

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS DEL RIO CHANCHAN PARA LA
PRODUCCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA (PROYECTO
HIDROELECTRICO CHANCHAN ALTO Y BAJO)”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de:

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACION
POTENCIA**

Presentada por:

WILLIAM ALBERTO GALLO ESPINOZA

JORGE ISRAEL JARAMILLO ORTIZ

WILSON XAVIER VELASQUEZ MORAN

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO

2008

AGRADECIMIENTO

Infinitamente a Dios por la salud y vida que siempre nos regala,

A nuestros padres y familiares

Por su continuo apoyo incondicional día tras día,

Al Ing. Juan Saavedra Director de Tesis

Por su ayuda y colaboración para la realización de este Trabajo.

DEDICATORIA

A NUESTROS PADRES Y HERMANOS

TRIBUNAL DE GRADO



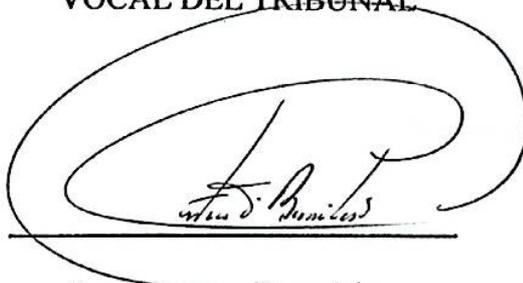
Ing. Holger Cevallos

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Cristóbal Mera

VOCAL DEL TRIBUNAL



Ing. Gustavo Bermúdez

VOCAL DEL TRIBUNAL



Ing. Juan Saavedra

DIRECTOR DEL TOPICO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
BIBLIOTECA
INV. No. ELET-SP-402-1

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”.

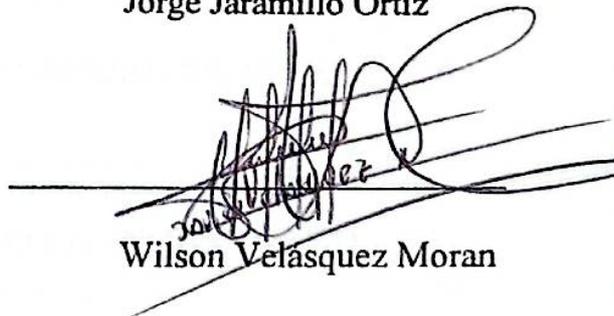
(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



William Gallo Espinoza



Jorge Jaramillo Ortiz



Wilson Velásquez Moran

INDICE GENERAL

	# Pgs.
PORTADA	I
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
TRIBUNAL DE GRADO	IV
DECLARACION EXPRESA	V
INDICE	VI-XX
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	2
OBJETIVO Y ALCANCE	3
INFORMACION DISPONIBLE	4
CAPITULO I	
ESTUDIOS BASICOS	5
1.1.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	5
1.2.- HIDROLOGÍA.....	5
1.2.1.- ANÁLISIS MATEMÁTICO DE CAUDAL VS. NIVEL...	6
1.2.2.- CURVA DE CAUDAL.....	9
1.2.3.- HIDROLOGIA DEL PROYECTO CHANCHAN ALTO Y CHANCHAN BAJO.....	14
1.2.4.- MÉTODO DE LAS CURVAS ISOYETAS.....	14

1.3.-GEOLOGIA.....	17
1.4.-DIAGNOSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR.....	19
1.4.1.-POBLACION Y TURISMO	19
1.4.2.-ACTIVIDADES AGRICOLAS.....	19
1.4.3.-CLIMA Y VIDA SILVESTRE.....	20

CAPITULO II

DISEÑO DEL PROYECTO	21
2.1.- DESCRIPCION DEL RIO	21
2.2.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO EN ARC GIS....	22
2.2.1.-ESQUEMA ARCGIS DE LOS PROYECTOS CHANCHAN ALTO Y CHANCHAN BAJO.....	26
2.3.-OBRAS CIVILES E HIDRAULICAS	30
2.3.1.-SISTEMA HIDRAULICO GENERAL.....	30
2.3.2.-RESERVORIO DE REGULACION.....	32
2.3.3.-PRESA Y VERTEDERO	33
2.3.4.-DESARENADOR.....	33
2.3.5.-TANQUE DE CARGA	34
2.3.6.-CONDUCCION.....	35
2.3.7.-CASA DE MAQUINAS	37
2.3.8.-CANAL DE RESTITUCION.....	38
2.4.-OBRAS ELECTROMECHANICAS	39
2.4.1-EQUIPO MECANICO	40

2.4.2-EQUIPO ELECTRICO	43
------------------------------	----

CAPITULO III

PRESUPUESTO DE OBRAS	46
3.1.-INTRODUCCION.....	46
3.2.-COSTOS UNITARIOS.....	47
3.3.-OBRAS CIVILES.....	50
3.4.-OBRAS MECANICAS	55
3.5.-OBRAS ELECTRICAS	56
3.6.-INTERCONEXION CON EL SIN.....	57
3.7.-PRESUPUESTO REFERENCIAL DE CONSTRUCCION.....	58

CAPITULO IV

PRODUCCIONES ENERGETICAS.....	60
4.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	61
4.1.1.-DATOS GENERALES PARA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA.....	61
4.2 DATOS DE DISEÑOS DE LOS PROYECTOS.....	62
4.2.1 DATOS DE DISEÑO DE CHANCHAN ALTO.....	62
4.2.2 DATOS DEL RESERVORIO Y COEFICIENTE ENERGÉTICO.....	64

4.2.3 DATOS DE SIMULACIÓN DE LA OPERACIÓN.....	65
4.2.4 DATOS DE CAUDALES NATURALES Y CÁLCULO DEL CAUDAL ECOLÓGICO.	66
4.2.5 DATOS DE DISEÑO DE CHANCHAN BAJO.....	68
4.2.6 DATOS DEL RESERVORIO Y COEFICIENTE ENERGÉTICO.....	69
4.2.7 DATOS DE SIMULACIÓN DE LA OPERACIÓN.....	70
4.2.8 DATOS DE CAUDALES NATURALES Y CÁLCULO DEL CAUDAL ECOLÓGICO.....	71
4.3 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN CHANCHAN ALTO	73
4.3.1 CAUDALES DE LA SERIE SINTÉTICA GENERADA.....	74
4.3.2 CAUDAL TURBINADO.	74
4.3.3 CAUDAL EXCEDENTE.....	75
4.3.4 CAPACIDAD MÁXIMA Y RELACIÓN CON LA CAPACIDAD INSTALADA.....	75
4.3.5 GENERACIÓN PROMEDIO MENSUAL.....	77
4.3.6 CURVA DE DURACIÓN DE ENERGÍA Y ENERGÍA FIRME.....	77
4.4 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN CHANCHAN BAJO.....	79
4.4.1 CAUDALES DE LA SERIE SINTÉTICA GENERADA.....	80
4.4.2 CAUDAL TURBINADO.	80
4.4.3 CAUDAL EXCEDENTE.....	80
4.4.4 CAPACIDAD MÁXIMA Y RELACIÓN CON LA CAPACIDAD INSTALADA.....	81

4.4.5 GENERACIÓN PROMEDIO MENSUAL.....	82
4.4.6 CURVA DE DURACIÓN DE ENERGÍA Y ENERGÍA FIRME.....	83

CAPITULO V

EVALUACION ECONOMICA.....	85
5.1 DETERMINACIÓN DE LA REMUNERACIÓN POR VENTAS EN EL MERCADO	85
5.2 REMUNERACIÓN POR ENERGÍA ENTREGADA AL MEM	86
5.3 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN PARA CHANCHAN.....	87
ALTO	
5.3.1 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN POR ENERGÍA PARA CHANCHAN ALTO.....	87
5.3.2 REMUNERACIÓN POR POTENCIA.....	89
5.3.3 INGRESOS TOTALES.....	92
5.3.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	93
5.3.5 RESULTADOS TIR Y VAN	96
5.4 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN PARA CHANCHAN....	96
BAJO	
5.4.1 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN POR ENERGÍA PARA CHANCHAN BAJO.....	97
5.4.2 REMUNERACIÓN POR POTENCIA.....	99
5.4.3 INGRESOS TOTALES.....	102

5.4.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	104
5.4.5 RESULTADOS TIR Y VAN.....	106

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

INDICE DE FIGURAS

		# Pgs.
FIGURA 1	CURVAS ISOYETAS.....	15
FIGURA 2	Alternativa Ch 1 (Proyecto Chanchan Alto).....	27
FIGURA 3	Alternativa Ch2 (Proyecto Chanchan Bajo).....	28
FIGURA P1	PFIRM: DATOS GENERALES P. CHANCHAN.....	62
FIGURA P2	PFIRM: DATOS DE PLANTA CH. ALTO	63
FIGURA P3	PFIRM: DATOS DE RESERVORIO CH. ALTO.....	65

FIGURA P4	PFIRM: DATOS DE OPERACIÓN CH. ALTO.....	66
FIGURA P5	SERIE DE CAUDALES PROMEDIO ACTUALIZADO DEL APROVECHAMIENTO CH. ALTO MENOS EL CAUDAL ECOLÓGICO (0.45 M3/SEG).....	67
FIGURA P6	PFIRM: DATOS DE PLANTA CH. BAJO.....	68
FIGURA P7	PFIRM: DATOS DE RESERVORIO CH. BAJO.....	70
FIGURA P8	PFIRM: DATOS DE OPERACIÓN CH. BAJO.....	71
FIGURA P9	SERIE DE CAUDALES PROMEDIO ACTUALIZADO DEL APROVECHAMIENTO CH. BAJO MENOS EL CAUDAL ECOLÓGICO (0.498 M3/SEG).....	72

INDICE DE TABLAS

		# Pgs.
TABLA I	Registro de niveles y caudales.....	1
TABLA II	Curva de duración de caudales.....	12
TABLA III	Coeficiente de transposición.....	16
TABLA IV	Proyecto río Chanchan Alto/Bajo.....	29
TABLA V	Dimensiones del desarenador.....	34
TABLA VI	Dimensiones de Tanque de carga.....	35
TABLA VII	Tramos de conducción Chanchan Alto/Bajo.....	36
TABLA VIII	Presupuesto De obras Chanchan Alto.....	51
TABLA IX	Presupuesto de obras Chanchan Bajo.....	53
TABLA X	Costo de equipos electromecánicos y mecánicos....	56
TABLA XI	Costo de los equipos eléctricos.....	57
TABLA XII	Presupuesto referencial del proyecto	
	Chanchan Alto.....	58

TABLA XIII	Presupuesto referencial del proyecto Chanchan Bajo.....	59
TABLA XIV	Resumen de los resultados de la Serie Sintética del PFirm para proyecto Río Chanchan Alto valores Promedios para 100 años de simulación.....	73
TABLA XV	Análisis de Potencia a remunerar para Chanchan Alto.....	78
TABLA XVI	Resumen de los resultados de la Serie Sintética del PFirm para proyecto Río Chanchan Bajo valores Promedios para 100 años de simulación.....	79
TABLA XVII	Análisis de potencia a remunerar para P. Chanchan Chanchan Bajo.....	84
TABLA XVIII	Remuneración por energía para los 50 años de la Vida del proyecto Chanchan Alto.....	87
TABLA XIX	Remuneración por potencia para los 50 años de Vida útil del proyecto Chanchan Alto.....	90

TABLA XX	Ingresos totales por concepto de venta de energía Y potencia puesta a disposición para Chanchan Alto.....	92
TABLA XXI	Resumen de los Parámetros para la Evaluación Económica para Chanchan Alto.....	95
TABLA XXII	Remuneración por energía para los 50 años de la Vida del proyecto Chanchan Bajo.....	97
TABLA XXIII	Remuneración por potencia para los 50 años de Vida útil del proyecto Chanchan Bajo.....	100
TABLA XXIV	Ingresos totales por concepto de venta de energía Y potencia puesta a disposición para Chanchan Bajo.....	102
TABLA XXV	Resumen de los Parámetros para la Evaluación Económica para Chanchan Bajo.....	106

INDICE DE GRAFICAS

		# Pgs.
GRAFICA 1	CAUDAL VS. NIVEL.....	8
GRAFICA 2	CURVA DE CAUDALES DIARIOS.....	13
GRAFICA 3	CURVA DE PROBABILIDADES DE POTENCIA P. CH. ALTO.....	76
GRAFICA 4	CURVA PROBABILIDAD DE ENERGIA P. CH. ALTO.....	78
GRAFICA 5	CURVA DE PROBABILIDADES DE POTENCIA P. CH. BAJO.....	82
GRAFICA 6	CURVA PROBABILIDAD DE ENERGIA P. CH. BAJO.....	83
GRAFICA 7	COSTOS MARGINALES DE ENERGIA.....	86

INDICE DE ANEXOS

TIPO	TITULO	
FIGURA	MAPA DE UBICACIÓN RIO CHANCHAN	ANEXO 1
FIGURAS	METODO DE CURVAS ISOYETAS	ANEXO 1.1
TABLA	CAUDALES DIARIOS 1991-2005	ANEXO 2
TABLA	DIMENSIONAMIENTO Y PRESUPUESTO DETALLADO DE PROYECTO CHANCHAN ALTO.	ANEXO 3.1
TABLA	DIMENSIONAMIENTO Y PRESUPUESTO DETALLADO DE PROYECTO CHANCHAN BAJO.	ANEXO 3.2
TABLA	SERIE DE CAUDALES PARA 100 AÑOS PROYECTO CH. ALTO	ANEXO 4.1

TABLA	SERIE DE CAUDALES PARA 100 AÑOS PROYECTO CH. BAJO	ANEXO 4.2
TABLA	CAPACIDAD MENSUAL DE POTENCIA GENERADA PARA 100 AÑOS PROYECTO CHANCHAN ALTO.	ANEXO 4.3
TABLA	CAPACIDAD MENSUAL DE POTENCIA GENERADA PARA 100 AÑOS PROYECTO CHANCHAN BAJO.	ANEXO 4.4
TABLA	CAPACIDAD MENSUAL DE ENERGIA GENERADA PARA 100 AÑOS PROYECTO CHANCHAN ALTO.	ANEXO 4.5
TABLA	CAPACIDAD MENSUAL DE ENERGIA GENERADA PARA 100 AÑOS PROYECTO CHANCHAN BAJO.	ANEXO 4.6
TABLA	INGRESOS POR POTENCIA Y ENERGIA	ANEXO 5.1

PROYECTO CHANCHAN ALTO

TABLAS	ANALISIS FINANCIERO DE CREDITOS PROYECTO CHANCHAN ALTO	ANEXO 5.2
TABLA	COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PROYECTO CHANCHAN ALTO	ANEXO 5.3
TABLA	FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO CHACHAN ALTO	ANEXO 5.4
TABLA	INGRESOS POR POTENCIA Y ENERGIA PROYECTO CHANCHAN BAJO	ANEXO 5.5
TABLAS	ANALISIS FINANCIERO DE CREDITOS PROYECTO CHANCHAN BAJO	ANEXO 5.6
TABLA	COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PROYECTO CHANCHAN BAJO	ANEXO 5.7
TABLA	FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL	ANEXO 5.8

PROYECTO CHACHAN BAJO

PLANO C1	DESARENADOR PROYECTOS CHANCHAN ALTO Y BAJO	ANEXO 6
PLANO C2	TANQUE DE CARGA PROYECTOS CHANCHAN ALTO Y BAJO	ANEXO 6
PLANO C3	CONDUCCION PROYECTOS CHANCHAN ALTO Y BAJO	ANEXO 6
PLANO C4	CASA DE MAQUINAS PROYECTOS CHANCHAN ALTO Y BAJO	ANEXO 6
PLANO C5	CASA DE MAQUINAS PROYECTO CHANCHAN ALTO	ANEXO 6
PLANO C6	CASA DE MAQUINAS PROYECTO CHANCHAN BAJO	ANEXO 6
PLANO C7	TUBERIA DE PRESION PROYECTOS CHANCHAN ALTO Y BAJO	ANEXO 6

INTRODUCCION

Actualmente la generación eléctrica en el Ecuador esta en un punto critico, con constantes amenazas de racionamientos eléctricos, por lo que es imperiosa la necesidad de buscar soluciones a este problema que nos afecta a todos.

Conciente de esto, sabemos que la única solución es la de generar mas energía eléctrica, y la mejor opción es haciéndola mediante los recursos renovables con los que por naturaleza contamos, los ríos.

El Ecuador gracias a la presencia de la Cordillera de los Andes cuenta con innumerables caídas de agua tanto hacia la zona oriental, como a la zona costera las que pueden ser muy bien aprovechadas para la explotación eléctrica, muchas de las cuales ya se encuentran en diferentes estados de estudio.

Nuestro proyecto se centrara a la zona costera, en específico, a la cuenca del río Guayas utilizando las aguas del río CHANCHAN.

ANTECEDENTES

En un intento por reactivar los proyectos hidroeléctricos realizados por el INECEL antes de su desaparición, la Escuela Superior Politécnica del Litoral mediante tópicos de graduación seleccionó uno de los proyectos hidroeléctricos cuya información disponible se encuentra en estado avanzado, el cual es denominado Chanchan. Para objeto de la presente tesis se consideró como guía los estudios realizados por el INECEL desde el año de 1991 hasta el año de 2005 partiendo desde un estudio de Prefactibilidad realizada en el año 1980 del proyecto seleccionado. Estos estudios fueron obtenidos de los archivos del ex INECEL.

OBJETIVOS Y ALCANCE

La presente tesis tiene los siguientes objetivos:

- Actualizar y Optimizar el proyecto hidroeléctrico Chanchan mediante la actualización de costos y producciones energéticas para el análisis económico respectivo.
- Utilización de herramientas computacionales para la simulación de producciones energéticas basadas en una serie mucho más amplia de caudales promedios mensuales.
- Determinar si el proyecto es o no recomendable en base a los índices obtenidos del estudio económico.
- Actualizar el estudio hidrológico basado en una serie de caudales diarios correspondiente a los años desde 1991 a 2005.
- Ayudar a solucionar los problemas energéticos del país promocionando los proyectos hidroeléctricos de mediana capacidad.

INFORMACION DISPONIBLE.

Al ser un proyecto que se encuentra en estado de prefactibilidad, existen gran cantidad de datos que nos pueden ayudar en la realización del proyecto.

Se contaba con datos hidrológicos, en la documentación facilitada. Pero se prefirió ir al INHAMI donde se obtuvieron datos de caudal actualizados, desde 1991 hasta el año 2005, lo que nos acerca más a la realidad actual del río.

Los datos fueron tomados en la estación hidrológica Chanchan DJ Huataxi, código H-375; la que se encuentra ubicada en la provincia del Chimborazo.

CAPITULO I

Estudios Básicos

1.1.- Descripción del Área de Estudio

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Chimborazo, pasando por sectores poblados, los cuales entre los de mayor representación es Alausí y el famoso cantón de Huigra, puntos en los cuales se tomaran como base para luego ir a reconocer el proyecto, una mejor ubicación la podemos tener si tomamos como referencia el mapa del ANEXO 1.

A su vez el río Chanchan tiene como sub. Cuencas el río Alausí y el río Pumachaca y río Zula como los más importantes, los cuales en su unión forman el Chanchan.

1.2.- Hidrología

Para el análisis del caudal de diseño de las aguas del Río Chanchan, contamos con los datos hidrológicos de caudal y de nivel de la estación hidrológica DJ Chanchan Huataxi, conocida con el código H-375. Cuya ubicación es de aproximadamente 2 kilómetros de la rivera

mas cercana al Río, en las coordenadas UTM (727796,556181 E 9747692,477693 N).

Los datos se encuentran recopilados desde el año 1991 hasta el 2005 dando un total de 15 años que serán la base de nuestro estudio hidrológico, algunos años tienen sus datos recopilados en caudales, otros en niveles y otros años tienen sus datos recopilados en años y niveles.

Para la realización de nuestra curva de caudales necesitamos tener nuestros datos en caudales, por lo que los años que tienen sus datos en niveles necesitan un tratamiento especial, para poder correlacionarlos a caudales y presentar sus datos en esta forma.

1.2.1.-Análisis matemático de Caudal vs. Nivel

Para poder llevar los datos de nivel a caudal, se aprovecho el hecho de que en varios años existían datos de caudal y nivel en forma paralela, lo que mediante un análisis matemático, permitió encontrar la correlación entre los mismos.

Para dicho análisis se aprovecha el año 1997 del cual contamos con sus respectivos datos de niveles en centímetro y caudal.

En la tabla I se muestra los datos de nivel y de caudal de los tres primeros meses de el año 1997, con los cuales se procede ha realizar la curva de correlación.

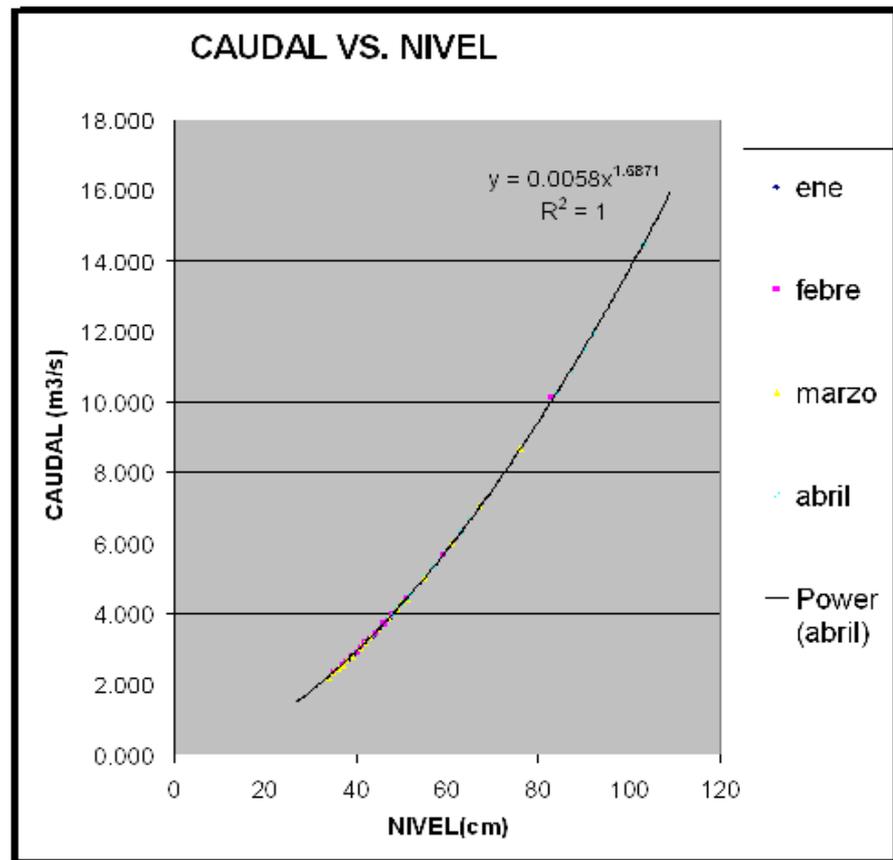
TABLA I

Registros de Niveles y Caudales

AÑO 1997								
DIA	NIVELES				CAUDALES			
	ENE	FEB	MAR	ABR	ENE	FEB	MAR	ABR
1	47	44	38	42	3.846	3.451	2.669	3.176
2	47	51	36	53	3.846	4.421	2.431	4.720
3	47	43	35	55	3.846	3.303	2.316	5.027
4	45	42	34	51	3.571	3.171	2.201	4.421
5	44	42	34	48	3.435	3.171	2.201	3.986
6	45	83	34	47	3.571	10.124	2.201	3.846
7	43	59	35	47	3.303	5.669	2.316	3.846
8	45	51	37	49	3.571	4.421	2.550	4.130
9	47	48	42	53	3.846	3.986	3.188	4.720
10	44	47	41	55	3.435	3.846	3.044	5.027
11	47	44	43	51	3.846	3.435	3.303	4.421
12	45	43	49	54	3.571	3.303	4.130	4.872
13	43	41	49	84	3.303	3.044	4.138	10.266
14	41	39	45	109	3.044	2.793	3.571	15.880
15	39	38	42	103	2.793	2.669	3.176	14.440
16	40	37	39	92	2.916	2.550	2.793	11.955
17	40	35	37	90	2.916	2.316	2.550	11.520
18	39	41	37	87	2.793	3.044	2.550	10.886
19	37	40	38	77	2.550	2.916	2.669	8.870
20	37	46	49	71	2.550	3.723	4.130	7.739
21	35	47	50	65	2.316	3.846	4.278	6.669
22	35	48	55	63	2.316	3.990	5.027	6.326
23	36	42	76	59	2.431	3.171	8.690	5.662
24	37	43	67	57	2.550	3.303	7.026	5.341
25	35	40	61	54	2.316	2.916	5.991	4.872
26	35	40	55	52	2.316	2.916	5.027	4.569
27	36	40	51	51	2.431	2.916	4.421	4.421
28	36	39	49	50	2.431	2.793	4.130	4.274
29	41		51	45	3.044		4.421	3.579
30	39		47	48	2.793		3.846	3.986
31	38		45		2.669		3.571	

Fuente: INAMHI

La curva de correlación que se presenta en la grafica I, muestra la relación existente entre los caudales y niveles del río Chanchan.



Fuente: Investigación Propia

Grafica 1

Con la grafica realizada se evidencia que la relación entre caudales y diseños vienen dadas por la relación mostrada en la Ecuación 1

$$Q = 0.0058N^{1.6871}m^3 / s$$

ECUACION 1

Con esta relación matemática se prosigue a transformar los datos que tenemos en nivel a caudales.

Los datos que serán transformados serán los de los años 1991, 1998, el año 1999 y 2001, los restantes ya se encontraban tomados directamente en caudales.

1.2.2.- Curva de Caudal

Una vez que tenemos todos los datos en caudal procedemos a realizar análisis estadístico para poder hallar nuestro caudal de diseño y ecológico, el total de datos recopilados se encuentran en las tablas presentadas en el ANEXO 2.

Un requerimiento indispensable para lograr un buen manejo del recurso hídrico, es el conocimiento de la disponibilidad del mismo y de sus valores extremos, o sea, la producción de la ocurrencia del agua a largo y corto plazo.

El principal objetivo de la predicción de la disponibilidad del agua es determinar el origen, la ocurrencia, la calidad y variabilidad en el tiempo y en el espacio de las aguas para su correcto control y uso, y en especial para nuestros objetivos, tener un correcto dimensionamiento de nuestras unidades y equipos en general.

Para la predicción de la disponibilidad y variabilidad del agua, la hidrología hace uso de técnicas que se apoyan en las estadísticas matemáticas.

Estos métodos se basan en los antecedentes hidrológicos que se han conseguido en el INAHMI y se basa en el hecho de que lo ocurrido en el pasado puede ocurrir en el futuro.

La información que necesitamos para relacionar los datos hidrológicos, con la frecuencia de repetición de las mismas viene dada mediante la elaboración de la CURVA DE DURACION.

La base de la información dada en dicha curva es la de indicar el porcentaje en que el evento hidrológico es igual o mayor que un valor determinado.

La curva de duración generalmente se presenta en un gráfico con las magnitudes como ordenadas y los porcentajes de tiempo como abscisas, dado en registro de n valores, para un periodo definido.

Para la realización de la misma se sigue el siguiente procedimiento:

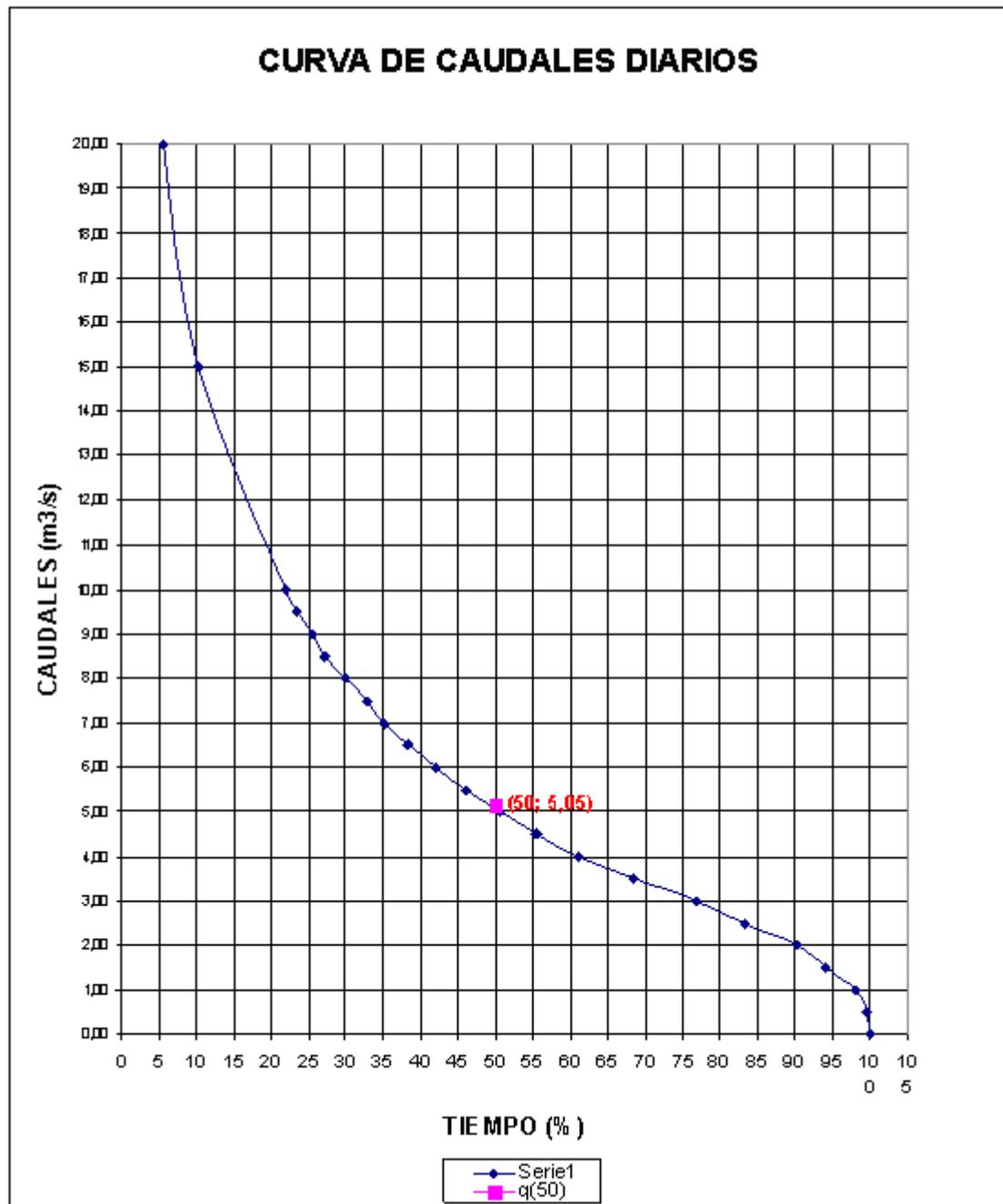
- 1.-Se dividen los n intervalos en intervalos de clase de igual tamaño
- 2.-Se determina el número de valores que quedan comprendidos en cada uno de los intervalos de clase. Este número se convierte en porcentaje al dividirlo para n .
- 3.- Al diagramar este porcentaje contra el límite inferior del intervalo de clases correspondiente, se obtiene la curva de duración.

