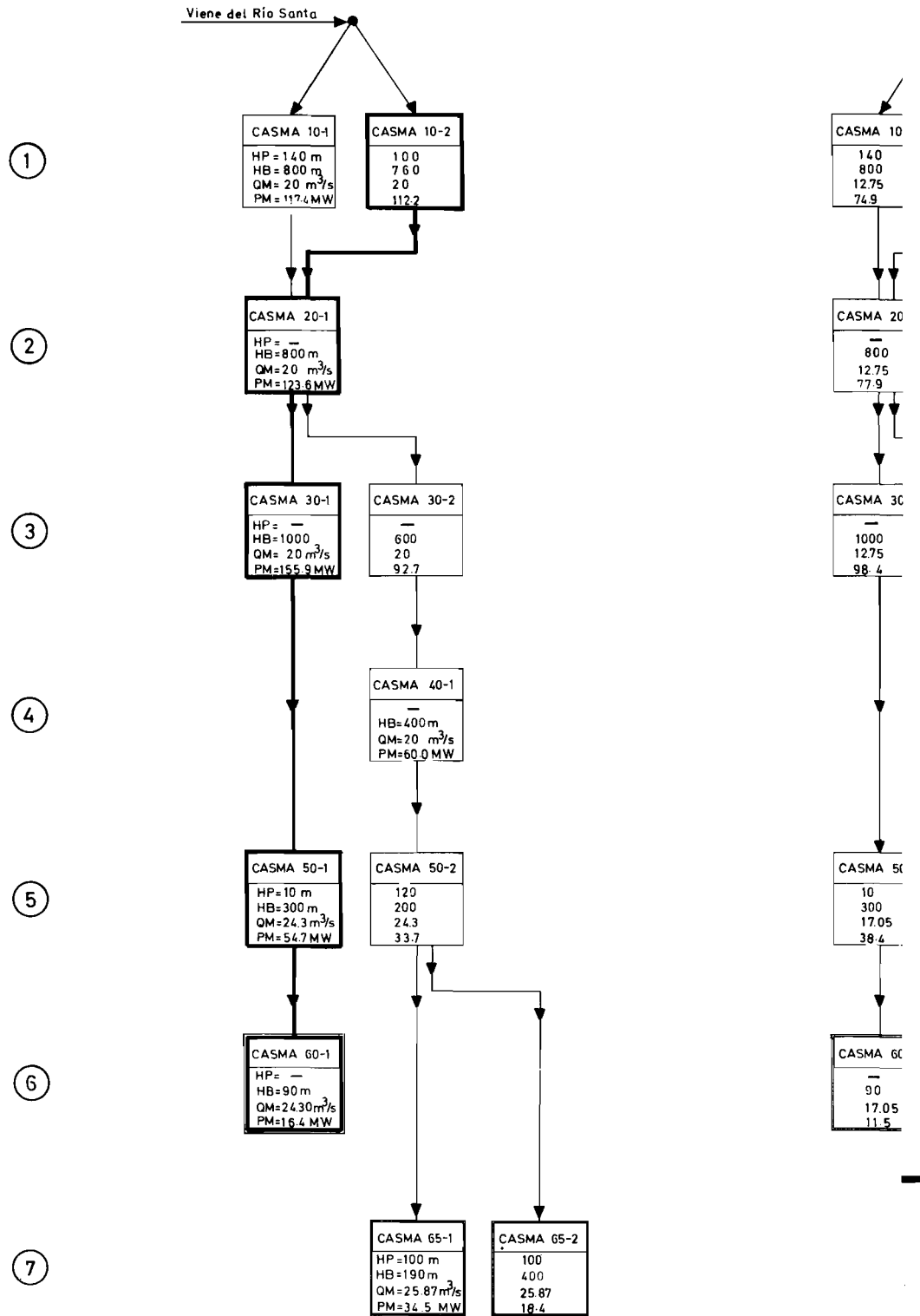
=====
1 1 24.3 1.00 24.3 80.9 16.4 82.4 31.2 0.791 65.314 13.3 54.6 1.541 56.36 3328. 4
=====
2 1 17.1 1.00 17.1 80.9 11.5 29.2 34.0 0.627 112.603 4.7 44.3 1.818 82.34 3653. 3
=====
    
```

PROYECTO CASMA65

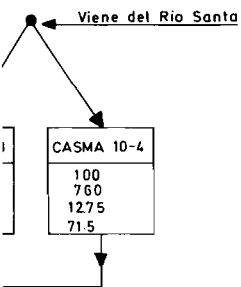
```

=====
1 1 25.9 1.00 25.9 159.8 34.5 205.6 38.8 0.810 137.557 26.2 270.6 3.034126.63 7850. 7
=====
2 1 25.9 1.00 25.9 85.2 18.4 109.6 20.7 0.810 224.804 10.8 229.9 4.959206.9512513. 7
=====
3 1 18.6 1.00 18.6 159.8 24.8 104.5 50.1 0.712 236.706 13.3 261.4 4.568198.3310537. 7
=====
4 1 18.6 1.00 18.6 84.8 13.2 55.4 26.6 0.712 386.742 5.4 226.7 7.464324.0417215. 7
=====
    