Para ilustrar el proceso se muestra en el cuadro II los valores obtenidos del análisis estadístico de los datos hidrológicos obtenidos de la estación DJ CHANCHAN HUATAXI, y en la grafica 2 se encuentra la curva de duración, la cual contiene graficado los datos de las columnas 2 y 5 la tabla 2.

TABLA II**Curva de Duración de Caudales**

INTERVALO DE CLASE (M3/SEG)	LIMITE INFER DEL INTERVALO (M3/SEG)	Nº DE OCURREN EN EL INTERVALO	Nº DE VALORES >= QUE EL LIMITE INFERIOR	% DE TIEMPO QUE EL CAUDAL ES > LIM INF.
1)	2)	3)	4)	5)
0 - 0,499	0	18	5347	100,00
0,5 - 0,999	0,5	85	5329	99,66
1 - 1,499	1	216	5244	98,07
1,5 - 1,999	1,5	211	5028	94,03
2 - 2,499	2	371	4817	90,09
2,5 - 2,999	2,5	346	4446	83,15
3 - 3,499	3	447	4100	76,68
3,5 - 3,999	3,5	390	3653	68,32
4 - 4,499	4	303	3263	61,02
4,5 - 4,999	4,5	250	2960	55,36
5 - 5,499	5	255	2710	50,68
5,5 - 5,999	5,5	211	2455	45,91
6 - 6,499	6	198	2244	41,97
6,5 - 6,999	6,5	166	2046	38,26
7 - 7,499	7	128	1880	35,16
7,5 - 7,999	7,5	156	1752	32,77
8 - 8,499	8	140	1596	29,85
8,5 - 8,999	8,5	87	1456	27,23
9 - 9,499	9	119	1369	25,60
9,5 - 9,999	9,5	71	1250	23,38
10 - 14,999	10	629	1179	22,05
15 - 19,999	15	253	550	10,29
20 - 24,999	20	136	297	5,55
25 - 29,999	25	90	161	3,01
30 - 34,999	30	50	71	1,33
35 - 54,999	35	18	21	0,39

Fuente: Investigación Propia



Fuente: Investigación Propia

$$Q_{50} = 5,15 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 4,98 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Grafica 2

1.2.3.- Hidrología del Proyecto Chanchan Alto y Chanchan Bajo.

Debido a que los Proyectos Chanchan Alto y Bajo tienen su toma en puntos diferentes, alejados mas de 6 Km. el uno de el otro y debido a que en ese trayecto Chanchan Alto, que esta mas arriba en el río que Chanchan Bajo, pierde grandes afluentes, lo que hace que los datos hidrológicos no sean del todo útiles para Chanchan Bajo, ya que son tomados al pie de la toma de Chanchan Alto.

Por lo que para tener un dato de Caudal de diseño más eficaz para nuestro Chanchan Bajo, es necesario realizar otro análisis hidrológico, donde van a intervenir las áreas de drenaje y las precipitaciones de los datos, que son datos con los que contamos gracias a la base de datos existente en el programa ARC GIS.

1.2.4.- Método de las Curvas Isoyetas

Con el objetivo de encontrar el factor necesario para hallar la relación existente entre el caudal que tenemos en el punto de Chanchan Bajo, y el caudal que nos brinda nuestra estación hidrológica, que como se menciona se encuentra varios kilómetros aguas arriba, se usara del método de las curvas isoyetas, las cuales se presentan junto al río Chanchan en la figura 1.

El método relaciona las áreas de drenaje y las precipitaciones medias ponderadas de las cuencas comparadas, a través de un coeficiente llamado de transposición, que se muestra en la ecuación 2:

$$K_T = \frac{A_i * PMP_i}{A_b * PMP_b} \quad \text{ECUACION 2}$$

A_i y A_b son las áreas de las cuencas de drenaje del sitio de captación y de la estación base respectivamente expresadas en Km^2 , las cuales se pueden apreciar mejor en el ANEXO 1.1, en las figuras 1.1 y 1.2.

PMP_i y PMP_b son los valores de precipitación media ponderada que cae sobre las cuencas de drenaje correspondientes al sitio de captación y a la estación base respectivamente expresado en mm., que se presentan en el mismo anexo 1.1 en las figuras 1.4 y 1.5. Y dichos datos son brindados por la base de datos de programa Arc Gis.

CURVAS ISOYETAS

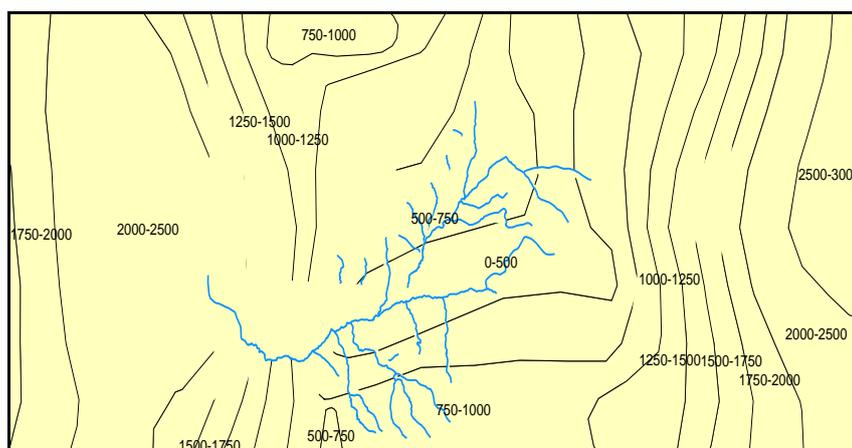


Figura 1

Del análisis realizado se pueden obtener los datos que se presentan en la tabla III con la cual se realizan los cálculos necesarios, para hallar el factor requerido.

TABLA III

COEFICIENTE DE TRANSPOSICION

	CAPTACION (CH.ALTO)	ESTACION BASE (CH. BAJO)
Perimetro (km)	119,508922	136,268075
Area_ 0-500	266,154	304,103
Area_ 500-750	270,354	308,377
Area_ 750-1000	16,172	91,85
Area total (km2)	552,68	704,33
Precip_ 0-500	250	250
Precip_ 500-750	625	625
Precip_ 750-1000	875	875
P1*A1	66538,5	76025,75
P2*A2	168971,25	192735,625
P3*A3	14150,5	80368,75
SUMATORIA	249660,25	349130,125
PMP	451,7265868	495,6911178
COEFICIENTE DE TRANSPOSICION K		0.911306

Fuente: Investigación Propia

Gracias a este proceso se pudo determinar que el caudal de diseño para nuestro punto de captación, el cual será nuestro punto de toma para el proyecto Chanchan Alto, multiplicando al caudal del Chanchan Bajo por el Factor, tendremos que el caudal de proyecto Chanchan alto será de $4,54 \text{ m}^3 / \text{s}$.

1. 3.- Geología

El estudio previo del terreno podrá llevarse a cabo a partir de la cartografía existente, que afortunadamente está disponible a una escala cada vez más pequeña. La fotografía aérea suministrará suficientes datos para llevar a buen término un primer estudio completado por un minucioso trabajo de campo sobre el que fundamentar este proyecto de aprovechamiento, con el que se llevara a cabo el estudio definitivo de viabilidad

El problema es especialmente agudo en los aprovechamientos de montaña, en donde los procesos de meteorización provocan fenómenos de desintegración y descomposición de las rocas superficiales. En estas áreas, la ubicación de cada una de las estructuras que componen el aprovechamiento vendrá afectada por distintas y diversas circunstancias geomorfológicas.

En particular, en la zona de construcción de la presa se pueden plantear problemas de cimentación sobre formaciones no consolidadas y las fluctuaciones del embalse podrán originar inestabilidades en las laderas mojadas por las aguas.

Aunque en forma general estos sectores están formados de Rocas metamórficas, lo que conforma la base rocosa del terreno, las mismas que han datado de la edad Paleozoica y rocas de edad cretácica de origen magmático.

En una distancia de 35km el río desciende aproximadamente 2500 m. En el área de Huigra el Río Chanchan ha formado un profundo valle encañonado como resultado de la rápida erosión de sedimentos in consolidados.

El lecho rocoso del área es la formación Piñón que aflora como lavas andesísticas afáníticas a porfíricas, piroxénicas, generalmente masivas y homogéneas de color característico gris verdusco.

La Formación Piñón está constituida por basaltos y diabasas toleíticas, típicos de la corteza oceánica (Bristow & Feininger 1977).

Estos sectores están formados de Rocas metamórficas, lo que conforma la base rocosa del terreno, las mismas que han datado de la edad Paleozoica y rocas de edad cretácica de origen magmático

Estas rocas tienen su formación gracias a los afluentes de magma que se han desplazado, a lo largo de los siglos desde la zona volcánica de los Andes hacia las zonas Costeras.

Sobre el lecho rocoso se observa potentes acumulaciones de cenizas, limos, cantos rodados y arenas. Estos materiales han sido mapeados como "terrazas indiferenciadas".

1.4.-Diagnostico Ambiental Preliminar

1.4.1.-Población y Turismo

La zona cuenta con una población de 42.823 habitantes, de los cuales 20.200 son hombres y 22.623 son mujeres. La población urbana es de 5.563 habitantes y la rural de 37.260 personas. La zona Alausí posee grandes atractivos turísticos como la Nariz del Diablo, las Lagunas de Ozogoché, el Camino del Inca, entre otros.

1.4.2.-Actividades Agrícolas

El suelo de esta zona es rico en abonos naturales, por esto pocos agricultores usan abonos químicos. La producción agrícola consiste en: cebada, trigo, habas, arveja, lenteja, maíz, patatas, ocas, mellocos, mashuas y toda clase de hortalizas, la floricultura y horticultura puede

ser una gran región económica, así como anteriormente fue la siembra de anís.

1.4.3.-Clima y Vida Silvestre

En el templado sub.-andino de la zona tenemos todos los animales domésticos, a más de los indicados en ganadería, hay también ganado lanar, caprino, llamas, perros, gatos, cuyes, conejos, etc.; entre las aves silvestres mencionaremos, las tórtolas, torcazas, perdices, gavilanes, gorriones, chirotes, mirlos, quindes, etc.

En el frío andino tenemos; cóndor, curiangués, mirlos, perdices, gavilanes, buitres, conejos, venados, lobos, etc.

El río cuenta con variedad de acceso, la carretera panamericana central bordea casi en paralelo las inmediaciones del río, aparte del sinnúmero de carreteros asfaltados y no asfaltados secundarios, que ayudan al ingreso a la zona, favoreciendo especialmente la agricultura.

CAPITULO II

Diseño del Proyecto

2.1.- Descripción del Río

La cuenca del Río CHANCHAN que es el centro de nuestro estudio se encuentra ubicado integralmente en la provincia del Chimborazo, como se presenta en la figura del ANEXO 1, a la que ya se hizo referencia en el capítulo 1.

La cuenca del Río chanchan que a su vez es una sub.-cuenca del río Guayas, y se centrara específicamente en el Río CHANCHAN, el cual esta ubicado en las coordenadas $78^{\circ}57$ min. W de longitud, y $2^{\circ}16$ min. Sur de Latitud en la provincia de Chimborazo a aproximadamente 75 Km. de la cabecera cantonal Riobamba a una altura promedio de 1800 metros sobre el nivel del mar, a una temperatura promedio de 14 grados centígrados.

El río Chanchan el cual tiene como afluente principal el Río Guasuntos, el río Zula y el Río Alausí, y varias quebradas de menor importancia, lo que hace afluir un significativo caudal hacia el río, este atraviesa varias caseríos del Cantón Alausí, de entre los cuales se

presentan como principales parroquias Huigra, estos ríos recorren por un cause de caprichosas curvaturas y estrechas cascadas, que más allá unido con el Chimbo forman el río Yaguachi que desemboca en el pintoresco Guayas y salen al océano Pacífico.

2.2.-Descripción General del Proyecto en Arc Gis.

Planteamiento del Proyecto Chanchan Alto y Chanchan Bajo

P. Chanchan Alto

En el proyecto Chanchan Alto tenemos que la toma conduce directamente, mediante un canal, las aguas del río hasta un reservorio donde prosigue a la tubería de presión hasta la casa de máquinas ubicada en las proximidades del Río Chanchan, para realizar la respectiva descarga.

La toma es realizada a una altura de 1800 m.s.n.m en las coordenadas UTM 732303,27 E 9750456,96 N metros a partir de la toma se realiza una conducción de una distancia de 1258,93 metros aproximadamente, sobre la misma cota 1800..

Para tener acceso a la toma tenemos que realizar ingresos secundarios, esta se encuentra ubicada a 900 metros de la carretera principal, esta se encuentra ubicada al occidente de la toma y a 600 metros de un

sendero secundario que se encuentra hacia la zona oriental de la toma, esta se encuentra a una distancia de 1400 metros del centro poblado de Pistishi.

La conducción que se realiza sobre la misma cota de la Toma, es totalmente hecha sobre la vegetación existente en la zona, ya que no se encuentran en su camino centros poblados.

Luego de finalizada la conducción se tiene el reservorio el cual será la entrada a la tubería de presión, la cual se encuentra en las coordenadas UTM 731246,5833 E, 9750019,097049 N, la cual esta ubicada a 1900 metros del centro poblado San José. E

La tubería de presión se extiende desde el punto de entrada, cuyos datos fueron mencionados anteriormente, hasta la entrada de la casa de maquinas que se encontrara ubicada en las coordenadas UTM 730730,594819E, 9749937,749564 N ubicada en la cota 1500 m.s.n.m, lo que da una tubería de presión de 607,28 metros aproximadamente desde su inicio hasta la casa de maquinas.

Con este procedimiento tendríamos una caída Bruta de 300 metros, se debe considerar que toda la conducción, tubería de presión y demás

obras civiles se encontraran ubicadas en el lado occidental del río objeto de nuestro estudio.

P. Chanchan Bajo

En el proyecto Chanchan Bajo es realizado aguas abajo con respecto a el proyecto Chanchan Alto, por lo que ambos son excluyentes, de igual forma la toma conduce directamente, mediante un canal, las aguas del río hasta un reservorio donde prosigue a la tubería de presión hasta la casa de máquinas ubicada en las proximidades del Río Chanchan, para realizar la respectiva descarga.

La toma es realizada a una altura de 1400 m.s.n.m en las coordenadas UTM 725354,320535E 9748033,801565N metros a partir de la toma se realiza una conducción de una distancia de 2444,31 metros aproximadamente, sobre la misma cota 1400.

Para tener acceso a la toma tenemos que realizar ingresos secundarios de tramo corto, ya que esta se encuentra ubicada a escasos 90 metros de la carretera principal, esta se encuentra ubicada al occidente de la toma y a 175 metros de un sendero secundario que se encuentra hacia la misma senda occidental de la toma, esta se encuentra a una distancia de 950 metros de la cabecera parroquial de Huigra.

La conducción que se realiza sobre la misma cota de la Toma, a los 80 metros de conducción nos vamos a encontrar con la carretera principal, donde tendrá que tomar las soluciones pertinentes, las mismas que tendrán que tomarse luego de 160 metros, 203 y 245 metros ya que la carretera regresa por la misma cota en varios puntos el resto de la conducción es totalmente hecha sobre la vegetación existente en la zona, ya que no se encuentran en su camino carreteros ni centros poblados.

Luego de finalizada la conducción se tiene el reservorio el cual será la entrada a la tubería de presión, la cual se encuentra en las coordenadas UTM 723608,968889E 9746749,319197N, la cual esta ubicada a 1648 metros de la parroquia de Huigra.

La tubería de presión se extiende desde el punto de entrada, cuyos datos fueron mencionados anteriormente, hasta la entrada de la casa de maquinas que se encontrara ubicada en las coordenadas UTM 723433,638469E, 97466334,901842 N ubicada en la cota 1400 m.s.n.m, lo que da una tubería de presión de 475.61 metros aproximadamente desde su inicio hasta la casa de maquinas.

Con este procedimiento tendríamos una caída Bruta de 200 metros, se debe considerar que toda la conducción, tubería de presión y demás

obras civiles se encontraran ubicadas en el lado occidental del río objeto de nuestro estudio.

2.2.1.- Esquema Arc Gis de los Proyectos Chanchan Alto y Chanchan Bajo.

Mediante el uso del programa Arc Gis se realizo el esquema de los proyectos Chanchan Alto (Alternativa CH1), que se presenta en la figura 2, y Chanchan Bajo (Alternativa CH2), que se presenta en la figura 3, los cuales se obtuvieron de los planos que se encuentran en la base de datos del programa, y mediante esta se puede tener una mejor visualización y ubicación de los proyectos.

En dichas figuras, encontraremos con una coloración azul a los ríos, la coloración café se refiere a las curvas de nivel, que distinguen las diferentes cotas, las cuales fueron graficadas de 100 a 100 metros, y el tono rojo representan el proyecto en si.

En la parte inferior izquierda de dichas figuras, encontraremos la nomenclatura gráfica necesaria, para la mejor comprensión de las mismas, las figuras se muestran a continuación.

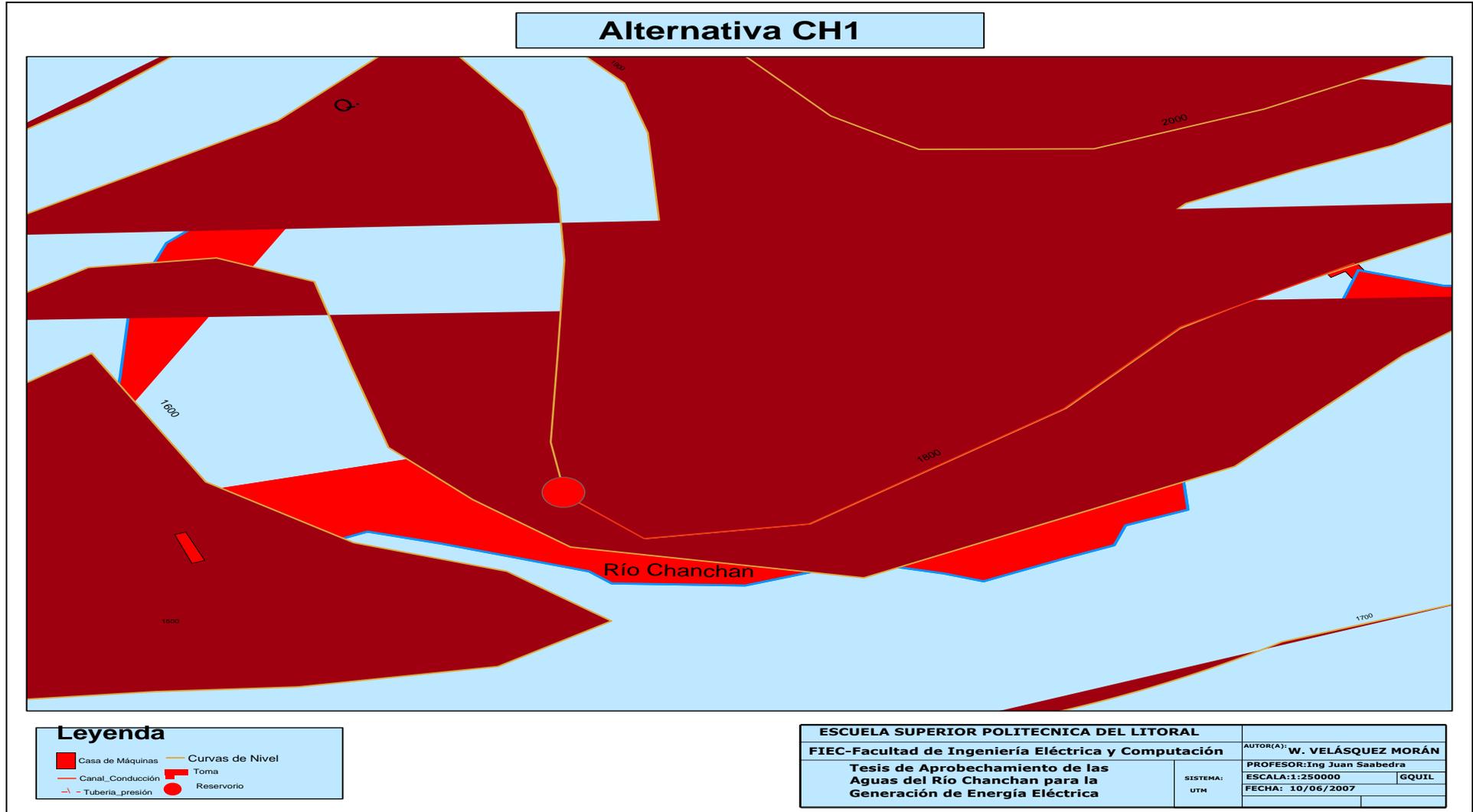


Figura 2

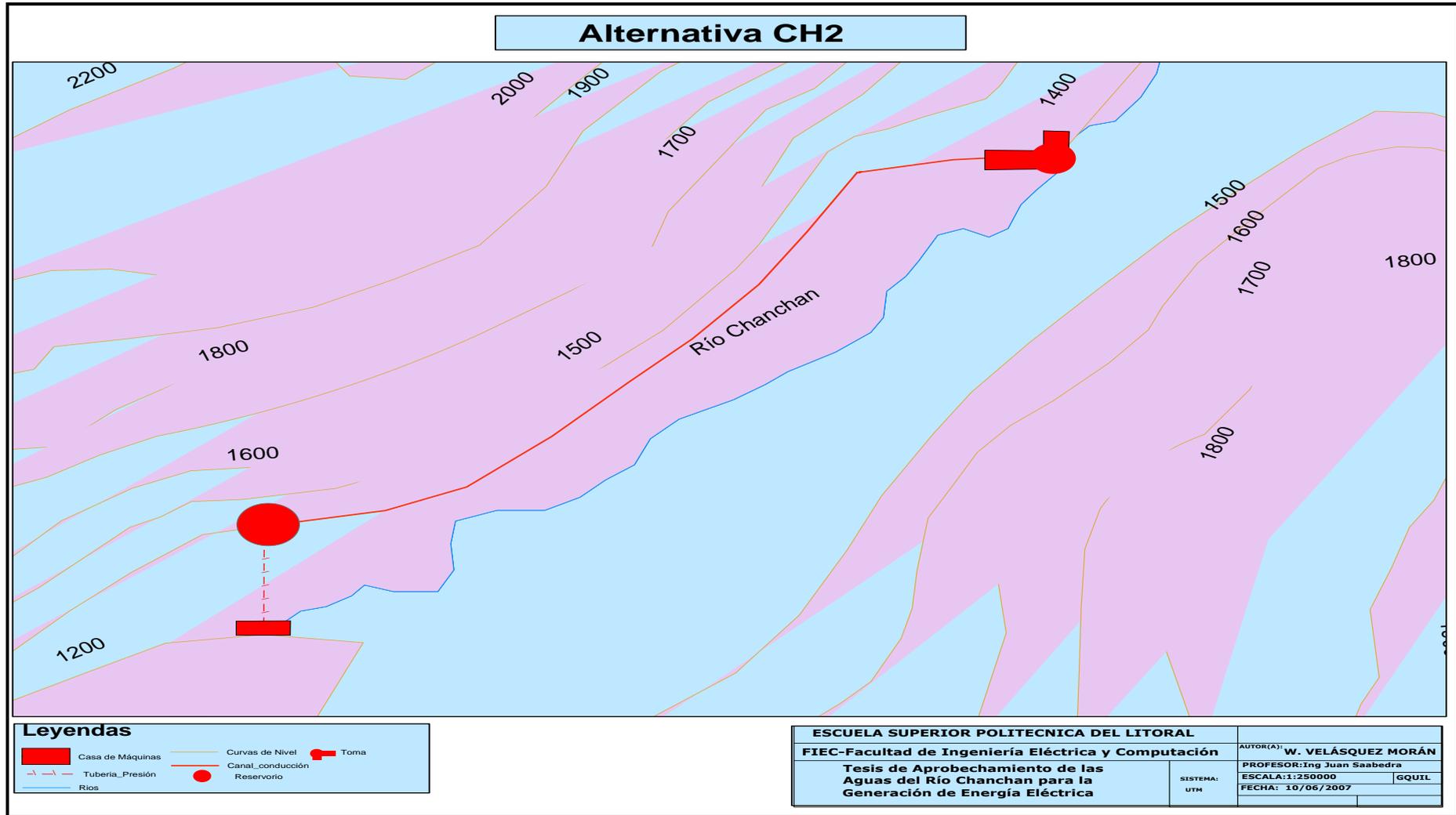


Figura 3

De los planos mostrados anteriormente se obtiene en resumen los datos que se muestran en la tabla IV.

TABLA IV
PROYECTO RIO CHANCHAN ALTO/BAJO

Proyecto	R. CHANCHAN ALTO	R. CHANCHAN BAJO
Cota de cierre (m.s.n.m)	1800	1400
Cota de restitución (m.s.n.m)	1500	1200
Caída neta (m)	300	200
Caudal de diseño (m³/s)	4,54	4,98
Caudal firme (m³/s)	1,82	2,00
Potencia Instalada (MW)	12,27	8,989
Conducción (m)	1259	2444
Tubería de presión (m)	607	476

Fuente: Investigación Propia

2.3.-Obras Civiles e Hidráulicas

2.3.1.- Sistema Hidráulico General

El diseño hidráulico del proyecto hidroeléctrico Chanchan está formado por una conducción a presión y conduce las aguas desde el tanque de carga hasta la casa de máquinas.

Las principales obras del proyecto son:

- Presa de derivación
- Toma desde el embalse
- Desarenador
- Tanque de carga
- Conducción a Presión
- Tubería Forzada
- Casa de máquinas y patio de Maniobras
- Canal de Restitución

El sistema hidráulico ha sido diseñado para un caudal de 5 m³/seg. Considerando crecidas, y teniendo así un modelo estándar para ambos proyectos.

- **Presa de derivación:**

Pequeña presa para desviar el agua hacia la turbina.

- **Toma desde el embalse:**

Zona de la obra donde se capta el agua necesaria para el accionamiento de las turbinas.

- **Desarenador:**

La función principal del desarenador es de sedimentar las partículas sólidas que lleva el agua en suspensión.

- **Tanque de carga:**

La función principal del tanque de carga es almacenar el agua desarenada y verter a la turbina, a través de la tubería de presión.

- **Conducción a Presión:**

Soportan grandes presiones en toda su superficie hechas de acero con juntas de dilatación.

- **Casa de máquinas:**

En la casa de maquinas se ubican maquinas de gran volumen y peso por lo que no se pueden tolerar asientos en su estructura y se ubican en las terrazas fluviales formada a la orillas de los ríos.

- **Canal de Restitución:**

La función principal del canal de descarga es de devolver el agua que pasa a través de las turbinas al cause del río este canal es generalmente corto.

2.3.2.-Reservorio de Regulación

El reservorio del Proyecto Chanchan es de regulación diaria y durara por lapso de 4 horas.

La determinación de la capacidad del reservorio de regulación esta basada en las siguientes condiciones:

- **Condiciones Hídricas;** consideradas como tales las peores condiciones de afluencia de caudal.

- **Condiciones Operacionales;** esto es la adaptación de la operación de la central a la curva de carga del sistema.

- **Condiciones físicas;** es decir condiciones geomorfológicos que permitan su implantación.

Los requerimientos de operación de la central son similares a los del sistema en general y deben satisfacer las siguientes condiciones:

- En la punta (hasta 4 horas)
- En la base (hasta 20 horas)
- En la semibase (10 horas)

2.3.3.-Presa y Vertedero

El acceso al sitio de toma se puede hacer por las carreteras existentes en las dos márgenes del Río Chanchan. La distancia entre la población de Alausí y la presa de derivación es de aproximadamente 6.0 Km. Para el proyecto Chanchan Alto y estará ubicada a 900 metros del cantón Huigra para el proyecto Chanchan Bajo.

El diseño del vertedero ha sido basado en una crecida de 500 m³/seg. Con un periodo de retorno de 100 años.

2.3.4.- Desarenador

El desarenador de ambos proyectos derivados del río Chanchan se encuentran ubicado contiguo a la bocatoma y cuyo acceso se lo hará desde la carretera Panamericana central.

El desarenador constará de tres compuertas, dos compuertas de captación y una compuerta de limpieza. Para una mejor descripción del desarenador se ha tomado como referencia el Plano C1, ubicado en los anexos.

Las dimensiones principales del desarenador se presentan en la tabla v.

TABLA V

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación de plataforma: común	m3	10300,00
Excavación de plataforma: roca	m3	10300,00
Excavación cajón: común	m3	3800,00
Excavación cajón: roca	m3	3400,00
Hormigón de muros	m3	1000,00
Acero de refuerzo	Kg.	50000,00
Compuertas	U	3 de 2 x 3

2.3.5.-Tanque de Carga

El tanque de carga del Proyecto Chanchan Alto se encuentra ubicado en la cota 1800 m.s.n.m y para Chanchan Bajo se encuentra en la cota 1400 m.s.n.m después del desarenador y cuyo acceso se lo hará desde la carretera principal.

Los elementos que constituyen esta obra y que se describen en el sentido del flujo son: estructura control provisto de rejilla fina y dos compuertas de seguridad.

Las dimensiones principales de esta obra son las mostradas en la tabla VI y su diagrama lo podemos hallar en el plano C2, desde donde se va directamente a la tubería de presión que se presenta en el plano C7.

TABLA VI

DESCRIPCION	CHANCHAN ALTO	CHANCHAN BAJO	UNIDADES
Capacidad del vertedero	4,54	4,98	m3/seg.
Elevación del nivel de agua	1800	1400	m.s.n.m
Elevación mínima del agua	1798	1398	m
Longitud del tanque	12	12	m
Ancho del tanque	4	4	m

Fuente: Investigación Propia

2.3.6.-Conducción

La conducción de tubería forzada se la realiza con 1259 m. para Chanchan Alto y 2444m para Chanchan Bajo mientras que la tubería de presión y tiene su inicio en la cámara de carga y termina en el distribuidor de la casa de máquinas, con una longitud total de 607 m para Chanchan Alto y 476 m. para Chanchan Bajo cuyo trazado es paralelo a la carretera.

Los tramos característicos del canal de conducción y la tubería de presión se muestran en la tabla VII, y un diagrama en el Plano C3.

TABLA VII

CONDUCCION	CHANCHAN ALTO	CHANCHAN BAJO	UNIDAD
Longitud	1259	2444	m
Ancho de la base	1.5	1.5	m
Pendiente	0,24	0,12	

TUBERIA DE PRESION	CHANCHAN ALTO	CHANCHAN BAJO	UNIDAD
Longitud	607	476	m
Diámetro	2	2	m

Fuente: Investigación Propia

Las dimensiones de la conducción fueron obtenidas en un caudal de 5m³/seg. Por lo que la base de su elaboración es la misma para ambos proyectos.

Se procederá a cambiar solo su extensión para uno y otro proyecto y este dará como pérdidas hidráulicas 2.64 m. y 2.91 m. respectivamente para Chanchan alto y chanchan Bajo respectivamente, todos estos datos fueron basándonos en los estudios de INECCEL.

2.3.7.-Casa de Máquinas

El sitio seleccionado para la casa de máquinas del Proyecto Chanchan Alto, tiene un acceso que se lo hará desde un sendero ubicado a escasos 70 metros de la misma, donde se deberá elaborar un camino de acceso.

En el proyecto Chanchan bajo la casa de máquinas se ubicara a 2 Km. del centro poblado de Huigra, el acceso es relativamente fácil, pues se debe realizar un sendero de 167 metros hasta la carretera principal, la estructura de la casa de maquinas será similar en ambos proyectos, por lo que a continuación se generalizara el diseño de la misma.

La casa de máquinas tiene como dimensiones exteriores una longitud de 47 m y un ancho de 20 m. Está dividida en 5 bloques: la nave de montaje y cuatro naves para alojar las cuatro unidades de generación previstas para Chanchan Alto y con tres naves en el caso de Chanchan Bajo, la casa de maquinas se podrá observar en el plano C4 y los plano C5 y C6, presentan la parte interna de la casa de maquinas donde encuentra cada bloque de grupo comprende el equipo electromecánico que pertenece directamente a él, y consta de los elementos que se muestran a continuación.

- Válvula mariposa,
- Turbina Francis de eje horizontal con dispositivos de protección.
- Generador con equipo de interrupción y dispositivos de protección.
- Canal de descarga que desemboca en el canal de restitución en la elevación 352.10
- Tableros de cierre (stoplogs).

2.3.8.-Canal de Restitución

El canal de restitución recolecta las aguas turbinadas de los grupos de turbinas correspondientes y las entrega nuevamente al río. Los niveles de restitución determinados para diferentes condiciones de operación se indican a continuación:

Nivel mínimo de descarga con una unidad en operación 1496 m.s.n.m. Nivel de descarga con cuatro unidades en operación 1497 m.s.n.m. para Chanchan Alto y para Chanchan bajo con una unidad tendrá un cota de restitución de 1197 y con las tres trabajando de 1198.

El canal de restitución de sección trapezoidal tiene las siguientes características geométricas:

Ancho en el fondo	1.6	m
Talud de las paredes H: V	1:1	
Calado con 4 unidades en operación	2.7	m
Pendiente del fondo	0.02	%
Longitud del canal	440	m Ch. Alto
	320	m Ch. Bajo
Cota de la plataforma	1500	Ch. Alto
	1200	Ch. bajo

2.4.-Obras Electromecánicas

En lo que respecta al equipo mecánico y eléctrico se ha realizado el mismo procedimiento que se siguió para la parte de Diseño del Proyecto, es decir se realizó un resumen de los estudios hechos por INECCEL.

2.4.1.-Equipo Mecánico

Con respecto al equipo mecánico se ha tomado en consideración los elementos más importantes, de manera que si se quiere obtener mayor información por favor referirse a los estudios de INECEL.

El principal equipo mecánico tomado en consideración se presenta a continuación:

Turbinas

Las turbinas serán de tipo Francis de eje horizontal y de rodete simple, que operen a una velocidad de 900 rpm, y con una potencia nominal de 3140 Kw. cada una.

Válvulas de Entrada (de guardia)

Una válvula de entrada de tipo mariposa será provista para cada turbina entre la turbina de presión y el caracol de la turbina para permitir el desagüe de la misma para inspección y mantenimiento y también para cierre de emergencia del flujo de agua en el caso de falla de los alabes móviles.

Las válvulas de entrada serán operadas hidráulicamente solamente en la apertura, debiendo ser la operación de cierre mediante contrapeso. El diámetro de la válvula es de aproximadamente 750 mm.

Reguladores.

Cada turbina estará provista de un regulador PID para mantener una velocidad de la turbina constante mediante la regulación automática de la apertura de los alabes móviles como respuesta a los cambios de carga. Los reguladores serán del tipo electro-hidráulico

Compuertas del Proyecto

En la lista adjunta se presentan todas las compuertas que serán empleadas en el Proyecto Hidroeléctrico Chanchan, tanto en la presa como en la casa de máquinas, anotándose sus características principales. A las compuertas se les ha clasificado en cinco tipos: radiales, de clapeta, planas deslizantes, planas con rueda y vigas de cierre.

Compuertas de Tipo Radial

Este tipo de compuertas básicamente trabajarán totalmente sumergidas, empleándose en los desagües de fondo (dos) y para la limpieza del fondo del reservorio frente a la toma (una), para evacuar los materiales pesados como piedras y arena, que se depositarán en este sitio, dada la configuración de la bocatoma.

Compuertas de Tipo Deslizantes

Serán empleadas en la zona de la bocatoma para permitir o no el paso de agua, para evacuación en labores de limpieza del canal desarenador, y como compuertas de mantenimiento de las compuertas tipo radial y de las turbinas.

Compuertas Planas con Ruedas

Este tipo de compuerta es muy utilizada y sus características físicas son muy similares a la de las puertas deslizantes, pero estas suelen ser empleadas en condiciones no equilibradas de presión de agua en las dos caras

2.4.2.-Equipo Eléctrico

De la misma manera que se realizó el resumen para equipo mecánico tomando los estudios de INECEL, se realizó un resumen considerando los principales equipos eléctricos, y el cual se presenta a continuación:

Generadores

Se ha acordado que todos los generadores que se van utilizar sean de 3.3 MVA cada uno, con un factor de potencias de 0.9 inductivo, a 4.16 KV +/- 5%: 60 Hz, 720 rpm., se utilizaran 4 para el proyecto Chanchan Alto y 3 Para el proyecto Chanchan Bajo.

Disyuntores de Unidad

Por exigencias mínimas de mantenimiento se recomiendan disyuntores en SF6, con mando trifásico con resorte y motor a corriente continua, corriente nominal 600 amperios, corriente de ruptura nominal 25KA, corriente de falla 1 segundo 25 KA; de diseño normalizado.

Cada disyuntor de unidad irá contenido en el cubículo respectivo de 4.16 Kv. Los disyuntores serán de tipo extraíbles para mantenimiento y pruebas.

Transformador Principal

Una vez realizado el estudio básico de potencia de diseño, se ha previsto un solo transformador de 13.2 MVA de 3 devanados 4.16-69 +/- 2 x 2.5% Kv – 13.8 Kv, 60 Hz, trifásico, sumergido en aceite, para intemperie. Enfriamiento tipo OA/FA, con aire forzado.

El bobinado de 4.16 Kv estará conectado en triangulo y los de 69 Kv y 13.8 Kv en estrella con neutro puesto a tierra.

Sistemas de Servicios Auxiliares

Para mayor eficiencia, se dispondrá de un transformador de servicios auxiliares de 4.16/0.48 Kv y potencia estimada de 300 KVA. Este transformador estará conectado a las barras del cubículo de 4.16 Kv.

La energía para los servicios auxiliares será distribuida a la casa de máquinas y a la subestación a través de los tableros de 480 voltios y de los sub.-tableros de 220/127 voltios.

Subestación

El patio de la subestación se ubica en la parte posterior de la casa de máquinas. Del terciario del transformador principal se dispondrá de una capacidad de 4 MVA a 13.8 Kv para distribuir a los poblados cercanos a la central. Al transformador se lo ha ubicado convenientemente junto a la casa de máquinas para acortar su conexión mediante cables a la barra general de 4.16 Kv así como para dejar libre el espacio necesario para la construcción y montaje de la subestación a 69 Kv. La alimentación a las barras de 69 Kv parte del seccionador.

Los servicios electromecánicos en la bocatoma operarán mediante una derivación de 200 m, con línea aérea a 13.8 Kv, del primario de distribución de la línea.

En caso de necesitar mayor información sobre el diseño de la subestación refiérase a los estudios de INECEL.

CAPITULO III

Presupuesto de Obra

3.1.- Introducción

El presente capítulo tiene la finalidad de establecer y mostrar los criterios y procedimientos que se han realizado para obtener una actualización de los costo del proyecto Chanchan.

Los datos básicos para el cálculo de precios unitarios fueron basados en los precios unitarios del proyecto Hidroeléctrico Angamarca – Sinde, Propuestos por CAMINOSCA; los precios de los equipos eléctricos, electromecánicos y mecánicos fueron obtenidos del la tesis de grado “Aprovechamiento del Río Pita en la Provincia de Bolívar para la construcción de una central (Proyecto Caluma Bajo)”; estos precios les fueron proporcionados por el Departamento de Planificación en el Consejo Provincial del Guayas.

3.2.-Costos Unitarios

Los Precios Unitarios utilizados para el presente estudio son el resultado de un análisis Comparativo del siguiente proyecto, mismo que forman parte de la Base de Datos de CAMINOSCA:

- Proyecto Hidroeléctrico Angamarca – Sinde – 30Mw

El estudio de este proyecto fue realizado por CAMINOSCA, adicionalmente se ha tomado como fuente de consulta y posterior comparación los precios unitarios actualizados a diciembre del 2005 de:

- El Informe de Factibilidad Avanzada del Proyecto Angamarca-Sinde 1984 – (INECEL)

Sobre la base del presupuesto del proyecto mencionado se ha procedido a la actualización de los Precios Unitarios.

Los precios unitarios, son el producto de un proceso constructivo desarrollado en 1984. Sin embargo en la actualidad estos rubros no contemplan los nuevos adelantos tecnológicos de los equipos de construcción, procesos constructivos, metodología de trabajo y el marco legal vigente en el Ecuador.

El presupuesto referencial del Proyecto Hidroeléctrico Chanchan fue realizado con la moneda oficial del Ecuador (sucres), razón por la cual es necesario, para el presente estudio, implementar un procedimiento de actualización de los precios unitarios utilizando la siguiente metodología:

1. Transformación de los Precios Unitarios de sucres a dólares americanos con la tasa de cambio a enero de 1984.

$$PU_i = PU \times TC_{USD}$$

DONDE:

PU_i = Precio unitario (Enero del 1984 usd/amer.)

PU = Precio Unitario (Enero del 1984 en sucres)

TC_{USD} = Tasa de Cambio de sucre de usd/amer.

(1 usd/AMER=54 sucres)

2. Actualización de los precios referenciales en dólares americanos a la fecha de diciembre de 2005 utilizando la formula de interés compuesto.

$$PU_f = PU_i (1 + i)^n$$

Donde:

$PU_f =$ Precio Unitario (Diciembre de 2005 usd/amer.)

$i =$ Tasa de inflación Promedio Anual (2.5%)

$n =$ Número de años

3. Se procedió a la comparación de los precios unitarios actualizados a diciembre de 2005 del diseño básico con la Base de Datos de CAMINOSCA, determinándose el grado de afinidad de los rubros con características similares. En el caso de que los valores de los rubros comparados sean semejantes, se los asimiló como actualizados y en el caso de que existan rubros con sustanciales diferencias se tomó como referencia los indicados en la Base de Datos.

Criterios Generales:

- Se realizó un desglose más detallado de los Equipos Electromecánicos y Equipos Hidromecánicos.
- Se mantuvo los costos de Ingeniería y Administración (10 %)
- Se mantuvo los gastos por imprevistos (8 %)

Una vez definidos los precios unitarios y los volúmenes de obra de las alternativas estudiadas, se han procedido al cálculo de los presupuestos referenciales correspondientes.

3.3.-Obras Civiles

Para las obras civiles se tomo en cuenta los volúmenes de obra de un proyecto que tenia características similares a las del Chanchan, específicamente, caudal y potencia instalada, en lo que se refiere a los ITEM de Azud, Boca toma, Desarenador, Aliviaderos, Casa de Maquina, y Canales de Restitución; todos estos ítems serán tratados de forma estándar para ambos proyectos al tener un similar caudal, considerando que estas obras se realizaran a mayor dimensión que las del causal de diseño considerando crecidas.

Para lo que corresponde a conducción se tomo como referencia el tipo de conducción que tiene el Proyecto Hidroeléctrico Angamarca – Sinde, obteniendo una relación de áreas y longitudes, para de esta manera hallar las longitudes de las conducciones de los proyectos Chanchan Alto y Bajo, las cuales son diferentes, que en dejar la misma área de conducción, pero variando la longitud ya que en ambos proyectos sus longitudes no son iguales, obteniendo de esta manera los datos de las tablas VIII y IX para cada proyecto, con los datos mas importantes, donde también se presentan los costos de los caminos de acceso a las obras, .

TABLA VIII

PRESUPUESTOS DE OBRAS				
PRESUPUESTO REFERENCIAL DE DICIEMBRE DEL 2005				
PROYECTO PROPUESTO CHANCHAN ALTO				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. Angamarca	P. TOTAL (\$)
OBRA CIVIL				
AZUD Y BOCATOMA				605901,16
Excavación común con agua	m3	9000,00	3,75	33750,00
Excavación roca con agua	m3	9000,00	14,46	130140,00
Hormigón, muros y azud	m3	2100,00	117,02	245732,64
Acero de refuerzo	Kg	96500,00	1,56	150540,00
Acero estructural	Kg	1900,00	1,62	3078,00
Compuertas de sector	U	1 de 4 x 4		20594,74
Compuertas planas	U	3 de 2 x 2.5		22065,79
DESARENADOR				806723,13
Excavación de plataforma: común	m3	10300,00	2,95	30385,00
Excavación de plataforma: roca	m3	10300,00	14,46	148938,00
Excavación cajón: común	m3	3800,00	21,68	82394,80
Excavación cajón: roca	m3	3400,00	70,67	240278,00
Hormigón de muros	m3	1000,00	211,65	211649,05
Acero de refuerzo	Kg	50000,00	1,56	78000,00
Acero estructural	Kg		137,69	367,76
Compuertas	U	3 de 2 x 3		14710,53
				3591122,56
CONDUCCION: CANAL				
Replanteo, desbroce y limpieza	ha	84,00	3422,64	287501,46
				1030403,23
Excavación sin clasificar - Plataforma	m3	349590,00	2,95	
Excavación en roca – Plataforma	m3	18390,00	10,90	200473,04
Excavación sin clasificar – Cajón	m3	61980,00	4,58	283674,33
Excavación en roca – Cajón	m3	10950,00	22,24	243537,68
				1045212,35
Hormigón de revestimiento para canal	m3	5730,00	182,41	
Drenaje canal	m	2919,00	5,49	16014,49
Sub-base para pavimento del camino	m3	2550,00	10,64	27126,51
Rellenos con material clasificado para plataforma y terraplén	m3	21480,00	14,93	320741,16
Excavación sin clasificar - Obras de Arte	m3	360,00	6,80	2447,22
Hormigón para muros, vigas tablero de obras de arte	m3	342,00	214,26	73277,54
Acero de refuerzo	kg	39000,00	1,56	60713,57
Obra en superficie - (Tapa de hormigón)				763164,72
Hormigón para muros, vigas tablero de obras de arte	m3	2924,40	214,26	626587,22
Acero de refuerzo	kg	87732,00	1,56	136577,50
Obra en subterráneo - (Túnel a flujo libre)				740782,03
Excavación en colusión	m3	155,52	4,58	711,79
Excavación en roca - (Subterráneo)	m3	2954,88	70,67	208821,37

Hormigón estructural de cemento pórtland - (f'c=240 kg/cm2 - túnel)	m3	771,90	213,99	165181,95
Acero de refuerzo en barras - (fy= 4200 kg/cm2) – Subterráneo	kg	23157,00	1,62	37514,34
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 5 cm - Subterráneo)	m2	729,00	20,63	15038,54
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 10 cm - Subterráneo)	m2	941,10	39,92	37569,65
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 15 cm - Subterráneo)	m2	190,80	54,20	10340,50
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 20 cm - Subterráneo)	m2	378	68,68	25959,15
Pernos de Anclaje (diam.=20 mm, incluye: perforación, inyección de mortero de cemento y elementos de fijación)	m	1411,20	28,35	40007,52
Marcos de acero para sostenimiento - (ASTM - A36)	kg	59100,00	3,39	200349,00
ALIVIADEROS TIPO				297422,09
Excavación cajón: común	m3	5440,00	2,95	16048,00
Hormigón de muros	m3	1270,00	117,02	148609,74
Acero de refuerzo	Kg	63500,00	2,01	127615,66
Compuertas	U	1.40 x 1.40		5148,68
RESERVOIRIO DE REGULACIÓN DIARIA				1289645,52
Excavación de plataforma: común	m3	167000,00		492650,00
Excavación cajón: común	m3	46000,00	2,95	207619,00
Sub-base de material drenaje	m3	4600,00	4,51	28605,29
Tubería de drenaje	ml	2300,00	6,22	7689,59
Hormigón de muros	m3	900,00	3,34	105313,99
Acero de refuerzo	m3	3250,00	117,02	374867,65
Acero estructural	Kg	45000,00	115,34	72900,00
Compuertas	U		1,62	
TANQUE DE CARGA				195491,26
Excavación cajón: común	m3	2000,00		9080,00
Hormigón de muros	m3	730,00	4,54	129940,00
Acero de refuerzo	Kg	29200,00	178,00	45552,00
Acero estructural	Kg	2200,00	1,56	3564,00
Tubería blindada	U	1 de 2 x 2	1,62	7355,26
				1637950,83
TUBERIA DE PRESION				
Replanteo, desbroce y limpieza	ha	2,40		8214,33
Excavación sin clasificar - Tubería de presión	m3	56320,00	3422,64	382854,55
Relleno simple	m3	8800,00	6,80	13943,50
				1232938,45
Hormigón para bloques de apoyo	m3	9624,00	1,58	
			128,11	
CASA DE MAQUINAS				216410,26
Excavación de plataforma: común	m3	1600,00		4720,00
Excavación de plataforma: roca	m3	1600,00	2,95	23136,00
Excavación cajón: común	m3	500,00	14,46	4081,80
Excavación cajón: roca	m3	500,00	8,16	35335,00

Hormigón en masa	m3	610,00	70,67	71379,48
Hormigón estructural	m3	130,00		23469,97
Acero de refuerzo	Kg	34800,00		54288,00
			1,56	
CANAL DE RESTITUCIÓN				144244,68
Excavación cajón: común	m3	750,00		16262,13
Excavación cajón: roca	m3	750,00	21,68	53002,50
Hormigón de revestimiento	m3	320,00	70,67	36910,05
Acero estructural	Kg	23500,00		38070,00
			1,62	
CAMINOS DE ACCESO				94875,80
Camino de acceso - (Toma del Chanchan)	km	0,90		70423,27
Camino de acceso - (Reservorio)	km	0,09	78248,08	8802,91
Camino de acceso - (Casa de Máquinas)	km	0,20	97810,10	15649,62
Mejoramiento de caminos existentes	km	0,00	78248,08	0,00

TABLA IX

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE DICIEMBRE DEL 2005				
PROYECTO PROPUESTO CHANCHAN BAJO				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. Angamarca	P. TOTAL (\$)
AZUD Y BOCATOMA				605901,16
Excavación común con agua	m3	9000,00	3,75	33750,00
Excavación roca con agua	m3	9000,00	14,46	130140,00
Hormigón, muros y azud	m3	2100,00	117,02	245732,64
Acero de refuerzo	Kg	96500,00	1,56	150540,00
Acero estructural	Kg	1900,00	1,62	3078,00
Compuertas de sector	U	1 de 4 x 4		20594,74
Compuertas planas	U	3 de 2 x 2.5		22065,79
DESARENADOR				806723,13
Excavación de plataforma: común	m3	10300,00	2,95	30385,00
Excavación de plataforma: roca	m3	10300,00	14,46	148938,00
Excavación cajón: común	m3	3800,00	21,68	82394,80
Excavación cajón: roca	m3	3400,00	70,67	240278,00
Hormigón de muros	m3	1000,00	211,65	211649,05
Acero de refuerzo	Kg	50000,00	1,56	78000,00
Acero estructural	Kg		137,69	367,76
Compuertas	U	2 de 2 x 3		14710,53
CONDUCCION: CANAL				6942836,96
Replanteo, desbroce y limpieza	ha	162,40	3422,64	555836,15
Excavación sin clasificar - Plataforma	m3	675874,00	2,95	1992112,90
Excavación en roca – Plataforma	m3	35554,00	10,90	387581,21
Excavación sin clasificar – Cajón	m3	119828,00	4,58	548437,03
Excavación en roca – Cajón	m3	21170,00	22,24	470839,51
Hormigón de revestimiento para canal	m3	11078,00	182,41	2020743,89
Drenaje canal	m	5643,40	5,49	30961,34
Sub-base para pavimento del camino	m3	4930,00	10,64	52444,59
Rellenos con material clasificado para	m3	41528,00	14,93	620099,58

plataforma y terraplén				
Excavación sin clasificar - Obras de Arte	m3	696,00	6,80	4731,30
Hormigón para muros, vigas tablero de obras de arte	m3	661,20	214,26	141669,90
Acero de refuerzo	kg	75400,00	1,56	117379,56
Obra en superficie - (Tapa de hormigón)				1475451,79
Hormigón para muros, vigas tablero de obras de arte	m3	5653,84	214,26	1211401,95
Acero de refuerzo	kg	169615,20	1,56	264049,83
Obra en subterráneo - (Túnel a flujo libre)				1432178,58
Excavación en colusión	m3	300,67	4,58	1376,14
Excavación en roca - (Subterráneo)	m3	5712,77	70,67	403721,31
Hormigón estructural de cemento pórtland - (f'c=240 kg/cm2 - túnel)	m3	1492,34	213,99	319351,77
Acero de refuerzo en barras - (fy= 4200 kg/cm2) – Subterráneo	kg	44770,20	1,62	72527,72
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 5 cm - Subterráneo)	m2	1409,40	20,63	29074,51
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 10 cm - Subterráneo)	m2	1819,46	39,92	72634,66
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 15 cm - Subterráneo)	m2	368,88	54,20	19991,64
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 20 cm - Subterráneo)	m2	730,80	68,68	50187,69
Pernos de Anclaje (diam.=20 mm, incluye: perforación, inyección de mortero de cemento y elementos de fijación)	m	2728,32	28,35	77347,87
Marcos de acero para sostenimiento - (ASTM - A36)	kg	114260,00	3,39	387341,40
ALIVIADEROS TIPO				297422,09
Excavación cajón: común	m3	5440,00	2,95	16048,00
Hormigón de muros	m3	1270,00	117,02	148609,74
Acero de refuerzo	Kg	63500,00	2,01	127615,66
Compuertas	U	1.40 x 1.40		5148,68
RESERVORIO DE REGULACIÓN DIARIA				1289645,52
Excavación de plataforma: común	m3	167000,00	2,95	492650,00
Excavación cajón: común	m3	46000,00	4,51	207619,00
Sub-base de material drenaje	m3	4600,00	6,22	28605,29
Tubería de drenaje	ml	2300,00	3,34	7689,59
Hormigón de muros	m3	900,00	117,02	105313,99
Acero de refuerzo	m3	3250,00	115,34	374867,65
Acero estructural	Kg	45000,00	1,62	72900,00
Compuertas	U			
TANQUE DE CARGA				195491,26
Excavación cajón: común	m3	2000,00	4,54	9080,00
Hormigón de muros	m3	730,00	178,00	129940,00

Acero de refuerzo	Kg	29200,00	1,56	45552,00
Acero estructural	Kg	2200,00	1,62	3564,00
Tubería blindada	U	1 de 2 x 2		7355,26
TUBERIA DE PRESION				1146565,58
Replanteo, desbroce y limpieza	ha	1,68	3422,64	5750,03
Excavación sin clasificar - Tubería de presión	m3	39424,00	6,80	267998,19
Relleno simple	m3	6160,00	1,58	9760,45
Hormigón para bloques de apoyo	m3	6736,80	128,11	863056,91
CASA DE MAQUINAS				216410,26
Excavación de plataforma: común	m3	1600,00	2,95	4720,00
Excavación de plataforma: roca	m3	1600,00	14,46	23136,00
Excavación cajón: común	m3	500,00	8,16	4081,80
Excavación cajón: roca	m3	500,00	70,67	35335,00
Hormigón en masa	m3	610,00		71379,48
Hormigón estructural	m3	130,00		23469,97
Acero de refuerzo	Kg	34800,00	1,56	54288,00
CANAL DE RESTITUCIÓN				66423,56
Excavación cajón: común	m3	405,00	21,68	8781,55
Excavación cajón: roca	m3	405,00	70,67	28621,35
Hormigón de revestimiento	m3	220,00		25375,66
Acero estructural	Kg	2250,00	1,62	3645,00
CAMINOS DE ACCESO				101722,50
Camino de acceso - (Toma del Chanchan)	km	0,90	78248,08	70423,27
Camino de acceso - (Reservorio)	km	0,16	97810,10	15649,62
Camino de acceso - (Casa de Máquinas)	km	0,20	78248,08	15649,62
Mejoramiento de caminos existentes	km	0,00	42614,79	0,00

Fuente: Investigación Propia

Los cuadros con todos los detalles y todos los rublos considerados de este presupuesto se presentan en el ANEXO 3.

3.4.-Obras Mecánicas.

Para las obras electromecánicas y mecánicas se trabajó con los precios que tienen la tesis de grado “Aprovechamiento del Río Pita en la Provincia de Bolívar para la construcción de una central (Proyecto

Caluma Bajo)”, ya que este proyecto tiene la misma características de construcción, y de esa manera se obtienen los datos que se muestran en la tabla X.

TABLA X

COSTO DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS Y MECANICOS	
Turbinas	1570137,255
Reguladores	55453,69222
Válvulas de admisión	55453,69222
punte grúa	45926,49701
sistemas de ventilación y aire	50021,67304
sistema de tratamiento de agua, tuberías y accesorios	55580,02564
Compuertas	112258,2293

Fuente: Investigación Propia

3.5.-Obras Eléctricas.

Para las obras Eléctricas se trabajo con los precios que tienen la tesis de grado “Aprovechamiento del Río Pita en la Provincia de Bolívar para la construcción de una central (Proyecto Caluma Bajo)”, ya que este proyecto tiene la misma características de construcción, en lo que se refiere a potencia de las maquinas, y de esa manera se obtienen los datos la tabla XI.

TABLA XI

COSTOS DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS	
Generadores	1744596,95
Barras de generadores	8478,98
Cubiculo 4,16KV	276161,37
Transformadores principales	115399,38
Tranformadores serv. Auxiliar	9684,08
Tableros control / proteccion	361134,13
Tableros C alterna y continua	25491,99
Cables	100299,83
Equipos contra incendios	4711,89
Alumbrado	45726,02
Obrad de toma	30064,81
Disyuntor	358877,95
Seccionadores	131588,83
Trampa de onda	74433,62
Pararrayos	54496,49
Transformadores reductores	162864,47
Barras y aisladores	47798,59
Malla de tierra y ductos	21743,35
Servicios Auxiliares	321440,14
Estructuras metalicas	105131,69

Fuente: Investigación Propia

3.6.-Interconexión con el SNI.

Según datos del ex INECEL podemos determinar que existen líneas de transmisión ubicadas a 20 Km. del lugar donde se ubicaran las casa de maquinas en ambos proyectos, y mediante los estudios de ex INECEL podemos determinar el costo que presentara estas líneas.

3.7.-Presupuesto Referencial de Construcción.