```

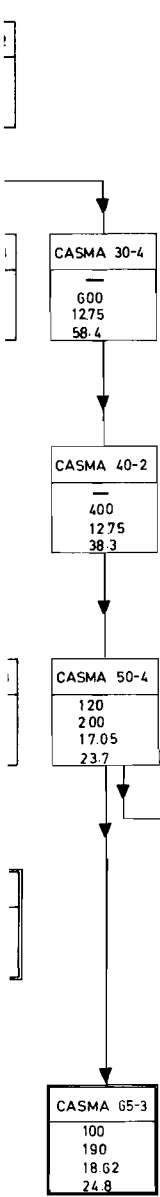
# 120 CASMA







NOTA:  
 LA CUENCA DEL RIO CASMA FUNCIONA  
 COMO VINCULO EXTERNO(VCASMA1)  
 DE LA CUENCA DEL RIO SANTA.



LEYENDA - KEY

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

		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Evaluación del potencial hidroeléctrico nacional		EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL	
Diagrama de cadenas - Chains Diagram		DIAGRAMA DE CADENAS-Chains Diagram.	
Reemplaza a:		<b>120 - CASMA</b>	
Reemplazado por:			
Reg. No. <b>120-2</b>			
Diseñado	Nombre: <b>Ing. JESAINE</b>	Fecha	
Dibujado	<b>H. HIDALGO</b>	<b>OCT. 1978</b>	
Aprobado	<b>Dr. B. BOOR</b>		

## 8.7 DERIVACION

Los limitados recursos hídricos de esta cuenca, conllevan a concebir esquemas hidroeléctricos con derivación de cuencas vecinas.

Se plantea la posibilidad de derivar 20 m<sup>3</sup>/seg. al Rfo Santa ( a la altura de la localidad de Huaraz) hacia el Rfo Casma.

El análisis simultáneo Santa + Casma, se ha hecho considerando el esquema hidroeléctrico en el Rfo Casma como vínculo externo del esquema del Santa.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CASMACAD  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VCASMA1  
 -----

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N.	PROYECTO	ALT	VINCULO	EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CE3P (\$/MWH)	KE3P (\$/KW)
1	CASMA10	2			20.0	672.4	112.2	574.3	170.7	745.0	44.712	88.0	269.8	0.930	39.60	2405.
2	CASMA20	1			20.0	741.1	123.6	686.5	128.1	814.6	15.616	110.6	99.9	0.337	14.40	808.
3	CASMA30	1			20.0	934.6	155.9	865.7	161.6	1027.3	22.400	139.5	180.7	0.484	20.60	1159.
5	CASMA50	1			24.3	269.8	54.7	274.8	101.0	375.8	42.195	44.3	125.5	0.867	36.50	2294.
6	CASMA60	1			24.3	80.9	16.4	82.4	31.2	113.6	65.314	13.3	54.6	1.341	56.40	3329.
TOTAL PARA LA CADENA							462.8	2483.7	592.6	3076.3	29.692	395.7	730.5	0.625	26.14	1578.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CASMAD  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VCASMA1  
 -----

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALI	VINCULO EXTER	GM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1	CASMA10	2	20.0	672.4	112.2	574.3	170.7	745.0	44.712	88.0	269.8	0.930	39.60	2405.
2	CASMA20	1	20.0	741.1	123.6	686.5	128.1	814.6	15.616	110.6	99.9	0.337	14.40	808.
3	CASMA30	1	20.0	934.6	155.9	865.7	161.6	1027.3	22.400	139.5	180.7	0.484	20.60	1159.
5	CASMA50	1	24.3	269.8	54.7	274.8	101.0	375.8	42.195	44.3	125.5	0.867	36.50	2294.
5	CASMA60	1	24.3	80.9	16.4	82.4	31.2	113.6	65.314	13.3	54.6	1.341	56.40	3329.
TOTAL PARA LA CADENA					462.8	2483.7	592.6	3076.3	29.692	395.7	730.5	0.625	26.14	1578.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :CASMA10 ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 112. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 88. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 574. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 171. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 745. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 69. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 40. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.76 (-) \*  
 \* INVERSION = 269.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 44.71 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 39.59 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 2.1 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESAS

TIPO DE PRESA : D.TIERRA  
 ALTURA = 100.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 548.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 7.4 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 68.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.4 (-)  
 COSTO PRESA = 25.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 20.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 45.5 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 9.4 (-)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 23700.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 19.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 3731.2 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 88.4 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 1560.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 20.0 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.3 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 7438.4 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 11.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.149 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 11.8 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 112.2 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 37.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 760.0 (M)  
 CAIDA NETA = 672.4 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 20.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.7274 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 5.5155 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0239 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4725 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1337 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.5169 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 3.7691 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.7331 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.1025 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 15.0946 (10\*\*6 \$)

M1 = 15.7 (M)  
 M2 = 12.5 (M)  
 H1 = 12.5 (M)  
 H2 = 10.0 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 12.5 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 50.1 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 23700.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.8 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 760.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 76.5 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 68.8 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.3 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.083 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 20.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 6.27 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :CASMA20 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 124. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 111. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 686. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 128. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 815. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.75 (-) \*  
 \* INVERSION = 94.9 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 15.62 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 14.39 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 11700.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 4.9 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2751.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 32.2 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 2170.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 20.0 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 7767.0 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 16.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.116 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 17.0 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 123.6 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 41.2 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 800.0 (M)  
 CAIDA NETA = 741.1 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 20.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.7903 (10\*\*6 \$)

COSTO TURBINAS = 5.4310 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0239 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4678 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1409 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.5561 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 3.5831 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.7949 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.1218 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 15.0097 (10\*\*6 \$)

M1 = 15.4 (M)  
 M2 = 12.3 (M)  
 H1 = 12.3 (M)  
 H2 = 9.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 12.3 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 49.1 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 11700.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.6 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 800.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 58.9 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 62.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.9 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.090 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :CASMA30 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 156. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 140. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 866. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 162. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 1027. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE GM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.75 (-) \*  
 \* INVERSION = 180.7 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 22.40 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 20.64 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

ALTURA = 10.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 200.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMHALSE (VU) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)  
 COSTO PRESA = 3.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.1 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 13000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 14.6 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 3129.9 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 40.7 (10\*\*6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 13000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.2 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 24.3 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.2 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.6 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 4685.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 60.9 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 4970.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 10.0 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 5448.3 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 54.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.161 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 54.3 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 940.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 24.3 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 24.3 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 6194.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 5.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.165 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.0 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 155.9 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 52.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 1000.0 (M)  
 CAIDA NETA = 934.6 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 20.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.9494 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 6.2899 (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 = 54.7 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 27.3 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 300.0 (M)  
 CAIDA NETA = 269.8 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 24.3 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.2258 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.8143 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0600 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3725 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0764 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)

COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0239 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5320 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1612 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.6618 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 3.9185 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 2.0208 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.1884 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 16.8459 (10\*\*6 \$)

COSTO AIRE ACOND. = 0.3016 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.8803 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.8716 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.8512 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 7.5238 (10\*\*6 \$)

M1 = 16.6 (M)  
 M2 = 13.3 (M)  
 H1 = 13.3 (M)  
 H2 = 10.6 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 13.3 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 53.1 (M)

M1 = 14.6 (M)  
 M2 = 11.7 (M)  
 H1 = 5.7 (M)  
 H2 = 12.3 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 9.2 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 27.5 (M)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 13000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.6 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 1000.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 65.4 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 64.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.9 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.091 (10\*\*6 \$)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 13000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.2 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 300.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 30.2 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 64.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 24.3 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 24.3 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.9 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.115 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :CASMA50 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 55. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 44. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 275. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 101. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 376. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 24. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE GM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.78 (-) \*  
 \* INVERSION = 125.5 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 42.19 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 36.53 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 1.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

D E S A R E N A D O R

CAUDAL DE DISENO = 4.3 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.07 (10\*\*6 \$)

P R E S A S

TIPO DE PRESA : A Z U O