Sobre la base de los volúmenes de obra y los precios unitarios referenciales calculados se obtuvieron los presupuestos referenciales de los proyectos Chanchan Alto y Chanchan Bajo, mismos que se indican de manera resumida en las tablas 12 y 13 respectivamente:

TABLA XII

Presupuesto referencial de construcción del proyecto Chanchan Alto

PROYECTO : HIDROELECTRICO
 CHANCHAN
 FECHA : Enero de 1982 Enero de 2006
 CONTIENE : PRESUPUESTO REFERENCIAL - (Actualizado a Enero / 2006)

RESUMEN GENERAL :	SUBTOTAL USD/Americanos	%
OBRA CIVIL	\$10,516,200.11	59.54%
Bocatoma Chanchan (CH1)	\$605,901.16	3.43%
Desarenador	\$806,723.13	4.57%
Conducción	\$5,095,069.31	28.85%
Aliviaderos	\$297,422.09	1.68%
Paso de aguas	\$132,466.08	0.75%
Reservorio	\$1,289,645.52	7.30%
Tanque de carga	\$195,491.26	1.11%
Tubería de Presión	\$1,637,950.83	9.27%
Casa de Máquinas	\$216,410.26	1.23%
Canal de Restitución	\$144,244.68	0.82%
K. ACCESOS	\$94,875.80	0.54%
EQUIPOS	\$7,144,955.61	40.46%
Equipos Eléctricos	\$4,000,124.55	22.65%
Equipos Electromecánicos y Mecánicos	\$1,944,831.06	11.01%
Líneas de Transmisión	\$1,200,000.00	6.79%
COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCION =	\$17,661,155.72	100.00%
Ingeniería y Administración (10%) =	\$1,766,115.57	
Imprevistos (8%) =	\$1,412,892.46	
COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION =	\$20,840,163.75	
INVERSION TOTAL DEL PROYECTO =	\$20,840,163.75	

Fuente: Investigación Propia

TABLA XIII**Presupuesto referencial de construcción del proyecto Chanchan Bajo**

PROYECTO : HIDROELECTRICO
CHANCHAN
FECHA : Enero de 1982 **Enero de 2006**
CONTIENE : PRESUPUESTO REFERENCIAL - (Actualizado a Enero / 2006)

RESUMEN GENERAL :	SUBTOTAL USD/Americanos	%
OBRA CIVIL	\$14,645,857.52	69.88%
Bocatoma Chanchan (CH2)	\$605,901.16	2.89%
Desarenador	\$806,723.13	3.85%
Conducción	\$9,850,467.33	47.00%
Aliviaderos	\$297,422.09	1.42%
Paso de aguas	\$132,466.08	0.63%
Reservorio	\$1,289,645.52	6.15%
Tanque de carga	\$195,491.26	0.93%
Tubería de Presión	\$1,146,565.58	5.47%
Casa de Máquinas	\$216,410.26	1.03%
Canal de Restitución	\$66,423.56	0.32%
K. ACCESOS	\$38,341.56	0.18%
EQUIPOS	\$6,314,152.31	30.12%
Equipos Eléctricos	\$3,561,855.56	16.99%
Equipos Electromecánicos y Mecánicos	\$1,552,296.75	7.41%
Líneas de Transmisión	\$1,200,000.00	5.73%
COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCION =	\$20,960,009.84	100.00%
Ingeniería y Administración (10%) =	\$2,096,000.98	
Imprevistos (8%) =	\$1,676,800.79	
COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION =	\$24,732,811.61	
INVERSION TOTAL DEL PROYECTO =	\$24,732,811.61	

Fuente: Investigación Propia

CAPITULO IV

Producciones Energéticas

Introducción

Basados en el historial de niveles desde 1991 – 2005 de la estación DJ – HUATAXI, fue posible la determinación de los caudales en ese período de años para el punto de captación del esquema del Río. Gracias a la serie de caudales diarios determinada en el estudio hidrológico de la presente tesis, fue posible la elaboración de la serie de caudales promedios mensuales del mismo periodo de tiempo, los mismos que sirvieron como estadística para la elaboración de la serie sintética en la determinación de la producción de energía para los próximos 100 años. El estudio de las producciones energéticas es fundamental para la determinación de los beneficios que ingresarán al proyecto durante su período de vida, y así mediante el estudio económico respectivo concluir si es factible o no el desarrollo del proyecto.

Para la elaboración de la serie sintética se utilizó la herramienta PFIRM que es un software que utiliza modelos estocásticos para la elaboración de estas series. Mediante la simulación es posible

determinar la generación mensual, caudales turbinados, operación de embalse, excedencias, producción firme, etc.

4.1 Metodología de Cálculo

Para la utilización del software en la simulación de las producciones energéticas del esquema Chanchan, es necesario plantear las características principales del proyecto, la hidrología correspondiente en el punto de captación y otros parámetros como niveles de embalse y restitución. A continuación se plantea paso a paso el procedimiento para la introducción de los datos en el PFIRM y la descripción de cada uno de los requerimientos del simulador:

4.1.1.-Datos Generales para la Operación del Sistema.

Los criterios en la operación del sistema son los que constan en la Figura P1. Como se puede observar se consideró el 97% de garantía anual y mensual tanto para la energía y capacidad firme. Este criterio fue tomado en base de que usualmente se utiliza el 90% de garantía para estos parámetros siendo así el 97% una mayor seguridad.

Se consideró también el 0% para máximo déficit y error admisible debido a que no se considera déficit de energía o capacidad firme para

un año o mes fallido. Finalmente el número de horas diarias que la planta puede trabajar en capacidad máxima es de 4 horas considerado bajo las condiciones del pequeño embalse de regulación diaria.

Figura P1

PFIRM: DATOS GENERALES P. CHANCHAN

PFIRM - General Data for System Operation	
Operation Criteria	
Guarantee for Annual Firm Peak Capacity (%):	97,0
Guarantee for Annual Firm Energy (%):	97,0
Guarantee for Monthly Firm Peak Capacity (%):	97,0
Guarantee for Monthly Firm Energy (%):	97,0
Maximum Admissible Deficit (% of Mean Inflow):	0,0
Maximum Admissible Error (% of Mean Inflow):	0,0
Average Working-Day Peak Period (hours):	4,0
<input type="button" value="Help"/> <input type="button" value="Print"/> <input type="button" value="Clear"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="OK"/>	

Fuente: Simulador PFIRM

4.2 DATOS DE DISEÑOS DE LOS PROYECTOS

Se realiza el estudio de cada una de las alternativas, para hallar sus producciones energéticas, para poder evaluarlas individualmente.

4.2.1 Datos de Diseño de chanchan alto

La alternativa que se estudia considerado como una central de pasada con pequeño reservorio de regulación diaria con capacidad instalada de 12.29 MW, altura neta de 300 m y caudal de diseño de 4.54 m³/seg. También se consideró los valores de eficiencia de la turbina y del

generador en 92 y 98% respectivamente, máxima elevación del reservorio de 1800 m y mínima de 1800 m, manteniendo igual la elevación de dicho reservorio y Finalmente se asumió un 3% como factor de salida forzado.

Todos los valores de diseño fueron asumidos en base a otras simulaciones. En la Figura P2 podemos observar la ventana del PFIRM en donde se ingresan los datos del diseño de planta.

Figura P2

PFIRM: DATOS DE PLANTA CH. ALTO

The screenshot displays the 'Firm Energy Model - Plant Data' window. It features a 'Design Data' section with a dropdown menu for 'Type' (Run-of-the-River Plant, Reservoir Plant, Regulation Reservoir) and an 'Excluded From Calculations' checkbox. Below this, several input fields are populated: Design Capacity (MW) at 12.29, Design Head (m) at 300.00, Design Discharge (m³/s) at 4.54, Turbine Efficiency (%) at 92.00, Generator Efficiency (%) at 98.00, Forced Outage Factor (%) at 3.00, Max Reservoir Elevation (m) at 1.800.00, and Min Reservoir Elevation (m) at 1.800.00. At the bottom, there is a 'Name of the Facility' field containing 'chanchan1' and a page indicator '14'. A row of control buttons includes Help, Print, Clear, Cancel, navigation arrows, and OK.

Parameter	Value
Type	Run-of-the-River Plant
Excluded From Calculations	<input type="checkbox"/>
Turbine Efficiency (%)	92,00
Generator Efficiency (%)	98,00
Forced Outage Factor (%)	3,00
Max Reservoir Elevation (m)	1.800,00
Min Reservoir Elevation (m)	1.800,00
Design Capacity (MW)	12,29
Design Head (m)	300,00
Design Discharge (m³/s)	4,54
Name of the Facility	chanchan1

Fuente: Simulador PFIRM

4.2.2 Datos del Reservorio y Coeficiente Energético.

Debido a que este proyecto es considerado como una central de pasada, no se aplica la curva de elevación del reservorio. Para la curva de elevación de la restitución se asume que el nivel del mismo es el de la cota mínima, que es 1500 m con al máximo caudal, que es el q de diseño, a partir de ese valor en forma aleatoria se disminuye la elevación y su respectivo caudal.

Para las pérdidas hidráulicas se uso la ecuación 3, la cual analiza las pérdidas con respecto al caudal, y a partir de esto se realizo los cálculos que se presentan en el Pfirm.

$$P = KQ * (Hb - Kp * Q^2)$$

$$PERDIDAS = Kp * Q^2 \quad \text{ECUACION 3}$$

$$Kp = 0.026882167$$

Considerando que los reservorios promedio de estas centrales medianas, tienen capacidad de abastecimiento de aproximadamente 4 horas, se analiza que el reservorio de Energía diaria es de 51,80 MWh.

Todos estos datos fueron colocados en la ventana de Pfirm mostrada en la figura P3.

Figura P3

PFIRM: DATOS DE RESERVORIO CH. ALTO

Firm Energy Model - Reservoir Data

Reservoir Elevation Curve				Tailwater Elevation Curve		Hydraulic Losses		
	Elevation (m)	Volume (Hm3)	Area (Km2)	Point	Elevation (m)	Inflow (m3/s)	Losses (m)	Discharge (m3/s)
Point 1	0,00	0,00	0,00	Point 1	1.500,00	4,54	0,55	4,54
Point 2	0,00	0,00	0,00	Point 2	1.499,00	4,00	0,34	3,57
Point 3	0,00	0,00	0,00	Point 3	1.498,00	2,34	0,14	2,34
Point 4	0,00	0,00	0,00	Point 4	1.497,00	1,80	0,09	1,80

Volume (Million m3):

Area (Km2):

Tailwater Elevation (m)
 $E = 1,48429E+03 + 1,28140E+01*Q - 3,94233E+00*Q^2 + 4,14546E-01*Q^3$

Hydraulic Losses (m)
 $L = 1,72558E-01 - 1,75517E-01*Q + 8,19193E-02*Q^2 - 5,49497E-03*Q^3$

Run-of-the-River Plants

Site Name: 14

Daily/Weekly Storage (MWh)

Maximum Discharge (m3/s)

Buttons: Help, Print, Clear, Cancel, <<, >>, OK

Estimate Function

Fuente: Simulador PFIRM

4.2.3 Datos de Simulación de la Operación.

En la ventana de simulación de la operación es necesario ingresar los datos de descarga mínima y máxima en la sección Planta, para este caso se consideró un caudal mínimo de 0 m³/seg. y un máximo de 4.54 m³/seg., de esta manera se proporciona un rango aceptable entre lo mínimo posible y lo máximo obtenido del diseño como límites en la simulación. Se asumió un porcentaje de paro planificado del 10% en el mes de Junio, que es la salida de fuera de servicio que se acostumbra tener en estas centrales.

En la Figura P4 se puede apreciar los datos ingresados de esta sección.

Figura P4

PFIRM: DATOS DE OPERACIÓN CH. ALTO

PFIRM - Operating Simulation Data

	Plant			Reservoir			
	Q Min (m3/s)	Q Max (m3/s)	Planned Outage (%)	Min Elev. (m)	Max Elev. (m)	Evaporation (mm)	QFirm Distr. (%)
January	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
February	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
March	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
April	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
May	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
June	0,00	4,54	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00
July	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
August	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
September	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
October	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
November	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
December	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

QFirm Distribution

Site Name: 14

Fuente: Simulador PFIRM

4.2.4 Datos de Caudales Naturales y cálculo del Caudal Ecológico.

En la Figura P5 se puede observar los datos de los caudales mensuales ingresados en el PFIRM. Para el efecto fue necesario retomar la serie de caudales promedio mensuales de la estación DJ- Huataxi obtenida en el estudio hidrológico de la presente tesis. A cada uno de los valores mensuales de caudales se le restó lo correspondiente al caudal ecológico el cual fue estimado como el 10% del caudal promedio multianual, a continuación el cálculo:

$$\text{Caudal}_{\text{promedio}_{\text{multianual}}} = 4.54 \text{m}^3 / \text{seg}$$

$$\text{Caudal}_{\text{ecológico}} = 0.01 * \text{Caudal}_{\text{promedio}_{\text{multianual}}}$$

$$\text{Caudal}_{\text{ecológico}} = 0.01 * 4.54$$

$$\text{Caudal}_{\text{ecológico}} = 0.454 \text{m}^3 / \text{seg}$$

El Caudal Ecológico es el caudal mínimo necesario para asegurar la supervivencia de un ecosistema acuático preestablecido (caudal mínimo aconsejable) y puede ser considerado como el 10% del caudal medio anual. En la Figura P5 podemos tener una perspectiva visual de los datos en la ventana de caudales naturales del simulador.

Figura P5

Serie de Caudales Promedio Actualizado del Aprovechamiento Ch. Alto menos el

Caudal Ecológico (0.45 m3/seg)

PFIRM: Natural Inflow Data (m3/s)													
Years	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
1991	0,00	18,88	26,96	15,90	15,71	9,59	18,38	12,19	22,56	9,99	8,34	24,50	15,23
1992	2,59	3,36	4,34	7,61	5,41	4,30	3,24	3,03	2,61	2,57	2,70	2,37	3,67
1993	4,05	6,82	8,96	9,89	5,34	2,28	3,50	1,07	1,24	1,55	1,93	1,99	4,03
1994	3,38	5,39	7,21	9,86	7,19	5,00	3,73	4,15	2,09	1,51	2,97	3,67	4,67
1995	2,32	2,84	2,92	5,43	3,70	1,71	1,55	0,45	0,18	0,17	2,29	1,11	2,05
1996	2,95	6,37	9,04	6,62	4,78	1,67	3,72	4,16	2,65	3,90	2,44	2,90	4,26
1997	4,07	5,38	6,25	4,90	5,22	2,60	3,77	1,68	2,18	2,07	8,17	3,77	4,16
1998	4,07	5,38	6,25	4,90	5,22	2,60	3,77	1,68	2,18	2,07	8,17	3,77	4,16
1999	5,46	10,63	16,65	15,94	16,49	5,89	3,57	5,10	4,15	4,73	2,44	5,91	8,07
2000	5,81	8,87	12,91	10,11	11,27	7,60	4,81	3,09	3,85	1,34	0,64	2,83	6,08
2001	6,44	8,48	13,64	9,73	0,00	4,57	3,02	4,16	6,05	2,13	1,68	6,49	5,51
2002	26,27	19,60	13,71	8,55	5,23	3,67	3,63	11,07	10,50	7,49	15,65	12,29	11,43
2003	4,55	3,15	2,60	3,71	2,09	2,82	5,89	7,94	0,00	17,49	5,26	1,91	4,82
2004	4,19	15,36	21,35	17,10	14,32	10,89	7,50	5,04	3,16	3,24	4,85	8,10	9,55
2005	4,79	6,37	17,66	6,13	3,12	2,11	1,37	0,80	0,59	0,81	0,53	1,67	3,82
Average	5,78	8,46	11,36	9,09	7,51	4,49	4,76	4,37	4,57	4,07	4,54	5,55	6,20

Fuente: Simulador PFIRM, INHAMI

4.2.5 Datos de Diseño de chanchan bajo

El proyecto que se estudia considerado como una central de pasada con pequeño reservorio de regulación diaria con capacidad instalada de 8.36 MW, altura neta de 200 m y caudal de diseño de 4.98 m³/seg. También se consideró los valores de eficiencia de la turbina y del generador en 92 y 98% respectivamente, máxima elevación del reservorio de 1200 m y mínima de 1200 m, manteniendo igual la elevación de dicho reservorio y Finalmente se asumió un 3% como factor de salida forzado.

Todos los valores de diseño fueron asumidos en base a otras simulaciones. En la Figura P6 podemos observar la ventana del PFIRM en donde se ingresan los datos del diseño de planta.

Figura P6

PFIRM: DATOS DE PLANTA CH. BAJO

Firm Energy Model - Plant Data	
Design Data	
Type:	Run-of-the-River Plant Reservoir Plant Regulation Reservoir
Design Capacity (MW):	8.36
Design Head (m):	200.00
Design Discharge (m3/s):	4.98
Turbine Efficiency (%):	88.00
Generator Efficiency (%):	98.00
Forced Outage Factor (%):	3.00
Max Reservoir Elevation (m):	1.400.00
Min Reservoir Elevation (m):	1.400.00
Name of the Facility:	chanchan2
<input type="checkbox"/> Excluded From Calculations	
<input type="button" value="Help"/> <input type="button" value="Print"/> <input type="button" value="Clear"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="6"/> <input type="button" value="OK"/>	

Fuente: Simulador PFIRM

4.2.6 Datos del Reservorio y Coeficiente Energético.

Debido a que este proyecto es considerado como una central de pasada, no se aplica la curva de elevación del reservorio. Para la curva de elevación de la restitución se asume que el nivel del mismo es el de la cota mínima, que es 1400 m con el máximo caudal, que es el q de diseño, a partir de ese valor en forma aleatoria se disminuye la elevación y su respectivo caudal.

Para las pérdidas hidráulicas se uso la ecuación 3 mostrada anteriormente, la cual analiza las pérdidas con respecto al caudal, y a partir de esto se realizo los cálculos que se presentan en el Pfirm.

$$P = KQ * (Hb - Kp * Q^2)$$

$$PERDIDAS = Kp * Q^2 \quad \text{Ecuación 3}$$

$$Kp = 0.026882167$$

Considerando que los reservorios promedio de estas centrales medianas, tienen capacidad de abastecimiento de aproximadamente 4 horas, se analiza que el reservorio de Energía diaria es de 33.44 MWh.

Todos estos datos fueron colocados en la ventana de Pfirm mostrada en la figura P7.

Figura P7

PFIRM: DATOS DE RESERVORIO CH. BAJO

Firm Energy Model - Reservoir Data

Reservoir Elevation Curve			Tailwater Elevation Curve		Hydraulic Losses		
	Elevation (m)	Volume (Hm3)	Area (Km2)	Elevation (m)	Inflow (m3/s)	Losses (m)	Discharge (m3/s)
Point 1	0.00	0.00	0.00	1.200.00	4.98	0.67	4.94
Point 2	0.00	0.00	0.00	1.199.00	4.26	0.49	4.26
Point 3	0.00	0.00	0.00	1.198.00	2.93	0.23	2.93
Point 4	0.00	0.00	0.00	1.197.00	1.80	0.08	1.80

Volume (Million m3):

Area (Km2):

Tailwater Elevation (m)
 $E = 1.19254E+03 + 4.05763E+00*Q - 1.08549E+00*Q^2 + 1.14727E-01*Q^3$

Hydraulic Losses (m)
 $L = -8.83149E-02 + 8.44041E-02*Q - 6.13016E-05*Q^2 + 2.84400E-03*Q^3$

Run-of-the-River Plants

Site Name: 14

Daily/Weekly Storage (MWh)

Maximum Discharge (m3/s)

Buttons: Help, Print, Clear, Cancel, <<, >>, OK

Estimate Function

Fuente: Simulador PFIRM

4.2.7 Datos de Simulación de la Operación.

En la ventana de simulación de la operación es necesario ingresar los datos de descarga mínima y máxima en la sección Planta, para este caso se consideró un caudal mínimo de $0.5 \text{ m}^3/\text{seg}$ y un máximo de $4.98 \text{ m}^3/\text{seg}$, de esta manera se proporciona un rango aceptable entre lo mínimo posible y lo máximo obtenido del diseño como límites en la simulación. Se asumió un porcentaje de paro planificado del 10% en el mes de Junio, que es la salida de fuera de servicio que se acostumbra tener en estas centrales.

En la Figura P8 se puede apreciar los datos ingresados de esta sección.

Figura P8

PFIRM: DATOS DE OPERACIÓN CH. BAJO

Plant				Reservoir			
	Q Min (m3/s)	Q Max (m3/s)	Planned Outage (%)	Min Elev. (m)	Max Elev. (m)	Evaporation (mm)	QFirm Distr. (%)
January	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
February	0.56	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
March	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
April	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
May	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
June	0.50	4.98	4.11	0.00	0.00	0.00	0.00
July	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
August	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
October	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
November	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
December	0.50	4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Site Name: 6

QFirm Distribution

Help Print Clear Cancel << >> OK

Fuente: Simulador PFIRM

4.2.8 Datos de Caudales Naturales y cálculo del Caudal Ecológico.

En la Figura P9 se puede observar los datos de los caudales mensuales ingresados en el PFIRM. Para el efecto fue necesario retomar la serie de caudales promedio mensuales de la estación DJ- Huataxi obtenida en el estudio hidrológico de la presente tesis. A cada uno de los valores mensuales de caudales se le restó lo correspondiente al caudal ecológico el cual fue estimado como el 10% del caudal de diseño.

$$Caudal_promedio_multianual = 4.98m^3 / seg$$

$$Caudal_ecológico = 0.01 * Caudal$$

$$Caudal_ecológico = 0.01 * 4.98$$

$$Caudal_ecológico = 0.498m^3 / seg$$

El Caudal Ecológico es el caudal mínimo necesario para asegurar la supervivencia de un ecosistema acuático preestablecido (caudal mínimo aconsejable) y puede ser considerado como el 10% del caudal de diseño. En la Figura P9 podemos tener una perspectiva visual de los datos en la ventana de caudales naturales del simulador.

FIGURA P9

Serie de Caudales Promedio Actualizado del Aprovechamiento Ch. Bajo menos el Caudal Ecológico (0.498 m3/seg.)

PFIRM: Natural Inflow Data (m3/s)													
Years	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
1991	0,00	20,71	29,58	17,45	17,23	10,52	20,17	13,37	24,75	10,96	9,14	26,88	16,71
1992	2,84	3,68	4,76	8,34	5,93	4,72	3,55	3,33	2,86	2,82	2,96	2,60	4,03
1993	4,44	7,48	9,83	10,85	5,86	2,49	3,94	1,16	1,36	1,69	2,11	2,18	4,42
1994	3,71	5,92	7,90	10,81	7,88	5,48	4,09	4,55	2,29	1,65	3,25	4,02	5,12
1995	2,54	3,12	3,20	5,95	4,05	1,88	1,70	0,49	0,19	0,18	2,51	1,21	2,24
1996	3,24	6,98	9,92	7,26	5,25	1,83	4,08	4,56	2,91	4,27	2,68	3,18	4,67
1997	4,47	5,90	6,85	5,37	5,73	2,85	4,13	1,84	2,39	2,26	8,96	4,13	4,56
1998	4,47	5,90	6,85	5,37	5,73	2,85	4,13	1,84	2,39	2,26	8,96	4,13	4,56
1999	5,99	11,66	18,26	17,49	18,10	6,46	3,92	5,59	4,54	5,19	2,67	6,48	8,85
2000	6,37	9,73	14,17	11,09	12,36	8,34	5,28	3,38	4,22	1,46	0,70	3,10	6,66
2001	7,06	9,30	14,96	10,68	0,00	5,01	3,31	4,56	6,63	2,33	1,84	7,12	6,04
2002	28,82	21,50	15,04	9,38	5,73	4,02	3,98	12,14	11,52	8,21	17,17	13,48	12,53
2003	4,99	3,45	2,85	4,06	2,29	3,09	6,46	8,71	0,00	19,19	5,77	2,09	5,28
2004	4,59	16,85	23,42	18,76	15,71	11,94	8,22	5,52	3,46	3,55	5,32	8,88	10,47
2005	5,25	6,98	19,37	6,72	3,41	2,31	1,49	0,88	0,64	0,89	0,58	1,83	4,19
Average	6,34	9,28	12,46	9,97	8,23	4,92	5,22	4,79	5,01	4,46	4,97	6,09	6,80

Fuente: Simulador PFIRM, INHAMI

4.3 Resultados de la Simulación Chanchan alto

En la tabla XIV se presenta el resumen de los resultados principales de la simulación con respecto a los caudales del proyecto Chanchan Alto, este resumen consta de promedios mensuales para 100 años de operación de la central los cuales nos proporcionan una perspectiva general de la cantidad de caudal con la que podremos contar en determinados meses del año.

Con dichos datos se realizarán los análisis pertinentes que se mostrarán en los puntos que se presenten a continuación.

TABLA XIV

**Resumen de los Resultados de la Generación de la Serie Sintética del PFIRM
para el proyecto Río Chanchan Alto Valores promedio para 100 años de
Simulación**

DATOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
Q promedio generada para 100 años	5,01	8,36	11,54	8,79	7,3	4,56	4,71	4,52	3,99	3,75	3,97	4,14	6,45
Q promedio turbinado para 100 años	2,88	3,8	4,05	4,18	3,89	3,39	3,25	3,08	2,58	2,64	2,85	2,55	3,44
Q excedente	2,13	4,56	7,49	4,61	3,41	1,17	1,46	1,44	1,41	1,11	1,12	1,59	3,01

Fuente: Simulador PFIRM, Investigación Propia

4.3.1 Caudales de la Serie Sintética Generada.

Los promedios la tabla XIV nos proporcionan índices en los cuales podemos observar que en el mes de Marzo se presenta el mayor caudal con $11.54 \text{ m}^3/\text{seg}$ y el mínimo en el mes de Octubre con $3.75 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Entre los meses de Enero y Mayo se presenta la hidrología con mayores caudales mientras que los meses de Junio y Diciembre la hidrología es considerada como seca. El promedio de los caudales es de $6.45 \text{ m}^3/\text{seg}$ el cual supera al $4,54 \text{ m}^3/\text{seg}$ del caudal de diseño.

4.3.2 Caudal Turbinado.

El caudal turbinado posee valores máximos entre los meses de Enero y Julio los cuales corresponden a los meses de mayores caudales de la serie sintética.

El valor máximo corresponde al mes de marzo con $4,05 \text{ m}^3/\text{seg}$. y el mínimo al mes de Diciembre con $2.55 \text{ m}^3/\text{seg}$. Se podría decir que mensualmente es turbinado $3.44 \text{ m}^3/\text{seg}$.

4.3.3 Caudal Excedente.

Los meses de mayor excedencia están entre Febrero y Mayo con una excedencia máxima en el mes de Marzo ($7.49 \text{ m}^3/\text{seg}$) y una mínima en Octubre ($1.11 \text{ m}^3/\text{seg}$).

Los valores en la tabla XIV nos indican que la central aprovechará casi todo el caudal entre los meses de Junio y Enero pues la excedencia es mínima mientras que entre Febrero y Mayo existen gran cantidad de agua la cual es vertida.

Cabe recalcar que a estos valores de excedencia es necesario sumar $0.45 \text{ m}^3/\text{seg}$. del caudal ecológico lo cual además de proporcionar gran cantidad de agua vertida durante estos meses se proporciona también el caudal necesario para preservar el ecosistema acuático. Se puede decir que mensualmente se vierte un promedio de $3 \text{ m}^3/\text{seg}$ sin considerar el caudal ecológico.

4.3.4 Capacidad máxima y relación con la Capacidad Instalada.

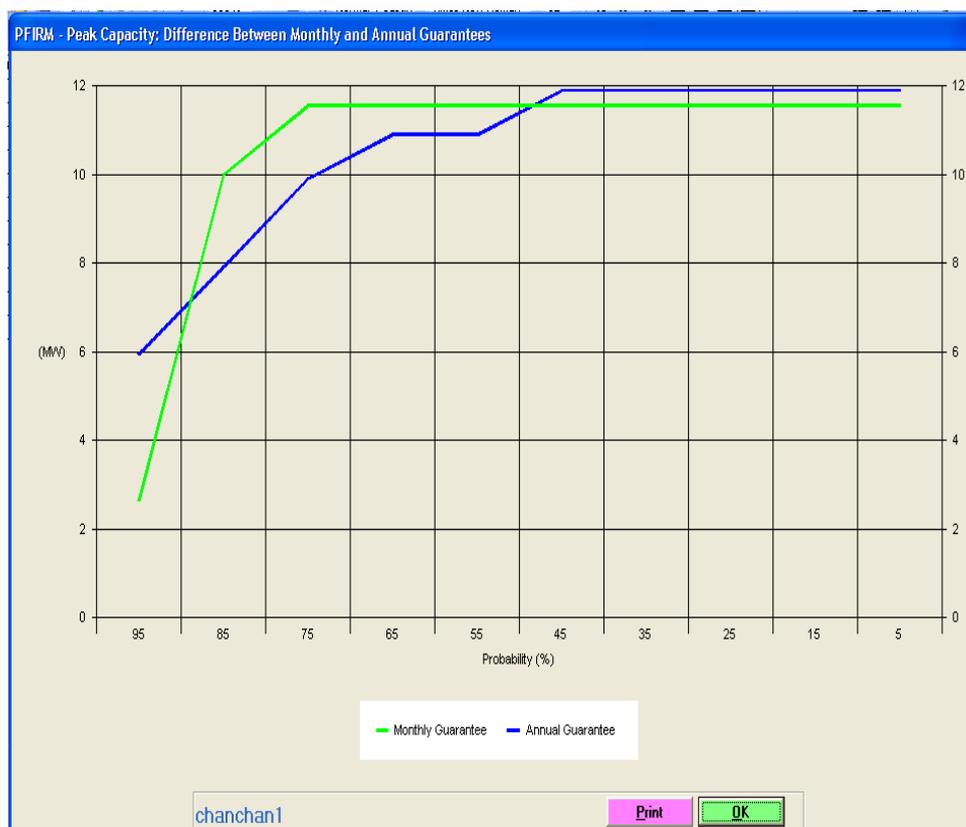
El aprovechamiento Chanchan según la simulación es capaz de proporcionar una capacidad máxima promedio en ciertos instantes en

un mes superior a la capacidad garantizada (7,45 MW); esto es posible aproximadamente el 85% de probabilidades.

Además podemos concluir que tendremos una capacidad mensual de 11 MW con una probabilidad del 75%, por lo que el tener 12MW en nuestro diseño, aunque esta sobredimensionado es el correcto, pues no garantizara buen funcionamiento en un largo periodo, y con un 97% podemos tener 3 MW garantizados, como lo muestra la grafica 3.

Grafica 3

CURVA DE PROBABILIDADES DE POTENCIA P. CH. ALTO



Fuente: Simulador PFIRM

4.3.5 Generación Promedio Mensual.

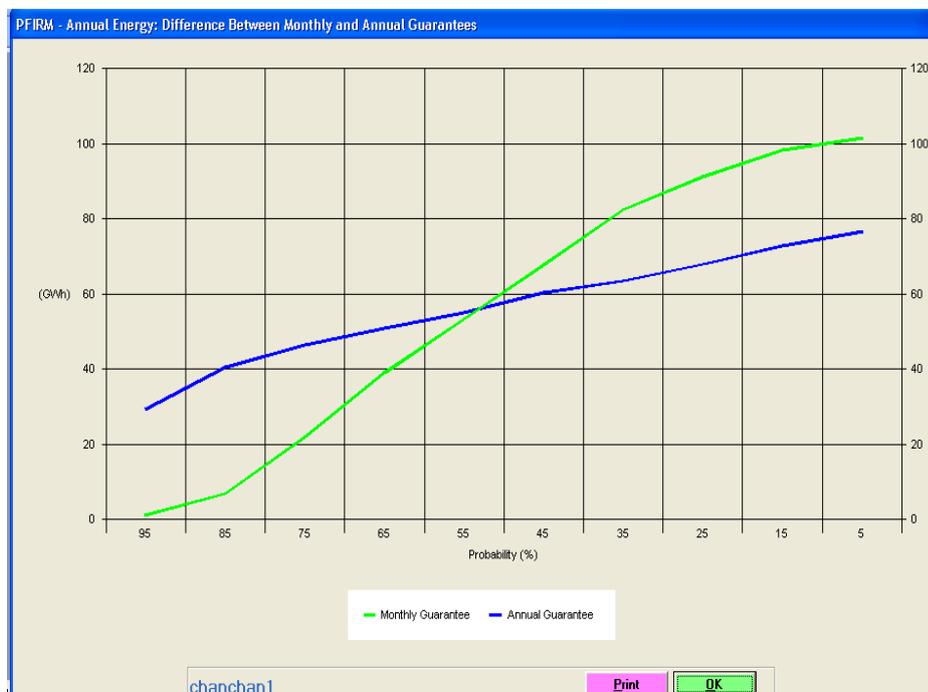
En esta sección se establece la cantidad de energía que la central puede generar en promedio por mes proporcionando así valores máximos entre los meses de Mayo y Agosto. La producción anual promedio es de 54.84 GWh presentando una máxima en el mes de Junio (5.85 GWh) y mínima en el mes de Marzo (2.75 GWh).

4.3.6 Curva de duración de energía y energía firme.

En la Gráfica 4 podemos observar la curva de duración de energía anual generada por el proyecto.

Bajo el nivel de seguridad propuesto del 97% en la curva podemos tener una energía firme de 26 GWh, y con 50% una energía anual de 56 GWh.

Gráfica 4

CURVA PROBABULIDAD DE ENERGIA P. CH. ALTO

Fuente: Simulador PFIRM, Investigación Propia

De la simulación también podemos concluir los resultados mostrados en la tabla XV donde presentaremos los datos de potencia a remunerar.

TABLA XV**Análisis de potencia a remunerar para el P. Chanchan Alto**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENERGIA GWh	4,31	3,86	2,75	4,7	5,34	5,85	5,43	5,34	4,04	4,55	4,77	3,91	54,84
POTENCIA MW	5,99	5,36	3,82	6,53	7,42	8,13	7,54	7,42	5,61	6,32	6,63	5,43	76,17

POTENCIA PROMEDIO REMUNERABLE (MW)	5,81
---------------------------------------	------

Fuente: Simulador PFIRM, Investigación Propia

4.4 Resultados de la Simulación Chanchan bajo

En la tabla XVI se presenta el resumen de los resultados principales de la simulación con respecto a los caudales del proyecto Chanchan Bajo, este resumen consta de promedios mensuales para 100 años de operación de la central los cuales nos proporcionan una perspectiva general de la cantidad de caudal con la que podremos contar en determinados meses del año.

Con dichos datos se realizarán los análisis pertinentes que se mostrarán en los puntos que se presenten a continuación.

TABLA XVI

**Resumen de los Resultados de la Generación de la Serie Sintética del PFIRM
para el proyecto Río Chanchan Bajo Valores promedio para 100 años de
Simulación**

DATOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
Q promedio generada para 100 años	6,8	9,16	13,07	9,72	8,25	5,14	5,23	5,26	6,13	4,85	4,89	6,49	7,0825
Q promedio turbinado para 100 años	3,74	4,17	4,38	4,39	4,16	3,72	3,56	3,58	3,39	3,29	3,43	3,55	3,78
Q excedente	3,06	4,99	8,69	5,33	4,09	1,42	1,67	1,68	2,74	1,56	1,46	2,94	3,3025

Fuente: Simulador PFIRM, Investigación Propia

4.4.1 Caudales de la Serie Sintética Generada.

Los promedios la tabla XVI nos proporcionan índices en los cuales podemos observar que en el mes de Marzo se presenta el mayor caudal con $13.07 \text{ m}^3/\text{seg}$ y el mínimo en el mes de Octubre con $4.85 \text{ m}^3/\text{seg}$. Entre los meses de Enero y Mayo se presenta la hidrología con mayores caudales mientras que los meses de Junio y Diciembre la hidrología es considerada como seca. El promedio de los caudales es de $7.08 \text{ m}^3/\text{seg}$. el cual supera al $4,98 \text{ m}^3/\text{seg}$. del caudal de diseño.

4.4.2 Caudal Turbinado.

El caudal turbinado posee valores máximos entre los meses de Enero y Mayo los cuales corresponden a los meses de mayores caudales de la serie sintética. El valor máximo corresponde al mes de Abril con $4,39 \text{ m}^3/\text{seg}$ y el mínimo al mes de Octubre con $3.29 \text{ m}^3/\text{seg}$. Se podría decir que mensualmente es turbinado $3.78 \text{ m}^3/\text{seg}$.

4.4.3 Caudal Excedente.

Los meses de mayor excedencia están entre Febrero y Mayo con una excedencia máxima en el mes de Marzo ($8.69 \text{ m}^3/\text{seg}$) y una mínima en

Octubre ($1.46 \text{ m}^3/\text{seg}$). Los valores en la tabla XVI nos indican que la central aprovechará casi todo el caudal entre los meses de Junio y Enero pues la excedencia es mínima mientras que entre Febrero y Mayo existen gran cantidad de agua la cual es vertida.

Cabe recalcar que a estos valores de excedencia es necesario sumar $0.498 \text{ m}^3/\text{seg}$ del caudal ecológico lo cual además de proporcionar gran cantidad de agua vertida durante estos meses se proporciona también el caudal necesario para preservar el ecosistema acuático. Se puede decir que mensualmente se vierte un promedio de $3.3 \text{ m}^3/\text{seg}$ sin considerar el caudal ecológico.

4.4.4 Capacidad máxima y relación con la Capacidad Instalada.

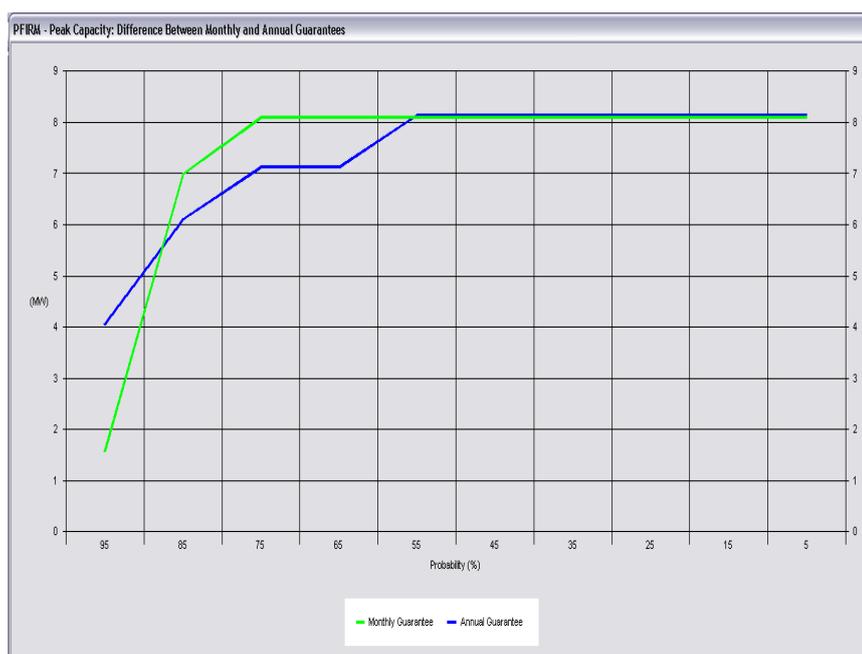
El aprovechamiento Chanchan Bajo según la simulación es capaz de proporcionar una capacidad máxima promedio en ciertos instantes en un mes superior a la capacidad garantizada ($4,3 \text{ MW}$); esto es posible aproximadamente el 80% de probabilidades.

Además podemos concluir que tendremos una capacidad mensual de 7 MW con una probabilidad del 85%, por lo que al tener 8.3 MW en nuestro diseño, este esta bien dimensionado puesto que además lo

cumpliremos en un 70% de periodo, y con un 95% podemos tener 4MW garantizados, como lo muestra la grafica 5.

Grafica 5

CURVA DE PROBABILIDADES DE POTENCIA P. CH. BAJO



Fuente: Simulador PFIRM, Investigación Propia

4.4.5 Generación Promedio Mensual.

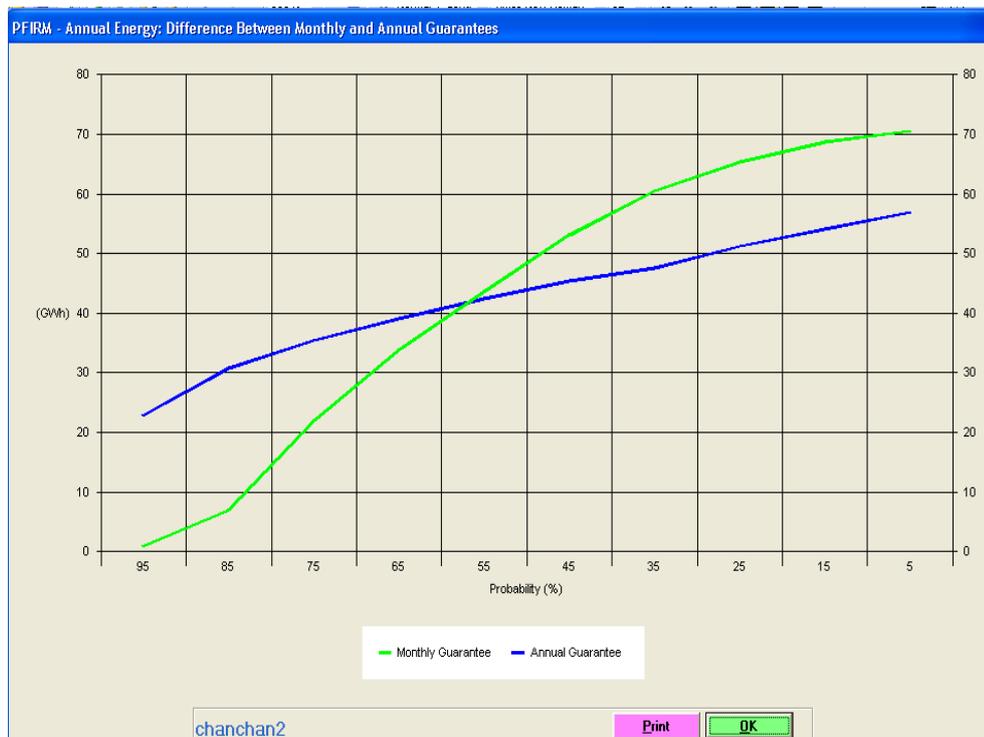
En esta sección se establece la cantidad de energía que la central puede generar en promedio por mes proporcionando así valores máximos entre los meses de Junio y Agosto. La producción anual promedio es de 42.56 GWh presentando una máxima en el mes de Junio (4.31 GWh) y mínima en el mes de Marzo (2.19 GWh)

4.4.6 Curva de duración de energía y energía firme.

En la Gráfica 6 podemos observar la curva de duración de energía anual generada por el proyecto. Bajo el nivel de seguridad propuesto del 97% en la curva podemos tener una energía firme de 20 GWh, y con 50% una energía anual de 46 GWh.

Gráfica 6

CURVA PROBABILIDAD DE ENERGIA P. CH. BAJO



Fuente: Simulador PFIRM, Investigación Propia

De lo que podemos concluir los resultados mostrados en la tabla XVII donde presentaremos los datos de potencia a remunerar.

TABLA XVII

Análisis de potencia a remunerar para el P. Chanchan Bajo

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENERGIA GWh	3,56	2,98	2,19	3,35	3,65	4,31	4,1	4,13	3,09	3,75	3,9	3,54	54,84
POTENCIA MW	4,94	4,14	3,04	4,65	5,07	5,99	5,72	5,74	4,29	5,21	5,38	4,92	76,17

POTENCIA REMUNERABLE MW	4,81
--------------------------------	-------------

Fuente: Simulador PFIRM, Investigación Propia

Para poder realizar una visualización más detallada de las proyecciones brindadas por el simulador PFirm, se presenta el grupo de ANEXOS 4, donde se encuentran todos los resultados de caudal, potencia y energía para cada proyecto, con los datos para los cien años que nos brinda el simulador.

CAPITULO V

Evaluación Económica De Los Proyectos

Para la respectiva evaluación económica de los proyectos se determinaron los ingresos correspondientes por producción de energía y potencia disponible de la central bajo la suposición de ventas en el mercado ocasional, los costos debido a operación y mantenimiento y la inversión necesaria para la construcción.

5.1 Determinación de la Remuneración por Ventas en el

Mercado Ocasional.

La remuneración por ventas en el mercado ocasional posee dos componentes: remuneración por energía y por potencia, para lo cual utilizaremos los datos brindados en la simulación de PFirm presentada en el capítulo IV.

Para la componente de potencia fue necesario tomar en cuenta ciertas producciones de energía para el cálculo correspondiente, las cuales se analizarán más adelante.

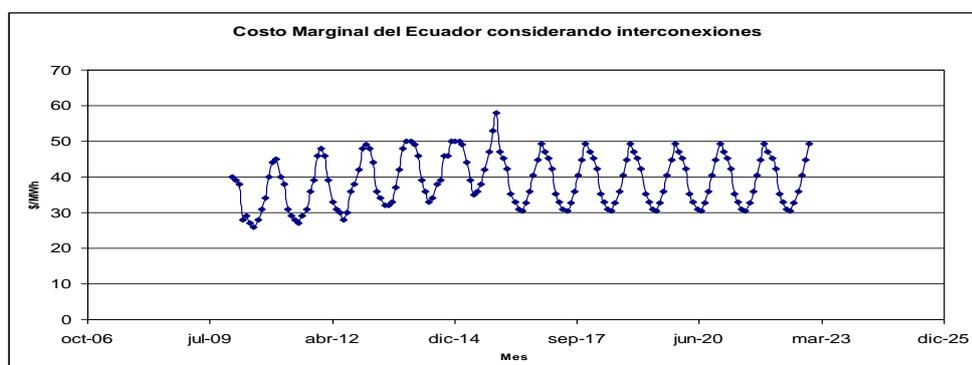
5.2 Remuneración por Energía entregada al MEM.

Criterios para la determinación de los costos marginales y factor de nodo.

El CENACE realiza esta remuneración cada hora determinando un costo marginal en ese tiempo. Para efecto de esta tesis se consideró ciertas proyecciones del costo marginal ponderado realizadas por el CENACE hasta el año 2020, estas proyecciones fueron determinadas bajo criterios estadísticos de posibles proyectos a construir, interconexiones con Colombia y Perú, crecimiento de la demanda, etc. Luego de la obtención de estos valores mensuales, fue necesaria la proyección de los mismos hasta el año 2060 de la vida útil del proyecto los cuales fueron determinados como promedios mensuales de los años anteriores al 2020. A continuación se presenta la Gráfica 7 que corresponde al costo marginal hasta el año 2022.

Gráfica 7

COSTOS MARGINALES DE ENERGIA



Fuente: Investigación Propia

5.3 Cálculo de la remuneración para Chanchan alto

Para calcular la remuneración de este proyecto se debe considerar los Ingresos producidos tanto por energía como por potencia.

5.3.1 Cálculo de la remuneración por energía para Chanchan alto

Para el cálculo de energía se considera el hecho de que mediante el análisis mostrado anteriormente, se logra determinar un valor de pago de 5,5 cts. \$/Kwh., lo que se considera que será su valor fijo por un promedio de diez años de vida del proyecto, hasta el año 2020, luego del cual se considera una reducción a 4 cts.\$/Kwh., para así simular el peor de los casos que se pudiera presentar. Los resultados del producto de la Energía producida anual por su respectivo costo se presentan en la tabla XVIII.

TABLA XVIII

Remuneración por Energía para los 50 años de vida del

Proyecto Chanchan Alto

AÑOS	TOTAL(MILES DE \$)
1	3531000
2	2424400
3	4195950
4	4499000
5	3492500
6	1478400
7	3108600

8	4200900
9	1620300
10	1843050
11	1388800
12	2505600
13	2056800
14	2540000
15	1770800
16	2949200
17	1714400
18	2635200
19	2183600
20	1875200
21	2286400
22	1503600
23	2906400
24	2661200
25	2755600
26	1444400
27	1847200
28	2177600
29	2164800
30	2468400
31	927200
32	2888000
33	2401200
34	1980400
35	2838000
36	2724800
37	2322000
38	2671200
39	2803200
40	1513600
41	2917600
42	1936400
43	2520400
44	1625200

45	2711200
46	2581600
47	3025200
48	1176400
49	2879200
50	3077200

Fuente: Investigación Propia

5.3.2 Remuneración por Potencia.

Criterios para la remuneración por potencia.

El CENACE realiza la remuneración de la potencia basándose en el valor mínimo entre la PRPD (potencia remunerable puesta a disposición) y la PMPD (potencia media puesta a disposición). En la presente tesis se siguió el procedimiento para la determinación de la PRPD según la regulación del CENACE, para calcularlo se consideró la energía producida entre los meses de Noviembre a Febrero dividida para el número de horas totales de los cuatro meses, el valor de potencia resultante es la potencia remunerable puesta a disposición para el período de Octubre a Septiembre del año en cuestión.

Los resultados de este análisis se presentan en la columna de Potencia remunerable del ANEXO 5.1., dicho análisis se lo realizó con los datos de potencia obtenidas en el Capítulo de producciones energéticas.

Debido a que la remuneración se la realiza al valor mínimo de potencia entre la PRPD y la PMPD, pero al no contar con la disponibilidad de conocer en cual es el promedio de potencia en las horas de media y punta, se procede a considerar como potencia a remunerar la misma PRPD.

Actualmente la potencia es remunerada al precio de \$5.7/KW-mes y para el cálculo se multiplicó éste valor por el de la potencia a remunerar anual. Los valores obtenidos de este producto se presentan en la tabla XIX.

TABLA XIX

Remuneración por potencia para los 50 años de vida útil del proyecto

Chanchan Alto

AÑOS	TOTAL(MILES DE \$)
1	573800
2	425600
3	381900
4	559550
5	497800
6	439850
7	583300
8	480700
9	181450
10	11400
11	218500
12	446500
13	328700
14	377150
15	263150

16	590900
17	414200
18	457900
19	356250
20	558600
21	441750
22	510150
23	514900
24	650750
25	702050
26	389500
27	439850
28	199500
29	345800
30	739100
31	277400
32	601350
33	359100
34	266950
35	403750
36	447450
37	374300
38	529150
39	525350
40	253650
41	746700
42	374300
43	600400
44	377150
45	384750
46	465500
47	381900
48	538650
49	740050
50	324900

Fuente: Investigación Propia.

5.3.3 INGRESOS TOTALES

Finalmente en la tabla XX se encuentran los resultados de la remuneración total anual que correspondería a los ingresos para el esquema en cuestión. Este valor es el resultado de la suma de los ingresos por energía y por potencia correspondiente a los 50 años de vida del proyecto.

El análisis total de la remuneración por energía y potencia para el proyecto Chanchan alto se presentan en el ANEXO 5.1.

TABLA XX

Ingresos totales por concepto de venta de energía y potencia

Puesta a disposición para Chanchan Alto

AÑOS	TOTAL(MILES DE \$)
1	4104,8
2	2850
3	4577,85
4	5058,55
5	3990,3
6	1918,25
7	3691,9
8	4681,6
9	1801,75
10	1854,45
11	1607,3
12	2952,1
13	2385,5
14	2917,15
15	2033,95

16	3540,1
17	2128,6
18	3093,1
19	2539,85
20	2433,8
21	2728,15
22	2013,75
23	3421,3
24	3311,95
25	3457,65
26	1833,9
27	2287,05
28	2377,1
29	2510,6
30	3207,5
31	1204,6
32	3489,35
33	2760,3
34	2247,35
35	3241,75
36	3172,25
37	2696,3
38	3200,35
39	3328,55
40	1767,25
41	3664,3
42	2310,7
43	3120,8
44	2002,35
45	3095,95
46	3047,1
47	3407,1
48	1715,05
49	3619,25
50	3402,1

Fuente: Investigación Propia

5.3.4 Hipótesis de Cálculo

Una vez obtenidos los ingresos y el presupuesto para la construcción, se planteo el financiamiento respectivo para el proyecto así como la

vida útil, número de años de construcción y costos operativos y de mantenimiento.

Además se tomó en cuenta la obtención de un Certificado a la Reducción de Emisión de Carbono (CER) lo cual representa el financiamiento del 15% de la inversión total del proyecto, los cuales serán pedidos en adelante durante la construcción del proyecto. .

Para el cálculo financiero se consideraron 3 créditos para cubrir el total de la inversión, el primero de un 50% de la inversión total y otro correspondiente al otro 50% y un tercero de un 20% de la inversión con el objetivo de tener un ingreso adicional los primeros años de construcción y operación para paliar cualquier eventualidad, todo con un interés de 8%, el detalle de estos créditos se muestra en el ANEXO 5.2.

Los tres años de gracias se los da con la finalidad de otorgar al inversionista un plazo para la construcción adecuada del proyecto, este plazo es desde el año 2008 al 2010. A partir del año 2011 entrará en operación la central y teniendo en consideración que la vida útil del proyecto es de 50 años se realizará el estudio.

Los costos variables de esta central son estimados en \$0.02/Kwh. el cual fue tomado como referencia para el esquema Caluma Bajo y usado en nuestro proyecto.

Se consideraron entre los gastos anuales en que se concurrirá, los de operación y mantenimiento, el cual se presenta en el ANEXO 5.3, y que parte del análisis de la energía multiplicada por un costo fijo, y también se toma en cuenta el rublo por pago de los seguros.

En la tabla XXI se observa un resumen de los parámetros para la evaluación.

TABLA XXI

Resumen de los Parámetros para la Evaluación

Económica para Chanchan Alto

Costos O&M	\$ 0,02/Kwh.
Vida útil	50 años
Años de construcción	3
Financiamiento	
# Créditos	3
Interés	8%
Plazo	13 años
Años de Gracia	3

Fuente: Investigación Propia

5.3.5 Resultados TIR y VAN

Con los datos obtenidos previo a esta sección se realizó el análisis económico respectivo para la determinación de los índices económicos que ayudaron a interpretar si el proyecto es o no rentable.

En el ANEXO 5.4 se presentan los resultados de éste análisis para el proyecto Chanchan Alto, donde se consideran todos los ítems antes mencionados.

Los resultados indican un VAN de 0.29 millones y un van del 17% lo que demuestra que el proyecto es rentable bajo las consideraciones e hipótesis asumidas anteriormente, Los resultados así mencionados del análisis económico son:

$$\text{TIR} = 17 \%$$

$$\text{VAN} = 290 \text{ mil dólares}$$

5.4 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN PARA CHANCHAN BAJO

Para calcular la remuneración de este proyecto al igual que el anterior se deben considerar los Ingresos producidos tanto por energía como por potencia.

5.4.1 Cálculo de la remuneración por energía para Chanchan Bajo

Para el cálculo de energía se considera el hecho de que mediante el análisis mostrado anteriormente, se logra determinar un promedio de pago de 5,5 cts. \$/Kwh., lo que se considera que será su valor fijo por un promedio de diez años de vida del proyecto, hasta el año 2020, luego del cual se considera una reducción a 4 cts. \$/Kwh., para así simular el peor de los casos que se pudiera presentar.

Los resultados del producto de la Energía producida anual por su respectivo costo se presentan en la tabla XXII.

TABLA XXII

Remuneración por Energía los 50 años de vida del proyecto

Chanchan Bajo

AÑOS	INGRESO MILLONES DE \$
1	2780800
2	1696750
3	3034900
4	3189450
5	2641100
6	1037300
7	2522300
8	3054150
9	1224850

10	1295250
11	1371200
12	1875200
13	1452800
14	1840400
15	1340400
16	2264400
17	1232000
18	1969600
19	1648400
20	1501200
21	1709200
22	1185200
23	2277200
24	1953600
25	1997600
26	1274800
27	1509200
28	1729200
29	1782800
30	1943200
31	646800
32	2287200
33	1827600
34	1460800
35	2040800
36	2152400
37	1753200
38	1997600
39	2154800
40	1280800
41	2262000
42	1413200
43	1872400
44	1144400
45	2112800

46	1942400
47	2237200
48	861600
49	2129600
50	2244000

Fuente: Investigación Propia

5.4.2 Remuneración por Potencia.

Criterios para la remuneración por potencia.

El CENACE realiza la remuneración de la potencia basándose en el valor mínimo entre la PRPD (potencia remunerable puesta a disposición) y la PMPD (potencia media puesta a disposición). En la presente tesis se siguió el procedimiento para la determinación de la PRPD según la regulación del CENACE, para calcularlo se consideró la energía producida entre los meses de Noviembre a Febrero dividida para el número de horas totales de los cuatro meses, el valor de potencia resultante es la potencia remunerable puesta a disposición para el período de Octubre a Septiembre del año en cuestión.

Los resultados de este análisis se presentan en la columna de Potencia remunerable del ANEXO 5.5., dicho análisis se lo realizo con los

datos de potencia obtenidas en el Capitulo de producciones energéticas.

Debido a que la remuneración se la realiza al valor mínimo de potencia entre la PRPD y la PMPD, pero al no contar con la disponibilidad de conocer en cual es el promedio de potencia en las horas de media y punta, se procede a considerar como potencia a remunerar la misma PRPD.

Actualmente la potencia es remunerada al precio de \$5.7/KW-mes y para el cálculo se multiplicó éste valor por el de la potencia a remunerar anual. Los valores obtenidos de este producto se presentan en la tabla XXIII.

TABLA XXIII

Remuneración por potencia para los 50 años de vida útil del proyecto

Chanchan Bajo

AÑOS	TOTAL MILLONES DE \$
1	403750
2	298300
3	282150
4	391400
5	351500
6	309700

7	451250
8	368600
9	162450
10	7600
11	234650
12	367650
13	229900
14	274550
15	218500
16	445550
17	305900
18	346750
19	284050
20	400900
21	342000
22	427500
23	415150
24	458850
25	510150
26	274550
27	353400
28	223250
29	298300
30	526300
31	193800
32	469300
33	187150
34	187150
35	286900
36	367650
37	323950
38	433200
39	431300
40	266950
41	526300
42	284050
43	428450
44	267900
45	325850
46	348650
47	308750
48	385700
49	521550
50	267900

Fuente: Investigación Propia

5.4.3 INGRESOS TOTALES

Finalmente en la tabla XXIV se encuentran los resultados de la remuneración total anual que correspondería a los ingresos para el esquema en cuestión. Este valor es el resultado de la suma de los ingresos por energía y por potencia correspondiente a los 50 años de vida del proyecto.

El análisis total de la remuneración por energía y potencia para el proyecto Chanchan alto se presentan en el ANEXO 5.5.

TABLA XXIV

Ingresos totales por concepto de venta de energía y potencia puesta a disposición para Chanchan Bajo.

AÑOS	TOTAL MILES DE (\$)
1	3184,55
2	1995,05
3	3317,05
4	3580,85
5	2992,6
6	1347
7	2973,55
8	3422,75
9	1387,3
10	1302,85
11	1605,85
12	2242,85
13	1682,7
14	2114,95
15	1558,9

16	2709,95
17	1537,9
18	2316,35
19	1932,45
20	1902,1
21	2051,2
22	1612,7
23	2692,35
24	2412,45
25	2507,75
26	1549,35
27	1862,6
28	1952,45
29	2081,1
30	2469,5
31	840,6
32	2756,5
33	2014,75
34	1647,95
35	2327,7
36	2520,05
37	2077,15
38	2430,8
39	2586,1
40	1547,75
41	2788,3
42	1697,25
43	2300,85
44	1412,3
45	2438,65
46	2291,05
47	2545,95
48	1247,3
49	2651,15
50	2511,9

Fuente: Investigación Propia

5.4.4 Hipótesis de Cálculo

Una vez obtenidos los ingresos y el presupuesto para la construcción, se planteo el financiamiento respectivo para el proyecto así como la vida útil, número de años de construcción y costos operativos y de mantenimiento.

Además se tomó en cuenta la obtención de un Certificado a la Reducción de Emisión de Carbono (CER) lo cual representa el financiamiento del 15% de la inversión total del proyecto, los cuales serán pedidos en adelanto durante la construcción del proyecto.

Para el cálculo financiero se consideraron 3 créditos al igual que en el proyecto chanchan alto, para cubrir el total de la inversión, el primero de un 50% de la inversión total y otro correspondiente al otro 50% y un tercero de un 30% de la inversión con el objetivo de tener un ingreso adicional los primeros años de construcción y operación para paliar cualquier eventualidad, todo con un interés de 8%, los detalles de este crédito se presentan en el ANEXO 5.6.