```

*****
* PROYECTO :CASMA60 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 16. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 13. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 82. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 31. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 114. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 24. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.79 (-) *
* INVERSION = 54.6 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 65.31 ($/MWH) *
* COSTO ESP. DE ENERGIA = 56.36 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) *
* BENEF. SECUNDO. ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****

```

## T U N E L E S

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 6900.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 1.5 (%)
CAUDAL DE DISENO = 24.3 (M**3/S)
DIAMETRO = 3.6 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
COSTO / M.LINEAL = 4024.4 ($/ML)
COSTO TOTAL = 27.8 (10**6 $)

```

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

```

LONGITUD = 450.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 24.3 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 24.3 (M**3)
DIAMETRO = 3.2 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 4712.5 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 2.1 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 2.1 (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 = 16.4 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 8.2 (MW)
CAIDA BRUTA = 90.0 (M)
CAIDA NETA = 80.9 (M)

```

```

CAUDAL TURBINABLE = 24.3 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 0.7879 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 1.3307 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.3224 (10**6 $)
COSTO CUMPUERTAS = 0.0495 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.2036 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.0523 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.0400 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.1223 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 1.1099 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES = 0.3915 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 0.5475 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 4.9576 (10**6 $)

```

```

M1 = 14.6 (M)
M2 = 11.7 (M)
H1 = 5.7 (M)
H2 = 12.3 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 9.2 (M)
LONGITUD TOTAL = 27.5 (M)

```

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

```

LONGIT TUNEL CORRESP = 6900.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.6 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 90.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 9.1 (M)
ALTURA CHIMENEA = 55.3 (M)
CAUDAL DE DISENO = 24.3 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 24.3 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 10.1 (M)
COSTO TOTAL = 0.259 (10**6 $)

```