Los tres años de gracias se los da con la finalidad de otorgar al inversionista un plazo para la construcción adecuada del proyecto, este plazo es desde el año 2008 al 2010.

A partir del año 2010 entrará en operación la central y teniendo en consideración que la vida útil del proyecto es de 50 años se realizará el estudio.

Los costos variables de esta central son estimados en \$0.02/Kwh., el cual es el mismo usado para el proyecto Chanchan Alto y que fue tomado como referencia para el esquema Caluma Bajo.

Se consideraron entre los gastos anuales en que se concurrirá, los de operación y mantenimiento, el cual se presenta en el ANEXO 5.7, y que parte del análisis de la energía multiplicada por un costo fijo, y también se toma en cuenta el rublo por pago de los seguros

El análisis se lo realizó para una tasa de interés del 8 . En la tabla XXV se observa un resumen de los parámetros para la evaluación.

TABLA XXV

**Resumen de los Parámetros para la Evaluación
Económica para Chanchan Bajo.**

Costos O&M	\$ 0,02/Kwh.
Vida útil	50 años
Años de construcción	3
Financiamiento	
# Créditos	3
Interés	8%
Plazo	13 años
Años de Gracia	3

Fuente: Investigación Propia

5.3.5 Resultados TIR y VAN CHANCHAN BAJO

Con los datos obtenidos previo a esta sección se realizó el análisis económico respectivo para la determinación de los índices económicos que ayudaron a interpretar si el proyecto es o no rentable.

En el ANEXO 5.8 se presentan los resultados de éste análisis para el proyecto Chanchan Alto, donde se consideran todos los ítems antes mencionados.

Los resultados indican un VAN de 5278000 millones con signo negativo y un van del 3% lo que demuestra que el proyecto no es rentable bajo las consideraciones e hipótesis asumidas anteriormente, Los resultados así mencionados del análisis económico son:

$$\text{TIR} = 3 \%$$

$$\text{VAN} = -5278000 \text{ dólares}$$

CONCLUSIONES

1. La realización del proyecto hidroeléctrico Chanchan ayudará a disminuir déficit de energía eléctrica que existe en el Ecuador y al mismo tiempo lograr la sustitución de la oferta energética térmica por hidroeléctrica.
2. Se concluye además que este río nos brinda dos proyectos el Chanchan Alto y el Chanchan Bajo que son totalmente excluyentes.
3. En lo que respecta a la parte geológica se puede concluir que las condiciones geológico-geotécnicas del terreno son aptas para la realización del proyecto ya que la mayor parte de las obras del proyecto estarán basadas en un suelo consolidado a excepción de algunas partes donde se tendrá que tener especial cuidado con lo que respecta a las filtraciones.
4. El estudio hidrológico es considerado como el más importante debido a que los datos son de 15 años pero bastante actualizados, los cuales con la correspondiente transposición realizada nos brindaron los datos necesarios para el estudio de ambos proyectos, con estos valores se pudo obtener la garantía correspondiente para cada caudal, curvas de variación estacional y la matriz de caudales promedios mensuales muy importante para la simulación de la operación de la central. Con los resultados del estudio fue posible

observar el comportamiento del río a lo largo del año, determinando así los períodos húmedo y seco a los cuales una central hidroeléctrica sería sometida.

5. El costo total del proyecto Chanchan alto es 4 millones de dólares mas barato que el del proyecto chanchan bajo y produce mayor nivel de energía, el costo de chanchan alto es de aproximadamente 20 millones de dólares.
6. Por medio del simulador PFIRM fue posible obtener resultados como caudales mensuales del aprovechamiento, energía y capacidad firme, generación de energía mensual, curva de duración de energía, entre otros, los cuales representan la operación de la central para 100 años de producción
7. Del análisis económico realizado se concluye que el Proyecto Hidroeléctrico Chanchan alto es factible realizarlo bajo las condiciones de financiamiento descritas en el Capítulo V, ya que los resultados indican una Tasa Interna de Retorno del 17 % la cual está por encima de la tasa de oportunidad que es del 10 % y de la misma manera se tiene un Valor Actual Neto de 290 mil dólares con signo positivo que demuestra que el proyecto si es rentable.
8. Se concluye que el proyecto chanchan bajo a pesar de estudiarse diferentes formas de financiamiento se determino que el TIR es de un 3% y el Van tiene signo negativo, por lo que este proyecto no es rentable.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda rechazar el proyecto Chanchan Bajo y que el proyecto Chanchan Alto pase a la etapa de factibilidad y Diseño, ya que sería muy importante tener estudios más avanzados de este proyecto.
2. Se recomienda analizar los cambios que pueda brindar el CENACE sobre los pagos de energía, ya que el análisis del ingreso económico del proyecto se hizo bajo las condiciones actuales las cuales pueden variar en el transcurso de los años.
3. Se recomienda a la ESPOL, se trate de conseguir la concesión del Proyecto Chanchan Alto, el cual es un nuevo desarrollo hidroeléctrico, el cual fue descubierto en la fase de análisis de la presente tesis.

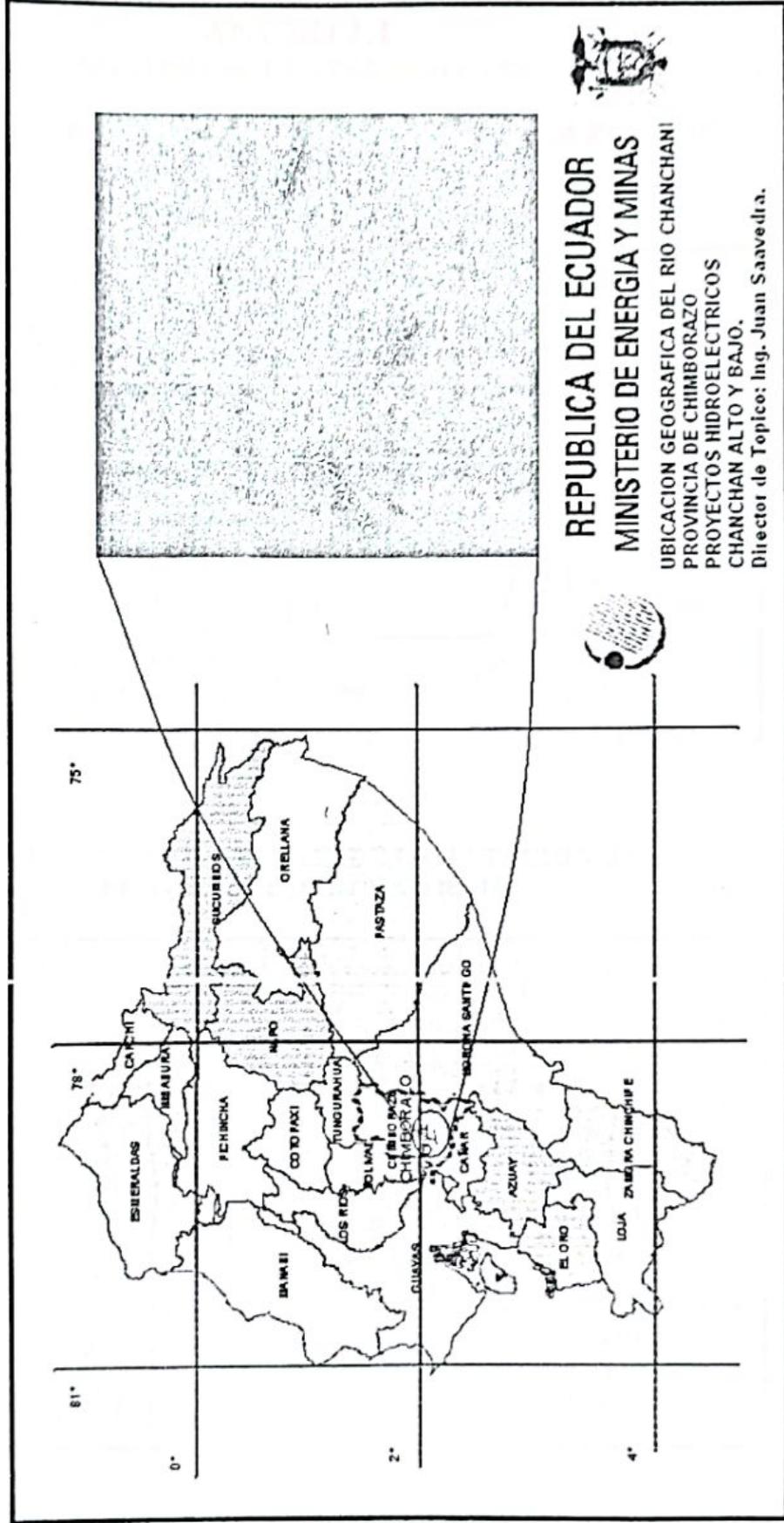
BIBLIOGRAFIA

1. Luís Cárdenas, Diana Cortez, José Armijos “Modelo de operación de Embalses” (Tesis, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006).
2. Manuel Benítez, Antonio Jiménez, Jimmy Ochoa “Aprovechamiento del Río Pita en la provincia de Bolívar para la construcción de una central (Proyecto Caluma Bajo)” (Tesis, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006).
3. Ramiro Ortiz Flores, Pequeñas Centrales Hidroeléctricas. (1era edición, Universidad del Valle, mcgraw-Hill).
4. Estudios de INECEL para la construcción de Centrales Hidroeléctricas de mediana capacidad.
5. Libros de informes de datos hidrológicos INHAMI.

ANEXO I

MAPA DE UBICACION GEOGRAFICA DEL RIO CHANCHANI

FIGURA A.1



ANEXO 1.1

METODO DE CURVAS ISOYETAS

Figura 1.1: AREA DE DRENAJE DEL LA ZONA DE CAPTACION PROYECTO CHANCHAN ALTO

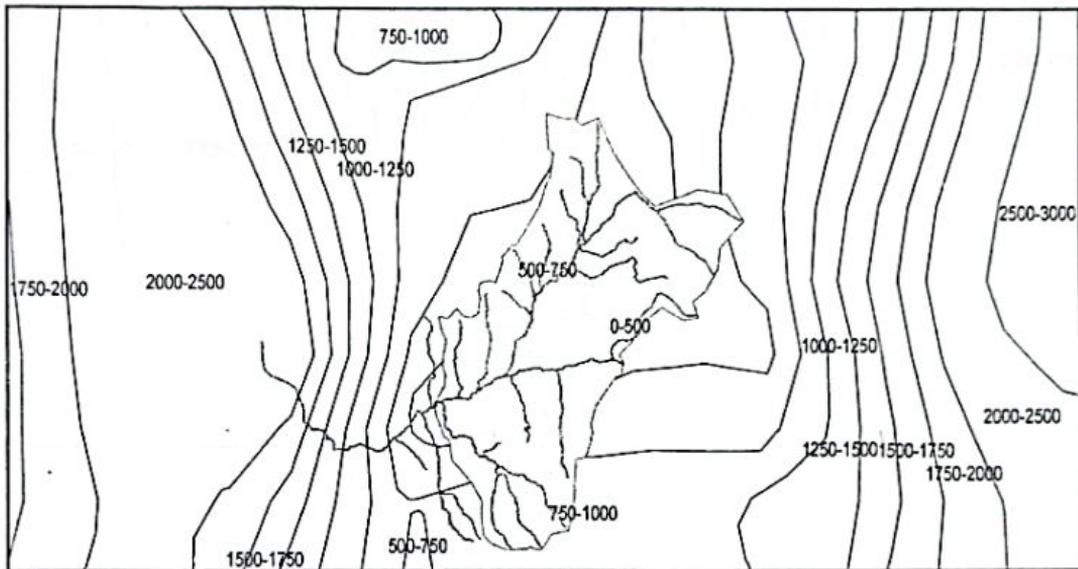


Figura 1.2: AREA DE DRENAJE DE LA ESTACION BASE PROYECTO CHANCHAN BAJO

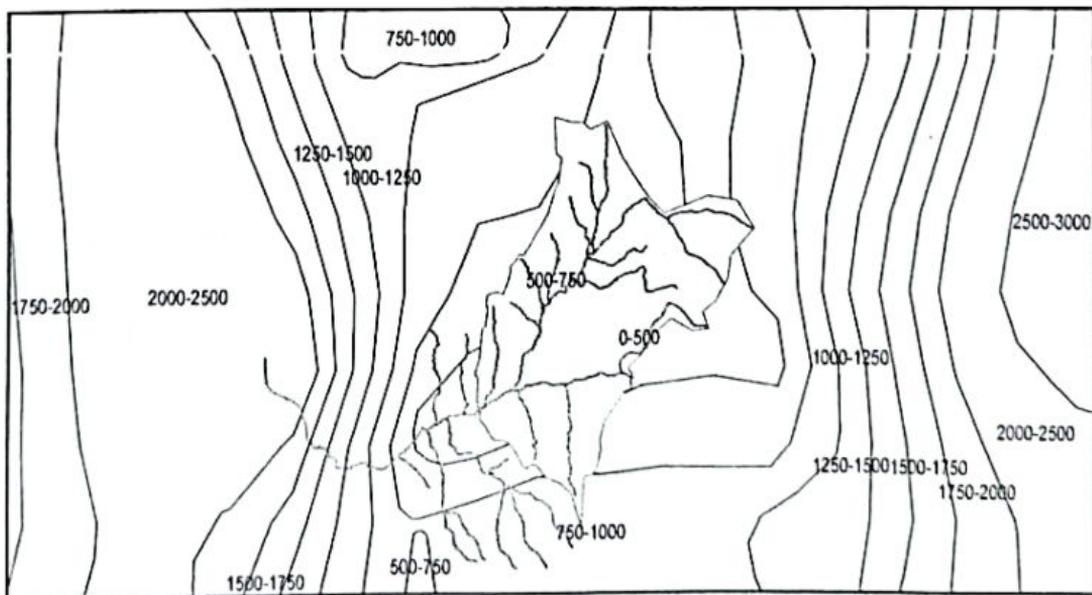


Figura 1.3: AREAS DE DRENAJE SUPERPUESTAS

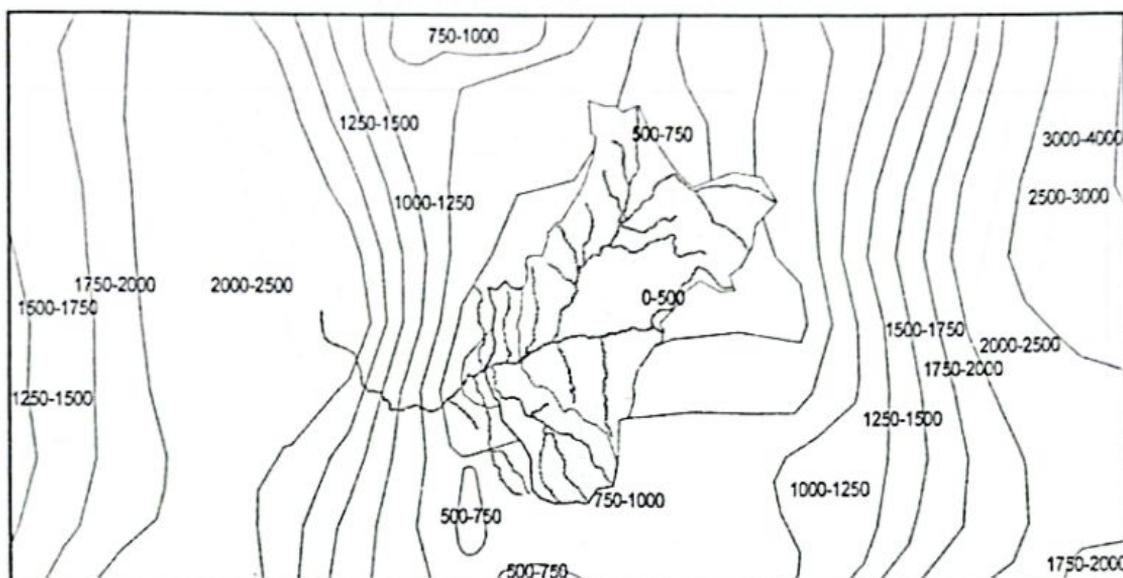
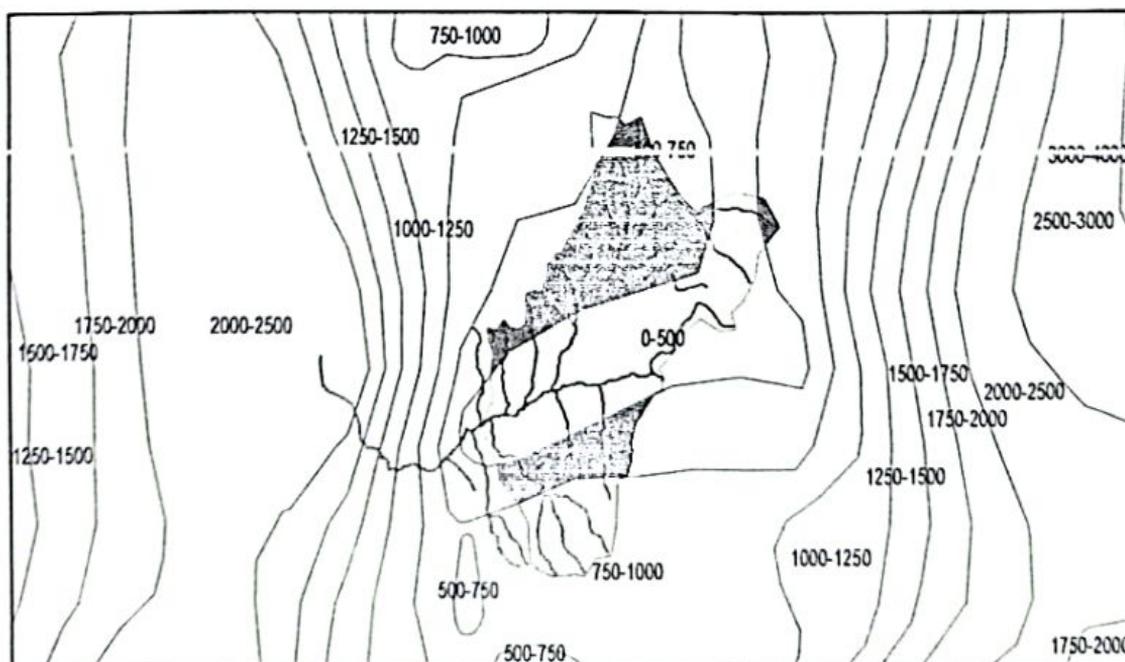
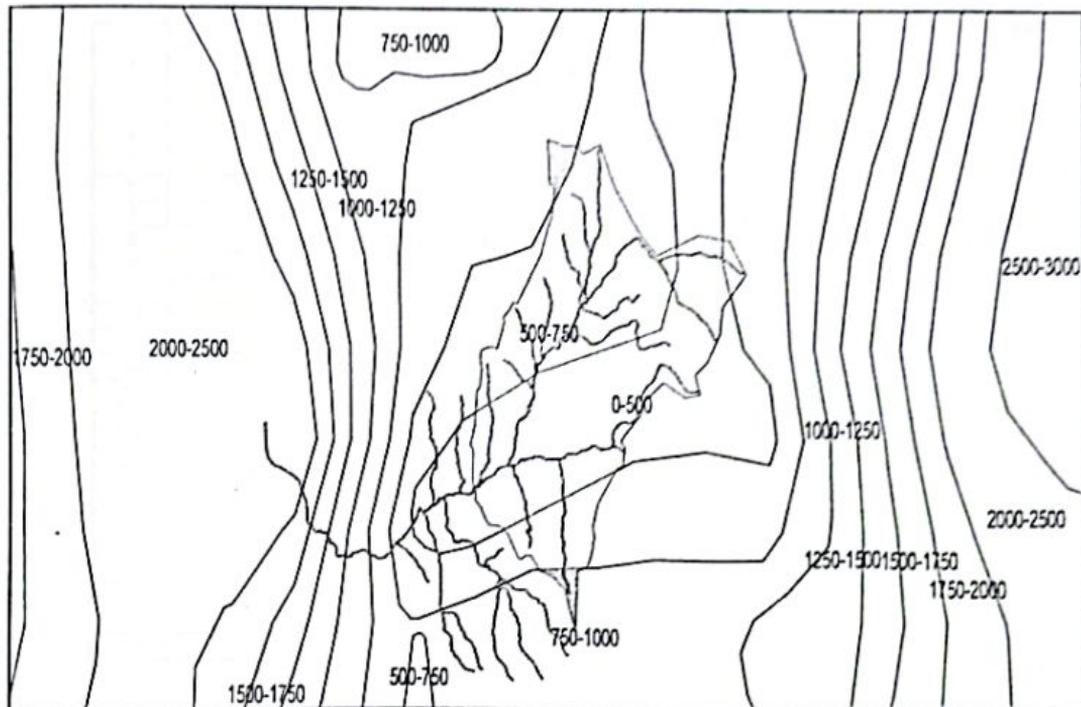


Figura 1.4: INTERSECCION DE AREAS DE ISOYETAS CON AREA DE DRENAJE DE LA ZONA DE CAPTACION PROYECTO CHANCHAN ALTO



**Figura 1.6: INTERSECCION DE AREAS DE ISOYETAS CON ESTACION
BASE PROYECTO CHANCHAN BAJO**



ANEXO 2

CAUDALES DIARIOS

AÑO: 1991

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1		21,621	62,175	9,41763	14,11	15,02	17,92	11,86	21,41	18,187	9,972182	15,727
2		20,028	69,534	11,1221	13,29	14,64	23,08	12,66	23	19,343	11,79479	16,1504
3		24,413	69,355	13,0887	14,732	14,88	22,35	11,86	23	18,222	9,743692	21,820
4		17,963	50,416	13,9645	31,03	14,79	21,96	16,29	25,48	16,456	9,983117	22,2887
5		15,598	35,466	14,463	16,822	14,71	22,16	17,2	26,19	14,289	9,50664	21,9438
6		15,638	14,049	17,5389	17,31	12,8	22,55	16,59	26,93	13,544	8,809827	22,6493
7		16,725	17,968	21,8759	16,721	13,24	22,15	16,59	24,48	13,451	7,934551	22,3038
8		20,086	12,032	40,3818	19,211	11,96	24,02	18,87	30,1	13,033	7,307585	22,3038
9		18,293	15,732	27,4136	15,513	11,89	24,64	12,55	29,77	12,335	9,520644	22,3038
10		17,859	17,923	23,3327	14,883	11,29	24,48	12,74	27,91	12,696	8,329895	21,7003
11		19,09	25,349	21,5827	14,955	10,94	24,95	13,41	35,81	11,711	9,273485	22,0012
12		19,014	13,208	22,4757	14,869	10,81	25,56	11,14	35,01	11,315	9,273485	23,842
13		18,508	18,042	24,457	13,595	10,55	24,19	10,7	32,65	11,259	10,54491	23,8922
14		17,629	21,758	28,1888	12,668	10,3	22,93	10,95	30,36	10,558	10,28075	22,3038
15		18,511	22,904	20,4737	13,669	9,856	21,09	10,29	27,49	9,3617	8,371888	27,2146
16		6,3568	27,186	19,7704	14,574	9,422	21,09	9,418	29,87	8,7507	7,935261	25,7656
17		27,79	26,554	18,8382	16,533	5,511	20,89	8,575	28,13	7,7892	7,720531	25,7427
18		30,241	30,924	21,0011	17,505	5,981	20,59	8,367	29,2	7,6577	8,753687	26,9278
19		9,2669	32,297	18,5329	13,718	6,61	20,21	7,988	20,98	10,104	9,794224	26,1623
20		20,804	35,502	18,4624	19,297	6,806	20,99	7,28	17,99	10,291	7,669758	25,23
21		30,675	31,642	16,1531	20,241	6,18	20,04	13,91	20,09	7,7265	9,24064	27,0304
22		29,791	31,188	14,5127	19,397	5,656	19,03	17,14	18,26	7,2019	10,07592	26,9582
23		29,922	25,727	14,4257	21,37	5,435	19,2	17,14	18,59	7,116	9,894073	27,9125
24		27,691	37,805	14,4359	22,224	5,833	23,37	16,18	14,22	7,116	9,972182	29,8614
25		26,395	33,45	12,845	24,457	6,303	17,22	16,57	32,49	8,1348	8,75792	33,6957
26		25,768	32,109	10,5424	21,853	8,555	15,95	16,57	31,66	8,2964	8,75792	32,7378
27		23,431	32,091	11,2842	22,048	11,9	15,95	16,49	20,29	12,267	12,77045	32,7378
28		24,767	27,367	12,046	18,264	19	15,03	17,63	19,75	11,376	12,44572	31,9355
29			23,579	13,5521	18,728	20,31	14,45	18,36	18,19	12,554	11,99118	47,6241
30			20,381	12,1734	18,404	19,34	14,02	16,91	18,19	11,889	12,79267	47,3764
31			18,732		17,689		18,52	17,63		11,238		47,1292

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME		6,357	12,032	9,418	12,668	5,435	14,016	7,280	14,216	7,116	7,508	15,727
NMN		21,210	30,079	17,945	17,732	11,018	20,663	13,865	25,250	11,460	9,641	27,373
NMC		30,675	69,534	40,382	31,030	20,311	25,556	18,872	35,812	19,343	12,793	47,624

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 1992

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	4,1206	3,0504	4,5551	8,44975	7,3409	5,637	3,436	4,555	3,05	3,0504	3,050392	3,56913
2	3,9797	2,9259	4,1206	8,83337	6,8105	5,318	3,436	4,408	2,926	3,177	3,050392	2,56532
3	3,5691	2,9259	4,1206	8,98552	7,8874	9,823	3,306	4,121	3,05	3,4363	3,050392	2,008
4	3,5691	2,6834	4,1206	6,63734	8,2605	8,45	3,306	5,318	3,05	3,4363	3,176961	2,00801
5	3,704	2,8036	4,1206	6,46598	7,7035	6,466	3,841	5,007	2,926	3,0504	3,050392	2,44944
6	3,8408	3,5691	4,4083	6,12875	7,7035	6,129	4,555	4,408	3,306	3,0504	3,050392	2,92593
7	3,4363	3,4363	8,6407	6,12875	8,6407	5,963	5,162	5,162	3,436	3,3056	3,050392	2,92593
8	3,5691	3,0504	5,7989	6,46598	7,8874	5,799	5,318	4,704	3,841	3,3056	3,050392	3,05039
9	3,5691	3,177	4,7039	7,16232	7,3409	5,637	4,704	4,121	3,704	3,4363	2,449435	3,05039
10	3,5691	4,5551	4,5551	7,8874	6,9855	5,318	4,263	3,98	3,569	3,4363	2,803581	2,92593
11	3,5691	5,4766	4,5551	8,07309	6,2964	5,162	3,98	3,704	3,05	3,704	2,803581	2,92593
12	3,4363	5,3182	3,9797	8,64069	6,466	5,637	3,841	3,841	3,177	4,7039	2,925926	3,05039
13	3,5691	4,8546	4,2634	10,2301	6,2964	5,799	4,121	3,704	3,177	4,2634	2,925926	3,05039
14	3,5691	4,5551	4,5551	10,4364	6,1288	5,963	4,121	3,841	3,306	3,704	3,176961	2,92593
15	3,177	4,2634	4,8546	14,1951	5,9629	5,318	3,98	3,569	3,704	3,5691	3,050392	2,80358
16	3,0504	4,2634	5,0072	13,2686	5,7989	5,162	3,841	3,306	3,841	3,3056	3,050392	2,92593
17	3,0504	4,5551	4,7039	12,5906	5,9629	4,855	3,569	3,569	3,704	3,177	3,050392	3,05039
18	3,177	4,4083	4,2634	8,26055	5,9629	4,855	3,98	3,841	3,569	3,3056	4,408285	3,05039
19	2,9259	4,1206	4,1206	12,1466	5,7989	4,855	3,841	3,436	3,569	3,0504	5,318198	3,17696
20	2,9259	4,1206	4,2634	10,0255	5,7989	4,855	3,841	3,436	3,177	2,9259	5,007188	3,30562
21	2,9259	4,4083	5,7989	10,0255	5,6368	4,555	3,569	3,436	3,306	3,0504	4,408285	3,30562
22	2,8036	5,0072	6,1288	9,62128	6,1288	4,555	3,98	3,306	3,306	3,0504	4,408285	3,70396
23	2,8036	5,0072	6,9855	9,82253	6,2964	4,121	3,841	3,569	3,436	3,177	4,703854	3,84082
24	2,8036	5,1617	5,3182	8,44975	5,9629	3,841	3,98	3,436	3,436	3,5691	4,263441	3,84082
25	2,9259	4,8546	5,7989	7,8874	5,7989	3,841	3,98	3,177	3,436	3,177	4,120575	3,9797
26	3,177	4,2634	6,6373	8,44975	5,6368	3,704	4,555	3,436	3,569	3,177	3,703964	3,43635
27	3,0504	4,4083	6,466	8,83337	5,4766	3,704	4,704	3,177	3,306	3,0504	3,436347	3,17696
28	3,704	5,1617	5,1617	8,07309	5,4766	3,704	4,855	3,306	3,436	3,0504	3,176961	3,30562
29	3,4363	4,7039	5,6368	7,5213	5,3182	3,704	3,98	3,306	3,569	2,9259	2,925926	2,92593
30	3,3056		5,7989	7,5213	5,3182	3,704	3,569	3,177	2,926	3,177	3,050392	3,30562
31	3,177		9,6213		5,3182			3,177		2,9259		3,43635

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,804	2,683	3,980	6,129	5,318	3,704	3,306	3,177	2,926	2,926	2,449	2,008
NMN	3,338	4,175	5,260	8,841	6,432	5,214	4,048	3,824	3,362	3,314	3,457	3,097
NMC	4,121	5,477	9,621	14,195	8,641	9,823	5,318	5,318	3,841	4,704	5,318	3,980

NME Valor mínimo observado

NMN Valor Medio Normal

NMC Valor máximo observado

AÑO: 1993

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3,4363	4,8546	13,498	11,2783	7,5213	6,129	3,841	2,115	1,324	2,6834	2,565317	2,00801
2	3,3056	9,0278	16,124	10,4364	7,5213	5,318	3,177	1,801	1,236	3,177	2,565317	1,50758
3	3,4363	9,0278	16,621	10,4364	7,3409	5,007	3,05	2,224	1,415	2,3357	3,305618	1,415
4	3,177	10,025	13,729	8,44975	7,3409	4,855	2,565	2,008	1,701	2,008	3,979698	1,2359
5	2,8036	8,0731	14,907	8,64069	7,3409	5,007	2,449	1,903	1,903	1,8009	3,979698	1,41459
6	6,1288	6,9855	14,907	9,42174	7,1623	4,408	2,449	1,801	2,926	1,5076	3,305618	2,11501
7	6,9855	7,5213	11,493	9,02778	6,8105	4,263	2,336	1,603	2,565	1,603	2,335744	2,33574
8	6,1288	7,3409	9,6213	11,2783	6,8105	3,841	2,565	1,603	2,008	2,2243	2,565317	2,22426
9	5,3182	6,2964	8,4497	13,9611	6,9855	3,177	2,926	1,603	1,701	2,2243	3,840823	2,33574
10	4,8546	6,1288	8,0731	12,5906	6,2964	2,565	3,569	1,508	1,701	2,3357	4,120575	2,33574
11	4,7039	6,466	8,2605	12,3678	5,3182	2,115	3,05	1,415	1,508	2,3357	3,305618	3,17696
12	4,7039	5,6368	8,4497	12,1466	4,8546	2,115	3,05	1,415	1,903	1,7007	2,925926	2,92593
13	4,7039	4,2634	9,6213	12,5906	5,3182	2,224	13,5	1,236	2,115	1,9033	3,050392	3,30562
14	4,4083	5,9629	6,466	11,7092	4,8546	1,903	12,59	1,324	2,115	1,9033	3,050392	3,05039
15	4,4083	4,8546	6,2964	13,2686	5,1617	1,903	9,422	1,415	1,903	1,9033	3,050392	3,17696
16	5,3182	5,1617	6,2964	13,041	4,5551	1,801	8,073	1,324	2,008	2,2243	3,569134	3,17696
17	6,466	4,7039	6,6373	12,1466	5,9629	2,115	8,073	1,415	1,903	2,2243	3,176961	3,43635
18	6,466	13,729	6,2964	9,62128	8,0731	1,801	7,703	1,236	1,903	2,2243	2,115012	3,30562
19	5,1617	11,493	6,9855	14,6678	6,2964	1,801	5,318	1,324	1,701	2,3357	2,224263	3,17896
20	4,1206	10,436	7,3409	12,815	5,6368	3,306	4,555	1,236	1,603	3,5691	2,008013	2,80358
21	6,466	9,0278	8,0731	11,4929	5,0072	3,569	3,841	1,236	1,603	1,9033	1,800857	2,56532
22	5,9629	7,5213	7,7035	13,041	4,4083	2,224	3,306	1,236	1,508	2,008	1,700747	2,22426
23	5,4766	7,1623	9,0278	13,4978	7,3409	2,115	3,177	2,336	1,324	2,5653	2,008013	2,11501
24	5,0072	6,466	9,4217	14,4306	9,0278	1,903	3,177	2,008	1,324	2,008	1,700747	2,33574
25	5,0072	8,4497	13,269	10,6444	7,3409	1,903	3,05	1,903	1,903	2,008	1,800857	2,33574
26	4,8546	12,591	11,927	11,4929	5,9629	2,336	2,804	1,903	1,324	2,115	1,602981	2,00801
27	4,8546	12,368	13,498	8,44975	5,9629	2,224	2,683	2,115	2,115	1,9033	1,414587	3,43635
28	4,8546	11,927	13,041	10,0255	6,1288	2,224	2,115	2,565	1,801	2,008	1,700747	3,05039
29	4,8546		12,147	9,82253	6,466	2,804	1,903	1,903	2,115	2,4494	1,800857	4,85456
30	4,7039		11,065	7,70346	6,1288	2,804	2,008	1,508	3,569	2,4494	1,700747	4,55509
31	4,8546		10,854		6,1288		2,115	1,324		2,2243		2,92593

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,804	4,263	6,296	7,703	4,408	1,801	1,903	1,236	1,236	1,508	1,415	1,236
NMN	4,933	7,982	10,326	11,350	6,357	2,992	4,337	1,663	1,858	2,189	2,609	2,673
NMC	6,986	13,729	16,621	14,668	9,028	6,129	13,498	2,565	3,569	3,569	4,121	4,855

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 1994

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3,3056	15,389	6,9855	18,4112	7,8874	6,466	3,05	5,162	5,007	2,3357	1,800857	5,96291
2	2,9259	10,854	7,1623	18,4112	9,0278	9,823	3,05	2,565	4,408	1,9033	1,602981	4,85456
3	3,0504	9,4217	11,065	10,6213	8,6407	10,85	8,073	2,565	3,177	1,9033	1,602981	4,555
4	2,8036	8,4497	15,147	14,6678	6,9855	6,637	13,27	2,449	3,306	2,008	2,008013	4,55509
5	3,177	9,0278	13,961	13,7287	8,0731	8,073	7,887	2,565	3,177	1,7007	2,115012	4,12057
6	3,0504	9,6213	11,927	14,4306	8,4497	7,703	6,296	2,565	2,565	1,7007	6,810525	3,9797
7	3,9797	10,025	11,709	16,3716	8,4497	6,986	6,466	2,565	2,224	2,5653	4,408285	3,9797
8	4,4083	8,0731	9,2239	17,3793	13,961	8,45	5,162	2,336	1,903	4,1206	4,263441	4,40828
9	7,1623	6,9855	8,4497	14,9065	15,389	10,03	5,318	2,115	4,555	2,3357	4,408285	5,3182
10	5,9629	6,2964	7,5213	13,2686	9,4217	12,59	10,03	2,115	5,007	2,2243	4,263441	5,00719
11	5,0072	5,3182	7,3409	12,5908	9,6213	9,021	7,182	2,565	3,841	2,3357	3,569134	5,16174
12	3,8408	4,8546	6,6373	11,9271	9,6213	8,073	5,007	3,177	3,704	2,2243	3,050392	4,26344
13	4,2634	4,1206	8,6407	12,1466	9,0278	7,703	4,855	3,306	2,804	2,2243	2,803581	3,9797
14	3,704	3,9797	11,065	11,2783	9,6213	6,811	4,408	3,05	2,565	2,008	2,224263	3,43635
15	3,704	4,1206	9,4217	11,0653	11,065	6,986	3,841	2,683	2,336	2,115	2,115012	3,30562
16	3,704	3,704	8,4497	10,0255	9,8225	5,637	3,841	2,449	2,224	2,2243	2,224263	3,56913
17	5,3182	3,5691	8,0731	9,42174	9,2239	3,306	3,569	3,569	2,115	2,008	2,008013	3,30562
18	5,6368	3,177	7,3409	8,83337	8,0731	4,121	3,569	2,926	2,115	2,2243	1,903287	3,43635
19	4,7039	3,0504	6,466	8,44975	7,5213	3,841	3,306	2,565	2,926	2,3357	2,335744	3,56913
20	4,4083	2,9259	6,2964	9,02778	7,3409	3,704	3,177	3,436	3,05	2,2243	3,050392	4,55509
21	3,8408	3,9797	5,9629	8,44975	7,1623	2,804	3,05	9,422	2,449	2,115	3,569134	4,12057
22	3,4363	4,2634	5,6368	7,5213	5,9629	3,436	2,926	16,62	2,008	2,008	2,925926	4,55509
23	3,0504	3,704	5,4766	6,81052	5,7989	3,436	2,804	11,71	1,801	2,008	10,64438	6,63734
24	3,3056	4,4083	5,4766	6,81052	5,7989	2,926	2,926	9,621	1,903	2,008	6,465978	4,85456
25	3,177	7,7035	5,3182	6,81052	5,6368	2,804	2,926	10,44	1,903	2,008	5,007188	4,40828
26	3,177	7,5213	5,1617	6,81052	8,0731	2,804	2,804	9,028	1,903	1,9033	4,703854	5,00719
27	2,9259	7,5213	6,9855	6,81052	6,6373	3,177	2,565	6,466	1,903	2,008	4,263441	5,8333
28	3,8408	7,5213	7,5213	8,64069	6,2964	3,704	2,565	5,637	1,903	1,8009	5,007188	5,3182
29	3,704		7,1623	9,02778	6,1288	3,704	2,683	6,466	2,224	2,008	5,962906	5,3182
30	3,8408		14,431	8,64069	7,5213	3,177	2,565	7,703	2,683	2,008	5,318198	4,70385
31	11,927				7,5213		2,926	6,637		2,008		4,12057

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,804	2,926	5,162	6,811	5,637	2,804	2,565	2,115	1,801	1,701	1,603	3,306
NMN	4,205	6,414	8,401	11,310	8,379	5,979	4,583	5,048	2,790	2,149	3,748	4,516
NMC	7,162	15,389	15,147	18,411	15,389	12,591	13,269	16,621	5,007	4,121	10,644	6,637

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 1995

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3,846	3,451	2,669	3,176	4,421	3,846	1,572	1,471	0,639	0,385	1,999	1,875
2	3,846	4,421	2,431	4,72	4,569	3,571	1,24	1,572	0,859	0,385	2,091	1,294
3	3,846	3,303	2,316	5,027	4,13	3,571	1,375	1,38	0,94	0,385	1,875	1,567
4	3,571	3,171	2,201	4,421	3,986	4,13	2,118	1,284	1,395	0,385	1,875	1,567
5	3,435	3,171	2,201	3,986	3,846	3,846	3,303	1,284	0,784	0,385	2,206	1,375
6	3,571	10,124	2,201	3,846	4,278	3,776	2,793	1,375	0,784	0,385	1,985	1,294
7	3,303	5,669	2,316	3,846	4,72	3,303	2,738	1,38	0,639	0,385	1,769	1,294
8	3,571	4,421	2,55	4,13	3,651	3,303	2,091	1,284	0,569	0,385	1,875	1,471
9	3,846	3,986	3,188	4,72	3,651	3,044	3,052	1,107	0,569	0,639	2,47	1,284
10	3,435	3,846	3,044	5,027	4,569	2,793	2,206	0,859	0,506	1,107	3,311	1,284
11	3,846	3,435	3,303	4,421	4,274	2,55	2,091	1,02	1,169	1,02	3,311	1,284
12	3,571	3,303	4,13	4,872	3,986	2,435	2,206	1,107	1,198	0,784	4,728	1,284
13	3,303	3,044	4,138	10,266	3,711	2,55	1,875	1,02	0,859	0,784	7,376	0,94
14	3,044	2,793	3,571	15,88	4,274	1,985	1,774	1,02	0,94	0,784	3,846	0,94
15	2,793	2,669	3,176	14,44	4,274	1,981	1,668	1,02	0,859	0,575	3,044	0,708
16	2,916	2,55	2,793	11,955	3,846	1,774	1,769	1,02	0,859	0,575	2,793	0,784
17	2,916	2,316	2,55	11,52	3,846	1,774	1,875	1,107	0,714	0,708	3,044	0,708
18	2,793	3,044	2,55	10,886	3,846	1,769	1,981	1,02	0,569	0,639	2,916	0,784
19	2,55	2,916	2,669	8,87	5,991	2,219	1,774	0,94	0,569	0,639	3,303	0,784
20	2,55	3,723	4,13	7,739	6,846	2,1	1,572	1,02	0,569	0,506	3,176	1,042
21	2,316	3,846	4,278	6,669	5,828	1,985	2,954	1,02	0,506	0,385	4,421	1,314
22	2,316	3,99	5,027	6,326	5,027	1,774	3,99	0,94	0,442	0,506	4,274	2,091
23	2,431	3,171	8,69	5,662	5,503	1,471	2,92	0,864	0,506	0,506	3,846	2,316
24	2,55	3,303	7,026	5,341	5,991	1,284	2,435	0,972	0,442	0,708	3,303	2,431
25	2,316	2,916	5,991	4,872	5,503	1,471	2,206	0,569	0,442	0,94	3,303	2,55
26	2,316	2,916	5,027	4,569	5,027	1,471	2,316	0,569	0,442	0,94	2,793	2,431
27	2,431	2,916	4,421	4,421	5,027	1,375	2,316	0,506	0,506	0,784	2,674	2,431
28	2,431	2,793	4,13	4,274	4,569	1,284	2,316	0,506	0,569	0,708	2,55	2,674
29	3,044		4,421	3,579	4,13	1,284	1,875	0,442	0,385	0,94	2,091	3,595
30	2,793		3,846	3,986	3,986	1,471	1,668	0,506	0,385	0,784	2,091	3,846
31	2,669		3,571		3,707		2,022	0,569		2,091		3,846

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,316	2,316	2,201	3,176	3,651	1,284	1,240	0,442	0,385	0,385	1,769	0,708
NMN	3,038	3,615	3,695	6,448	4,549	2,373	2,196	0,992	0,687	0,682	3,011	1,713
NMC	3,846	10,124	8,690	15,880	6,846	4,130	3,990	1,572	1,395	2,091	7,376	3,846

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 1996

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2,55	6,669	15,387	7,556	9,26	5,857	3,846	6,16	3,846	3,303	4,421	5,182
2	3,044	6,496	15,144	7,196	7,559	4,72	4,203	5,991	3,846	3,846	4,274	5,182
3	3,571	6,157	10,888	7,196	7,196	4,421	3,303	5,5	3,571	3,986	4,274	5,182
4	3,435	6,669	10,679	7,285	6,846	4,421	2,202	5,662	3,435	4,274	3,846	5,341
5	3,435	9,267	11,736	6,669	6,326	3,303	2,316	5,828	3,707	4,72	3,711	5,027
6	3,303	9,067	11,523	6,348	6,157	3,303	2,202	5,341	3,435	4,872	3,846	4,72
7	3,303	9,87	12,401	5,027	5,341	3,303	2,316	5,182	3,571	5,182	3,435	4,421
8	3,172	8,677	13,283	8,487	5,182	2,933	2,316	5,5	3,435	4,872	3,303	3,986
9	3,303	8,87	13,738	7,739	4,872	2,091	2,431	5,662	3,435	4,872	3,172	3,846
10	2,92	8,3	13,969	7,739	4,872	2,202	2,435	5,825	3,707	4,72	3,172	3,571
11	2,793	7,376	15,863	12,149	5,182	2,55	2,206	5,825	3,571	4,569	3,172	3,846
12	3,188	6,326	13,31	10,476	5,182	2,202	2,091	5,341	3,435	4,569	2,916	3,846
13	3,87	5,991	12,171	8,87	4,72	1,884	1,875	5,662	3,571	4,421	2,669	3,435
14	3,435	5,5	12,171	9,47	9,754	1,875	1,875	5,662	3,571	4,274	2,669	3,435
15	3,435	5,5	11,736	8,487	7,569	1,875	1,981	5,662	3,435	4,421	2,431	3,172
16	3,986	5,186	11,095	7,746	8,493	1,999	2,435	5,5	3,571	4,569	2,669	3,172
17	3,303	4,872	10,47	7,569	6,846	1,375	3,986	5,662	3,571	4,872	2,669	3,044
18	2,793	7,026	9,657	8,87	5,991	1,471	3,707	5,662	3,846	4,872	2,669	3,044
19	2,669	9,72	8,87	8,487	6,157	1,471	3,986	5,027	3,303	5,027	2,669	3,044
20	2,669	15,416	8,11	8,487	5,669	1,284	5,5	4,421	3,303	5,5	2,431	2,916
21	2,916	5,5	8,11	6,669	5,034	1,284	12,83	4,421	3,303	5,825	2,431	2,669
22	3,707	4,72	8,487	6,669	4,573	1,284	11,11	4,421	3,172	5,991	2,431	2,669
23	3,172	4,875	8,11	7,569	3,846	1,471	10,47	4,13	3,172	5,341	2,431	2,669
24	2,793	5,662	7,739	7,559	3,846	1,567	8,87	4,13	3,172	5,182	2,669	2,669
25	2,669	9,008	7,739	8,296	3,571	1,77	7,019	4,13	3,044	4,72	3,571	2,669
26	2,609	10,06	7,196	7,559	3,711	1,77	4,887	4,13	2,916	4,569	3,571	2,669
27	2,669	8,11	7,196	7,019	4,138	1,471	5,341	4,13	3,044	4,569	3,435	3,303
28	3,451	8,11	6,496	6,496	4,573	1,471	5,182	4,13	3,044	4,72	3,172	3,707
29	8,116	7,923	6,496	6,326	5,182	1,38	5,5	4,13	3,176	5,341	3,435	3,707
30	10,47		6,669	6,669	4,887	1,77	6,842	4,13	2,916	5,027	3,707	3,986
31	9,064		6,496		5,503		6,489	3,986		4,872		3,986

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,550	4,720	6,496	5,027	3,571	1,284	1,875	3,986	2,916	3,303	2,431	2,669
NMN	3,736	7,480	10,417	7,756	5,743	2,326	4,573	5,063	3,404	4,771	3,176	3,681
NMC	10,470	15,416	15,863	12,149	9,754	5,857	12,833	6,160	3,846	5,991	4,421	5,341

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 1997

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi
AÑO: 1997

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3,177	6,9855	4,8546	5,00719	9,6213	3,306	3,841	2,804	2,565	1,8009	6,985521	9,62128
2	3,3056	7,1623	5,1617	5,3182	9,2239	3,177	4,408	2,683	2,449	1,8009	6,985521	9,2239
3	3,5691	8,4497	5,0072	5,16174	9,8225	3,177	3,841	2,683	2,336	2,008	6,985521	9,224
4	3,5691	7,5213	4,8546	5,3182	11,065	9,422	2,804	2,683	2,224	2,008	8,833372	8,44975
5	3,3056	7,1623	5,0072	4,85456	12,815	5,637	3,98	2,683	2,224	2,2243	9,621285	6,98552
6	3,5691	6,8105	5,0072	5,00719	11,065	5,162	5,637	2,565	2,336	2,008	10,02547	4,85456
7	3,4363	6,466	4,8546	4,12057	9,0278	4,408	6,296	2,449	2,008	1,8009	8,44975	3,9797
8	3,4363	6,8105	4,8546	4,40828	9,0278	4,408	8,073	2,336	2,115	1,9033	8,833372	3,56913
9	3,5691	7,1623	5,0072	4,40828	8,0731	4,263	11,28	2,683	2,008	2,115	7,887396	3,56913
10	3,704	7,1623	4,2634	4,40828	6,8105	3,98	11,28	2,565	2,008	2,008	6,985521	2,68337
11	3,704	6,8105	4,2634	3,9797	6,6373	3,841	6,466	2,336	2,224	2,008	6,810525	2,44944
12	3,4363	6,466	4,2634	4,55509	6,2964	3,436	6,986	2,224	2,008	1,9033	7,5213	2,33574
13	3,704	6,466	4,2634	4,85456	6,2964	3,05	6,811	2,224	2,224	1,8009	7,162321	3,30562
14	3,5691	5,9629	4,2634	4,70385	5,9629	2,926	6,129	2,336	2,224	2,008	7,162321	4,26344
15	3,9797	5,7989	4,2634	4,40828	5,7989	2,926	5,007	2,336	2,008	2,2243	8,073094	5,3182
16	4,4083	6,1288	4,2634	4,12057	5,3182	2,804	4,408	1,903	2,224	2,4494	7,887396	5,6368
17	4,5551	6,2964	6,6373	4,12057	5,0072	2,565	3,05	2,115	2,115	2,008	6,985521	4,85456
18	4,8546	6,2964	11,493	4,12057	4,7039	2,804	3,177	2,115	2,115	2,008	11,06534	5,3182
19	7,3409	6,2964	13,729	4,70385	4,8546	2,683	3,436	2,115	2,565	2,2243	9,82253	5,79892
20	8,0731	5,9629	13,269	6,46598	4,5551	2,683	3,569	2,008	2,804	2,2243	11,49292	7,16232
21	6,9855	5,9629	13,729	7,8874	4,2634	2,565	3,704	2,008	3,05	2,5653	10,85403	5,3182
22	6,2964	5,9629	13,729	8,07309	4,2634	2,224	3,569	2,008	3,841	2,8036	12,36779	4,70385
23	5,9629	5,4766	13,269	6,98552	4,2634	2,115	3,436	1,903	4,408	2,9259	9,42174	4,12057
24	6,6373	5,6368	7,7035	7,34092	3,9797	1,903	3,436	2,115	4,121	3,3056	14,6678	3,17696
25	6,466	5,4766	8,4497	7,5213	3,8408	2,008	2,926	2,224	4,121	3,3056	13,72866	3,9797
26	6,466	5,6368	8,6407	7,8874	3,704	2,224	2,565	2,115	4,408	2,9259	16,87239	2,44944
27	6,466	5,6368	8,2605	8,64069	3,4363	2,565	2,565	2,008	4,555	2,9259	14,19506	2,44944
28	6,6373	5,1617	8,8334	8,83337	3,3056	2,804	2,683	2,008	4,704	5,0072	14,6678	2,33574
29	6,6373		8,4497	9,42174	3,3056	2,804	2,449	2,008	4,704	5,6368	10,85403	2,22426
30	6,6373		8,8334	9,42174	3,3056	2,683	2,804	3,05	3,841	6,466	10,02547	2,22426
31	6,466		8,4497		3,3056		2,804	3,177		7,1623	0	1,90329

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	3,177	5,162	4,263	3,980	3,306	1,903	2,449	1,903	2,008	1,801	0,000	1,903
NMN	4,965	6,397	7,352	5,869	6,224	3,352	4,626	2,338	2,885	2,760	9,459	4,629
NMC	8,073	8,450	13,729	9,422	12,815	9,422	11,278	3,177	4,704	7,162	16,872	9,621

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 1998

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2,008	1,5076	3,5691	13,4978	8,0731	8,45	7,887	8,073	4,263	3,0504	4,120575	2,56532
2	2,115	1,5076	3,5691	13,4978	6,8105	8,073	8,45	8,833	4,263	3,177	4,120575	2,33574
3	2,115	1,4146	3,3056	12,5906	12,147	8,073	8,833	8,641	4,121	3,3056	5,161739	2,336
4	2,4494	1,603	3,8408	11,0653	12,815	8,45	8,45	6,986	3,841	3,4363	5,318198	2,33574
5	2,6834	5,4766	3,8408	12,3678	14,431	8,833	7,521	5,799	4,121	3,3056	5,007188	2,33574
6	2,9259	4,4083	4,1206	5,16174	12,368	9,621	7,703	5,162	4,263	3,4363	5,636797	2,44944
7	2,9259	3,3056	3,9797	5,47655	11,493	10,03	7,341	4,704	3,98	3,3056	5,318198	2,68337
8	3,704	3,5691	3,8408	5,16174	10,854	9,224	7,341	4,855	3,569	3,0504	5,318198	2,68337
9	2,8036	5,0072	3,8408	7,34092	10,23	10,23	7,341	4,855	3,306	2,8036	5,318198	2,80358
10	4,8546	6,466	4,2634	7,5213	10,644	9,823	6,986	4,855	3,569	2,6834	5,007188	2,80358
11	4,2634	6,2964	4,4083	6,29645	11,493	9,621	6,811	5,318	3,306	2,5653	5,636797	2,80358
12	3,4363	7,5213	4,1206	6,98552	10,644	9,224	6,129	6,129	3,569	2,4494	5,962906	2,68337
13	2,3357	9,0278	4,2634	7,34092	10,23	9,028	5,963	5,963	3,306	2,3357	5,798918	2,68337
14	2,3357	6,6373	4,2634	6,29645	5,4766		6,296	5,477	3,569	2,3357	6,128752	2,68337
15	2,115	5,7989	4,5551	5,47655	5,6368	9,028	0,119	5,007	3,704	2,2243	6,128752	2,68337
16	2,115	5,3182	4,1206	5,96291	6,8105	9,224	6,129	4,408	3,436	1,9033	5,962906	2,44944
17	2,115	3,8408	3,8408	6,98552	6,2964	9,028	10,44	3,98	3,704	2,008	5,636797	2,33574
18	2,008	3,4363	3,8408	5,79892	5,3182	8,833	10,03	3,569	3,436	1,9033	5,636797	2,22426
19	2,008	2,9259	4,4083	5,79892	5,3182	8,833	10,44	3,569	3,306	1,8009	5,161739	2,11501
20	1,7007	2,2243	4,4083	5,96291	5,6368	8,073	10,85	3,704	3,177	1,8009	4,854556	2,00801
21	1,5076	2,008	3,8408	6,12875	5,7989	7,887	11,49	3,05	2,926	1,8009	5,318198	2,00801
22	1,9033	1,7007	3,5691	6,29645	6,9855	7,521	12,15	3,98	2,804	1,9033	5,798918	2,11501
23	1,4146	1,8009	4,2634	6,98552	0,2362	7,703	13,27	3,569	2,804	2,008	5,798918	1,80086
24	1,4146	2,2243	4,4083	6,12875	7,5213	8,073	13,96	4,263	2,683	2,008	5,636797	2,68337
25	1,4146	2,4494	3,8408	5,00719	7,1623	8,45	16,37	4,263	2,565	2,115	5,962906	2,68337
26	1,5076	2,9259	3,9797	5,6368	6,6373	7,341	12,81	4,704	2,565	2,2243	5,636797	2,68337
27	1,324	2,8036	4,5551	6,81052	6,2964	8,261	12,37	4,408	2,565	2,2243	5,007188	5,00719
28	1,2359	2,8036	5,3182	6,98552	6,6373	8,45	10,44	4,408	2,683	2,115	5,007188	5,3182
29	1,1503		5,9629	4,85456	6,2964	9,028	9,028	4,263	2,926	1,9033	4,120575	5,3182
30	1,1503		7,1623	4,40828	6,1288	9,028	8,641	4,408	3,05		3,979698	6,98552
31	1,2359		12,147		5,7989		8,073	4,704				

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	1,150	1,415	3,306	4,408	0,236	7,341	0,119	3,050	2,565	1,801	3,980	1,801
NMN	2,202	3,786	4,498	7,194	8,007	8,739	9,021	5,029	3,379	2,455	5,317	2,887
NMC	4,855	9,028	12,147	13,498	14,431	10,230	16,372	8,833	4,263	3,436	6,129	6,986

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 1999

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	4,4083	6,2964	22,778	13,4978	16,372	9,422	5,963	5,799	3,98	3,9797	4,120575	3,30562
2	6,8105	7,3409	21,373	13,4978	24,806	9,823	5,963	5,477	3,704	10,644	4,120575	4,12057
3	5,9629	8,6407	21,096	13,9611	21,93	9,621	5,799	5,162	3,569	11,493	3,840823	4,121
4	6,466	9,0278	21,651	13,4978	28,444	9,422	5,799	4,855	3,306	9,0278	3,436347	4,40828
5	7,3409	9,4217	24,512	13,7287	23,928	9,224	5,637	4,855	3,05	9,4217	3,436347	5,47655
6	6,9855	11,709	28,757	27,2089	24,512	8,833	5,162	4,855	2,683	7,8874	3,436347	5,79892
7	6,1288	11,709	39,469	18,673	33,94	8,833	4,408	4,555	2,449	8,6407	3,305618	5,3182
8	6,1288	10,854	22,778	13,041	24,512	8,45	4,121	4,555	2,336	6,1288	3,305618	5,6368
9	4,7039	10,436	19,201	16,6213	23,928	7,521	3,841	4,121	2,449	6,6373	3,305618	6,63734
10	4,8546	10,854	16,372	29,0702	23,928	7,341	3,704	3,98	3,177	5,9629	3,176961	6,63734
11	4,8546	9,6213	13,729	16,6213	23,638	7,341	3,569	3,841	4,855	5,7989	3,176961	6,12875
12	4,5551	9,0278	13,041	16,6213	26,297	6,986	3,436		4,855	5,6368	3,050392	6,63734
13	4,5551	10,436	13,041	13,7287	21,651	6,986	3,436	4,704	4,555	4,4083	2,925926	6,63734
14	5,3182	10,436	13,269	13,7287	20,821	6,811	3,436	7,521	4,555	4,2634	2,925926	7,34092
15	6,1288	11,278	13,269	13,4978	19,735	6,466	3,177	13,96	4,408	4,2634	2,803581	7,34092
16	5,6368	11,493	13,961	13,7287	18,673	6,129	3,177	16,62	4,408	3,9797	2,803581	7,8874
17	5,9629	11,709	22,778	27,8238	17,892	6,296	3,177	15,39	4,555	4,8546	2,803581	8,44975
18	6,2964	12,147	28,444	27,5157	15,877	6,296	3,177	8,833	4,704	4,4083	2,803581	8,83337
19	6,2964	11,709	27,516	20,5473	15,147	6,296	3,177	7,341	4,555	4,4083	2,803581	8,64069
20	6,2964	13,269	23,928	13,7287	14,907	6,296	3,05	6,296	4,704	4,7039	2,683372	8,44975
21	6,9855	13,961	22,212	13,7287	14,431	6,129	2,926	5,963	4,704	4,8546	2,449435	8,83337
22	6,9855	14,431	17,379	13,7287	14,195	5,963	2,926	5,799	4,704	5,0072	3,050392	9,2239
23	7,3409	15,147	14,195	19,2011	14,195	5,637	3,177	5,799	4,704	4,8546	3,305618	8,83337
24	7,7035	15,877	13,498	18,4112	13,729	5,477	2,804	5,318	4,704	4,7039	3,703964	8,64069
25	7,8874	16,621	13,269	14,1951	13,269	5,162	2,804	5,318	4,855	3,9797	3,436347	8,07309
26	8,2605	16,872	13,041	14,9065	13,041	4,855	2,804	0	6,296	5,1617	3,305618	8,07309
27	8,4497	19,201	12,815	14,9065	11,278	5,162	2,926	5,007	9,422	4,5551	3,178961	7,8874
28	8,6407	20,821	13,729	27,5157	10,854	4,855	3,841	4,704	9,621	4,2634	2,925926	7,70346
29	8,8334		13,729	27,8238	10,436	5,162	13,96	4,121	12,59	4,2634	2,925926	7,34092
30	7,7035		13,498	24,8058	10,23	5,799	9,224	3,98	12,81	3,9797	2,565317	6,98552
31	6,6373		13,269		9,8225		6,296	3,98		4,1206		6,98552

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	4,408	6,296	12,815	13,041	9,823	4,855	2,804	0,000	2,336	3,980	2,449	3,306
NMN	6,488	12,155	18,761	17,985	18,594	6,953	4,416	6,090	5,042	5,687	3,170	6,980
NMC	8,833	20,821	39,469	29,070	33,940	9,823	13,961	16,621	12,815	11,493	4,121	9,224

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 2000

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi
AÑO: 2000

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	6,8105	8,6407	33,606	9,02778	12,815	12,15	6,296	4,855	3,704	2,9259	1,507585	1,90329
2	7,3409	8,4497	30,02	8,26055	12,591	11,93	6,466	4,855	3,98	2,8036	1,324014	1,90329
3	8,0731	8,0731	20,297	8,83337	12,591	11,49	6,296	4,855	3,98	2,4494	1,150268	2,449
4	8,8334	7,8874	21,651	9,2239	12,147	11,28	6,129	4,855	4,408	2,5653	1,067159	2,56532
5	8,6407	7,8874	15,877	9,62128	11,709	11,07	6,129	4,855	4,555	2,3357	1,067159	2,80358
6	7,1623	7,8874	11,065	11,2783	11,493	10,44	5,799	4,855	4,855	2,2243	1,067159	3,05039
7	6,9855	7,5213	11,065	13,2686	11,278	10,64	5,799	4,855	5,477	2,2243	0,986607	2,92593
8	6,2964	7,7035	12,147	12,5906	11,927	10,23	5,799	4,855	5,477	2,2243	0,908648	2,92593
9	5,4766	6,8105	12,591	9,2239	13,498	10,03	5,799	4,408	5,477	2,115	1,067159	2,92593
10	5,9629	6,6373	13,961	9,02778	14,195	9,621	5,799	4,263	5,799	2,115	0,908648	2,92593
11	6,466	6,6373	13,498	9,42174	13,269	9,422	5,799	4,263	7,887	2,008	0,986607	3,05039
12	6,6373	6,2964	13,269	10,2301	11,709	9,422	5,637	3,98	8,261	2,008	0,986607	3,30562
13	6,9855	6,1288	13,729	10,854	10,644	9,422	5,477	3,98	7,703	2,008	1,150268	3,30562
14	7,3409	5,9629	14,668	11,7092	9,6213	9,028	5,477	3,98	7,521	1,9033	1,150268	3,43635
15	6,8105	5,9629	14,195	12,1466	10,436	8,641	5,477	3,98	6,811	1,8009	0,986607	3,56913
16	6,466	9,0278	13,729	12,5906	9,8225	8,261	5,477	3,98	6,466	1,8009	0,986607	3,56913
17	6,466	13,729	13,729	12,815	9,8225	8,261	5,637	3,98	5,799	1,603	0,986607	3,56913
18	6,2964	12,368	14,195	13,2686	9,4217	7,887	5,963	3,704	5,477	1,603	1,150268	3,84082
19	5,8368	12,368	13,729	13,2686	9,4217	7,521	5,799	3,704	3,704	2,115	1,324014	3,84082
20	5,3182	11,927	13,729	13,2686	13,729	7,521	5,963	3,306	3,177	2,008	1,067159	3,70396
21	5,3182	13,041	13,729	12,3678	17,125	7,162	5,637	3,704	2,449	1,5076	1,324014	3,9797
22	5,1617	13,041	12,815	11,4929	17,125	6,986	5,477	3,177	2,336	1,5076	1,324014	3,9797
23	5,0072	13,729	12,368	11,4929	17,125	6,811	5,477	3,177	2,565	1,603	1,414587	4,12057
24	4,7039	13,729	12,368	11,9271	16,621	6,637	7,162	2,926	2,008	1,603	1,507585	4,40828
25	4,7039	13,961	12,368	13,2686	16,621	7,521	5,477	2,926	4,704	1,9033	1,324014	4,55509
26	5,4766	14,195	11,493	13,2686	14,907	9,028	5,477	2,926	4,704	1,8009	1,324014	4,55509
27	5,7989	14,907	11,493	13,7287	14,868	6,637	5,477	2,926	3,177	1,8009	1,507585	4,55509
28	7,3409	15,147	11,493	13,7287	13,269	6,637	5,162	3,05	3,177	1,4146	1,507585	4,55509
29	10,025	16,872	10,854	13,2686	13,269	6,811	5,162	3,177	2,926	1,603	1,414587	4,85456
30	12,368		9,6213	13,2686	13,269	6,637	5,007	2,926	2,926	1,603	1,507585	5,3182
31	11,065		9,2239		12,591		6,466	3,05		1,603		5,16174

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	4,704	5,963	9,224	8,261	9,422	6,637	5,007	2,926	2,008	1,415	0,909	1,903
NMN	6,870	10,225	14,664	11,591	12,862	8,837	5,774	3,882	4,716	1,961	1,199	3,600
NMC	12,368	16,872	33,606	13,729	17,125	12,147	7,162	4,855	8,261	2,926	1,508	5,318

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 2001

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DU Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2,5562	6,4474	39,373	7,82996		7,665	2,521	2,282	5,367	4,5195	2,223875	3,65671
2	2,8414	7,1935	32,641	9,19323		7,724	3,327	2,282	5,767	4,0975	1,953085	3,37197
3	4,048	7,3453	22,931	9,8166		7,474	3,468	3,27	5,767	3,5189	1,696788	3,942
4	4,6942	5,9484	18,849	9,59338		8,09	3,414	6,48	6,388	3,1778	1,574193	4,30744
5	6,3163	4,9544	12,877	10,2838		8,049	3,452	7,089	6,767	2,9041	1,574193	4,64839
6	5,2358	4,9031	5,2406	11,6675		7,682	3,431	7,089	7,408	2,9019	1,54101	4,85257
7	5,2728	4,7361	6,8912	13,9012		7,817	3,29	7,089	7,187	3,1717	1,392785	4,77854
8	4,5572	4,8024	5,116	12,8919		7,119	3,393	7,778	7,547	3,2508	1,282731	4,9093
9	3,7801	4,3262	8,9628	9,33675		6,838	3,312	5,173	7,936	3,0408	1,546904	4,9093
10	6,6121	4,0796	10,296	9,93547		6,877	3,376	5,443	8,73	2,9146	1,353432	5,32781
11	7,5035	4,3607	10,753	13,5768		7,058	3,44	5,834	12,3	2,8517	1,469552	5,55444
12	6,3852	4,2521	5,4211	14,869		7,027	3,615	5,34	12,62	2,7183	1,469552	6,01918
13	5,8113	3,6046	7,5768	14,0639		7,213	3,513	5,34	11,3	2,7883	1,874845	5,86597
14	5,9768	3,3847	9,3155	14,51		6,852	3,513	5,465	10,29	2,9043	2,036367	6,17165
15	5,545	3,232	30,101	10,1872		6,316	3,513	5,481	9,318	2,748	1,808779	6,41013
16	4,6833	0,9657	19,997	10,6204		5,925	3,513	5,375	10,38	2,6333	2,77467	6,32592
17	9,6426	4,2286	13,493	11,0216		3,532	3,688	5,375	9,776	2,2419	2,210155	6,24154
18	13,678	4,0789	13,805	11,275		3,833	3,982	5,244	9,058	2,3646	2,878689	6,71666
19	10,741	0,9557	15,997	11,275		4,272	4,033	5,244	6,008	3,1199	3,419501	6,71666
20	11,422	4,7908	15,669	11,5297		4,398	4,327	4,697	5,153	2,9621	2,756128	6,47733
21	11,483	19,604	16,364	11,5238		4,03	4,269	5,282	3,895	2,177	3,419501	7,90857
22	12,072	27,118	15,007	10,8304		3,723	4,23	4,53	3,733	2,1282	3,421238	8,91515
23	12,6	18,734	14,51	10,9531		3,436	4,309	4,53	3,819	2,3666	3,139912	9,23074
24	13,296	16,439	14,118	11,6417		3,213	5,635	4,276	2,935	2,4723	3,082674	9,87525
25	12,707	40,761	17,029	10,8956		3,346	4,309	4,381	6,708	2,9354	2,865403	12,0453
26	7,2401	25,376	15,45	9,12116		4,135	4,309	4,291	6,569	2,7774	3,021848	13,0137
27	4,669	18,358	14,787	10,4361		3,04	4,309	4,309	5,236	2,7774	3,380818	12,1768
28	6,5567	19,467	18,257	10,8637		2,997	4,061	4,608	5,703	2,1817	3,200805	11,5407
29	8,1583		17,839	10,7338		2,921	3,961	4,7	5,157	2,4723	2,859886	11,4782
30	9,642		15,781	10,8445		2,783	3,741	4,24	5,065	2,4184	3,013191	15,776
31	8,4954		14,723				4,944	4,42		2,3646		16,8655

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,556	0,956	5,116	7,830		2,783	2,521	2,282	2,935	2,128	1,283	3,372
NMN	7,556	9,802	15,457	11,174		5,513	3,813	5,062	7,129	2,829	2,341	7,614
NMC	13,678	40,761	39,373	14,869		8,090	5,635	7,778	12,624	4,519	3,421	16,866

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 2002

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	26,359	22,158	18,403	12,254	7,074	5,068	3,747	8,453	12,5	10,611	7,109	17,551
2	31,478	23,058	18,403	11,907	6,606	5,068	3,747	8,224	11,85	10,611	8,003	16,773
3	32,56	23,976	17,981	12,208	6,385	5,068	3,747	8,525	12,17	10,31	7,932	16,389
4	30,416	23,976	18,403	13,166	6,367	5,068	3,747	8,755	12,17	10,018	8,304	15,64
5	31,478	23,976	17,157	12,828	6,146	5,068	3,925	12,51	12,17	10,018	9,821	15,64
6	32,024	23,976	16,389	12,5	5,917	5,068	4,102	13,57	12,18	9,735	10,167	15,64
7	31,478	23,976	16,399	12,5	6,138	5,068	4,289	13,16	12,18	10,611	11,82	15,64
8	33,662	23,976	16,399	11,852	6,138	4,67	4,475	12,76	12,83	9,443	13,927	15,275
9	30,416	23,976	16,015	11,852	5,917	4,67	4,864	13,16	13,17	9,16	16,722	15,275
10	32,56	23,976	16,399	11,222	5,917	4,67	4,67	13,16	12,83	9,443	17,497	14,909
11	31,478	23,058	16,015	11,222	6,146	4,67	4,475	12,76	12,5	9,169	18,014	14,909
12	30,416	23,058	16,015	10,611	6,597	4,67	4,289	12,62	12,5	9,443	17,458	15,275
13	33,116	23,058	15,64	10,611	6,138	4,67	4,111	12,62	12,84	9,443	16,026	14,919
14	35,923	23,058	16,399	9,497	6,597	4,67	4,111	12,88	12,5	9,3	13,275	14,909
15	34,227	23,058	16,389	10,319	6,367	4,67	4,111	13,06	12,5	9,16	15,305	14,919
16	32,56	21,278	15,649	9,735	6,367	4,67	4,111	13,06	12,83	9,16	13,487	14,553
17	30,416	20,847	14,553	8,346	5,696	4,111	3,747	15,64	11,85	8,081	21,287	13,504
18	29,889	20,847	14,553	8,346	5,917	4,111	3,747	15,28	11,85	8,346	22,665	13,504
19	28,368	20,847	14,553	8,346	5,696	4,289	3,925	14,2	11,85	8,081	23,067	13,504
20	27,363	20,416	14,553	8,346	6,146	4,289	3,747	14,2	11,85	8,611	24,464	12,828
21	27,363	20,416	14,909	8,346	6,146	4,289	2,714	13,17	11,53	8,611	23,976	12,5
22	25,871	20,416	14,553	8,081	6,146	4,102	3,747	13,17	11,22	7,569	24,445	12,5
23	25,392	19,994	14,197	7,825	6,367	4,102	4,475	12,83	11,22	7,197	24,014	12,5
24	25,392	19,994	13,85	7,825	6,138	4,102	3,747	12,83	11,22	6,954	24,257	12,5
25	25,871	19,994	13,85	7,825	6,367	4,102	6,146	12,83	11,22	7,076	25,392	11,852
26	25,392	19,573	13,85	7,825	6,606	4,102	6,853	11,87	11,22	7,201	23,334	11,542
27	25,392	19,573	13,85	7,825	6,146	4,102	6,367	13,5	11,22	7,569	22,244	11,852
28	25,392	19,573	13,85	7,825	6,146	4,102	6,138	13,17	11,53	7,444	23,143	11,852
29	25,392		13,513	7,825	6,367	4,102	6,146	13,17	11,53	7,444	22,41	11,533
30	25,392		13,504	7,569	6,138	4,102	6,367	13,17	11,53	7,321	20,416	11,852
31	25,871							13,5		6,835		11,222

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	25,392	19,573	13,504	7,569	5,696	4,102	2,714	8,224	11,222	6,835	7,109	11,222
NMN	29,320	22,003	15,540	9,881	6,228	4,517	4,480	12,638	12,019	8,709	17,666	13,976
NMC	35,923	23,976	18,403	13,166	7,074	5,068	6,853	15,640	13,166	10,611	25,392	17,551

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 2003

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	11,222	4,864	4,289	2,495	3,248	3,087	4,289	7,321			14,909	2,639
2	9,762	4,67	3,925	2,495	3,248	3,087	5,068	7,825			14,197	2,223
3	9,461	4,102	3,925	2,495	2,935	3,087	5,271	7,825			14,197	2,223
4	9,461	3,747	3,747	2,359	2,783	2,935	5,271	7,825			11,533	2,223
5	6,092	3,409	3,747	2,223	2,783	3,783	5,271	9,443			11,533	1,969
6	8,364	3,409	3,578	2,223	2,783	3,409	5,271	9,726			11,222	1,969
7	8,09	3,409	3,409	2,639	2,783	3,578	5,271	9,726			8,752	1,85
8	7,825	3,087	3,409	3,409	2,639	3,248	5,271	9,169			8,611	1,85
9	7,321	3,087	3,409	3,409	2,495	3,409	5,271	8,885			8,611	1,619
10	7,083	3,087	3,409	3,409	2,495	3,409	6,146	7,649			7,109	1,302
11	2,783	3,087	2,816	3,578	2,495	3,248	8,806	9,443			4,942	1,302
12	2,495	4,179	3,087	3,925	2,495	3,087	7,321	9,726			3,417	1,508
13	2,495	5,271	2,935	4,102	2,639	3,087	7,825	10,02			2,495	1,405
14	2,495	5,271	2,783	4,289	2,639		8,346	10,31			2,495	1,73
15	2,495	7,321	3,096	4,475	2,783		8,62	10,31			2,495	1,969
16	2,639	9,195	3,409	4,475	2,495	2,935	8,885	9,726			2,495	1,969
17	2,783	5,914	4,721	4,67	2,639	3,595	7,825	8,885			3,121	2,223
18	2,935	3,087	6,217	4,864	2,639	3,578	7,825	8,885			5,085	2,359
19	9,738	2,783	4,306	5,068	2,639	3,755	7,825	8,885			7,109	2,783
20	7,374	2,783	3,409	5,917	2,783	3,578	7,825	9,443			7,083	2,639
21	4,942	2,495	3,096	5,696	2,783	3,755	7,825	9,443		23,143	6,138	2,791
22	3,578	2,495	2,935	6,138	2,783	3,747	7,825	9,443		20,013	4,942	3,087
23	3,248	2,495	2,783	6,606	2,783	3,747	8,081	9,443		19,573	3,409	2,935
24	3,087	2,495	2,783	7,825	2,495	3,925	8,081	9,169		19,994	3,409	3,096
25	3,245	2,495	2,783	7,569	2,495	3,925	8,346	9,726		20,013	3,096	3,925
26	3,578	3,087	2,783	7,083	2,935	4,289	8,081	10,02		20,644	2,639	4,102
27	3,925	4,67	2,783	6,597	3,409	4,289	7,569	9,735		19,582	2,935	4,475
28	4,475	4,475	2,639	6,367	3,248	4,289	7,321	9,726		18,758	3,248	4,289
29	6,173		2,495	5,917	3,409	4,289	7,321	9,169		17,953	3,747	5,068
30	5,271		2,495	4,483	2,935	4,289	7,074			17,167	3,087	3,747
31	5,696		2,495				6,835					2,985

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,495	2,495	2,495	2,223	2,495	2,935	4,289	7,321		17,167	2,495	1,302
NMN	5,488	3,945	3,345	4,560	2,790	3,587	6,957	9,203		19,684	6,269	2,589
NMC	11,222	9,195	6,217	7,825	3,409	4,289	8,885	10,310		23,143	14,909	5,068

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

AÑO: 2004

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3,248	6,835	27,344	19,161	17,551	13,85	11,53	7,569	3,409	3,747	4,67	13,651
2	3,087	7,321	27,851	18,749	17,551	13,85	11,53	7,569	3,409	3,925	4,864	8,62
3	2,935	7,696	26,359	19,161	17,551	13,51	11,53	7,569	3,578	4,102	4,864	13,504
4	2,783	7,823	26,359	19,161	17,551	13,5	10,91	7,074	3,747	4,102	5,271	12,5
5	3,096	7,321	26,359	18,346	16,399	12,84	10,91	7,074	3,747	3,925	6,42	7,825
6	3,925	8,081	25,871	18,959	16,015	12,84	10,91	7,074	3,747	4,102	3,747	7,825
7	3,747	8,081	27,344	19,994	15,275	12,84	9,762	7,074	3,747	4,102	4,239	7,569
8	3,925	8,346	29,392	20,416	15,275	12,5	9,735	7,074	4,873	3,578	6,367	7,321
9	4,306	8,346	27,851	20,425	15,64	12,83	9,16	7,074	4,873	3,409	6,146	6,835
10	4,873	8,611	26,856	19,573	15,649	12,5	9,16	6,385	4,475	3,409	8,346	6,597
11	4,483	9,169	26,359	19,161	16,015	12,18	8,611	6,597	4,289	3,409	7,578	6,597
12	4,102	8,885	25,871	19,573	16,015	12,17	8,611	6,597	4,289	3,409	5,484	6,597
13	4,289	9,169	25,871	19,573	16,389	12,34	8,611	6,597	4,289	3,578	5,068	6,597
14	4,289	9,169	25,871	19,573	16,389	12,52	8,081	6,597	3,925	4,111	4,483	6,597
15	4,475	9,735	25,871	19,573	16,773	12,18	8,081	6,597	3,925	4,475	3,248	8,346
16	4,67	8,647	25,871	19,573	16,773	12,5	8,081	5,696	3,925	4,67	3,747	8,611
17	5,068	10,912	24,914	18,346	16,015	12,18	8,081	5,696	3,747	4,67	3,578	8,081
18	5,484	10,921	24,914	18,346	16,773	12,18	8,081	5,696	3,747	4,864	3,409	8,081
19	5,917	14,197	24,914	19,994	16,773	11,85	8,081	5,696	3,755	4,67	3,409	8,346
20	7,321	17,157	22,608	19,573	17,157	12,17	7,569	5,696	3,578	4,475	3,925	8,346
21	6,835	16,389	23,058	19,573	16,389	11,85	7,569	6,173	3,409	4,475	3,925	8,081
22	7,823	17,551	21,278	19,161	16,389	12,5	7,569	5,271	3,755	4,102	3,417	7,569
23	7,197	48,78	20,425	19,161	16,389	11,85	7,569	5,271	3,942	4,102	2,639	12,756
24	7,569	53,952	19,582	19,161	16,389	12,18	7,569	5,271	4,289	3,925	2,495	16,399
25	6,367	49,762	20,416	19,161	16,015	11,85	7,569	5,271	4,289	3,925	2,935	11,533
26	7,074	34,256	19,582	19,161	16,015	11,85	7,569	5,271	4,289	4,475	3,578	11,222
27	6,367	31,498	19,161	18,749	15,64	12,18	7,569	4,864	4,102	4,475	2,495	12,5
28	5,705	33,116	19,161	18,749	14,909	11,85	7,569	4,864	4,102	3,925	3,035	12,171
29	5,501	31,478	18,749	18,749	14,919	11,85	7,569	4,864	3,747	3,747	32,024	10,31
30	5,705		17,944	18,749	14,919	11,85	7,569	3,409	3,747	3,747	19,217	10,31
31	5,705		17,551		14,919		7,569	3,087		3,747		9,443

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	2,783	6,835	17,551	18,346	14,909	11,852	7,569	3,087	3,409	3,409	2,495	6,597
NMN	5,093	17,352	23,921	19,253	16,207	12,438	8,719	6,020	3,958	4,044	5,821	9,379
NMC	7,823	53,952	29,392	20,425	17,551	13,850	11,533	7,569	4,873	4,864	32,024	16,399

NME Valor mínimo observado

NMN Valor Medio Normal

NMC Valor máximo observado

AÑO: 2005

PROYECTO: Chanchan
ESTACIÓN: Chanchan DJ Huataxi

VALORES DIARIOS (m³/seg)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	8,62	5,696	8,62	5,068	10,536	6,632	4,942	1,516	1,112	1,207	1,112	0,938
2	8,081	5,917	12,208	5,696	7,074	3,265	3,121	1,516	1,112	1,025	1,112	0,938
3	7,569	6,606	13,504	6,138	5,917	2,195	2,195	1,421	1,112	1,112	1,112	1,025
4	7,659	6,146	25,871	5,917	5,917	2,1	2,1	1,207	0,938	1,207	1,112	1,112
5	7,074	7,083	28,894	6,367	5,696	2,355	2,26	1,207	1,112	1,405	0,938	1,112
6	6,367	7,321	28,856	6,597	5,271	4,306	2,355	1,207	1,207	1,635	0,938	1,112
7	6,138	7,321	30,416	6,597	5,068	3,096	2,628	1,207	1,207	2,223	1,112	1,112
8	5,917	6,606	37,667	6,597	5,271	2,1	1,947	1,207	1,112	1,969	1,112	1,112
9	6,696	7,339	32,024	5,917	5,271	2,042	1,898	1,207	1,112	1,619	0,938	1,112
10	5,484	8,364	33,662	5,696	4,873	1,947	2,001	1,207	1,112	1,207	0,938	1,112
11	5,271	8,161	28,407	5,917	3,578	2,1	2,001	1,025	1,207	1,85	0,859	1,025
12	5,271	8,885	25,871	5,696	3,578	1,947	2,668	1,207	1,112	2,359	1,85	0,938
13	5,271	10,665	25,871	7,321	3,417	2,1	1,763	1,508	1,207	2,359	1,405	1,025
14	5,271	9,16	26,885	7,074	3,265	2,195	1,763	1,85	1,207	2,458	1,405	1,112
15	5,696	9,443	30,416	6,835	2,935	2,042	1,668	2,096	1,112	1,508	1,025	1,54
16	5,271	9,16	32,024	6,367	2,655	2,1	1,898	2,639	1,112	1,207	1,207	1,738
17	5,271	8,611	28,368	6,367	2,952	2,458	2,001	1,85	1,025	1,207	1,207	1,668
18	5,068	8,611	27,363	6,367	3,248	2,1	1,898	1,619	1,112	1,112	0,859	1,619
19	4,864	7,569	34,84	6,367	3,485	2,195	1,898	1,619	1,112	1,112	0,938	1,508
20	4,864	7,569	29,647	6,367	3,578	2,26	1,898	1,405	1,112	1,112	0,859	2,458
21	5,068	7,074	10,319	6,835	4,67	2,1	1,763	1,508	1,54	1,207	1,025	2,503
22	4,864	6,835	9,726	6,367	3,485	2,1	1,85	1,207	1,207	1,302	0,859	5,705
23	4,475	6,835	9,16	6,835	2,991	2,628	1,302	1,025	1,207	1,302	1,025	5,085
24	4,475	6,138	8,611	7,074	2,042	2,991	1,112	1,025	1,112	1,112	1,207	4,67
25	4,475	6,597	7,154	12,911	1,635	2,702	1,54	1,025	1,112	1,112	1,025	4,864
26	4,67	6,597	7,154	8,117	2,113	2,43	1,603	1,025	0,938	1,112	1,025	4,67
27	4,864	6,597	4,942	6,367	2,458	2,991	1,421	1,025	1,112	0,938	1,025	4,67
28	4,864	6,606	4,721	6,835	2,042	3,501	1,421	1,025	1,207	0,938	1,112	4,111
29	6,597		4,102	11,493	1,898	3,544	1,421	1,31	1,207	0,859	1,025	3,755
30	6,138		4,111	18,365	2,113	7,791	1,421	1,31	1,025	1,025	1,025	3,755
31	5,917		4,475		2,256			1,405		1,112		3,096

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NME	4,475	5,696	4,102	5,068	1,635	1,947	1,112	1,025	0,938	0,859	0,859	0,938
NMN	5,746	7,483	19,867	7,216	3,913	2,810	1,992	1,375	1,137	1,384	1,080	2,329
NMC	8,620	10,665	37,667	18,365	10,536	7,791	4,942	2,639	1,540	2,458	1,850	5,705

NME Valor mínimo observado
NMN Valor Medio Normal
NMC Valor máximo observado

ANEXO 3.1

DIMENSIONAMIENTO Y PRESUPUESTO DETALLADO DE PROYECTO CHANGHAN ALTO

TEM	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO (M)	P. TOTAL (M)	P. UNITARIO (I)	P. UNITARIO ACTUALIZADO (I) CON	PU MOP	P. TOTAL (I)
OBRA CIVIL								
AZUD Y BOCATOMA								
Excavación común con agua	m3	9000	235	2115000	4.34	7.851	3.75	33750.00
Excavación roca con agua	m3	9000	475	4275000	8.78	15.881	14.46	130140.00
Hormigón muro y azud	m3	2100	3500	7350000	64.70	117.016	117.02	245132.84
Acero de refuerzo	Kg	96300	60	5796000	1.11	2.006	1.56	150540.00
Acero estructural	Kg	1900	110	209000	2.03	3.678	1.62	3078.00
Compuertas de sector	U	1 de 4 x 4		815000	-			20594.74
Compuertas planas	U	3 de 2 x 2.5		660000	-			2265.79
DESARENADOR								
Excavación de plataforma común	m3	10300	45	463500	0.83	1.504	2.95	30385.00
Excavación de plataforma roca	m3	10300	225	2317500	4.16	7.522	14.46	148938.00
Excavación cañón común	m3	3800	135	513000	2.50	4.513	21.88	82354.00
Excavación cañón roca	m3	3400	440	1496000	8.13	14.711	70.87	240275.00
Hormigón de muros	m3	1000	3500	3500000	64.70	117.016	211.65	211649.00
Acero de refuerzo	Kg	50000	60	3000000	1.11	2.006	1.56	78000.00
Acero estructural	Kg	110	11000	1210000			137.69	367.78
Compuertas	U	2 de 2 x 3		440000	-			14710.53
CONDICION CANAL								
Replanteo, desbroce y limpieza	ha	84					3422.64	287501.48
Excavación sin clasificar - Plataforma	m3	34950					2.95	1030403.23
Excavación en roca - Plataforma	m3	18390					10.90	200473.04
Excavación sin clasificar - Cañón	m3	61980					4.58	283874.33
Excavación en roca - Cañón	m3	10630					22.24	243537.88
Hormigón de revestimiento para canal	m3	5730					182.41	1045212.35
Drainaje canal	m	2919					5.49	16014.49
Sub-base para pavimento del camino	m3	2550					10.64	27126.51
Releos con material clasificado para plataformas y terraplen	m3	21480					14.93	320745.18
Excavación sin clasificar - Obras de Arte	m3	390					6.80	2447.22
Hormigón para muros, vigas tablero de obras de arte	m3	342					214.26	73277.54
Acero de refuerzo	kg	39600					1.56	60713.57
Obra en superficie - (Tapa de hormigón)								753154.72
Hormigón para muros, vigas tablero de obras de arte	m3	2924.4					214.26	626587.22
Acero de refuerzo	kg	87732					1.56	136577.50
Obra en subterráneo - (Túnel a flujo libre)								740782.03
Excavación en coluición	m3	155.52					4.58	711.70
Excavación en roca - (Subterráneo)	m3	2954.88					70.87	208821.37
Hormigón estructural de cemento pórtland - (f'c=240 kg/cm2) - túnel	m3	771.9					213.99	165181.95
Acero de refuerzo en barras - (fy= 4200 kg/cm2) - Subterráneo	kg	23157					1.62	37514.34
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 5 cm - Subterráneo)	m2	729					20.83	15036.54
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 10 cm - Subterráneo)	m2	941.1					39.92	37568.65
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 15 cm - Subterráneo)	m2	190.8					54.20	10340.50
Hormigón proyectado con fibra metálica (e= 20 cm - Subterráneo)	m2	378					68.86	25959.15
Pernos de Anclaje (diam. #20 mm, incluye perforación, inyección de mortero de cemento y elementos de fijación)	m	1411.2					28.35	40007.52
Marcos de acero para sostenimiento - (ASTM A36)	kg	59100					3.39	200349.00
ALVIADEROS TIPO								
Excavación cañón común	m3	5440	135	734400	2.50	4.51	2.95	16348.00
Hormigón de muros	m3	1270	3500	4445000	64.70	117.02	117.02	148609.74
Acero de refuerzo	Kg	83500	60	5010000	1.11	2.01	2.01	127815.90
Compuertas	U	1 de 4 x 1.40		154000				5148.88
PASOS DE AGUA								
Excavación cañón común	m3	6660	135	899100	2.50	4.51	4.51	30099.92
Hormigón de muros	m3	255	3500	892500	64.70	117.02	117.02	29838.98
Acero de refuerzo	Kg	12800	60	768000	1.11	2.01	1.62	20412.00
Alcantarillas APMCO Ø 48"	m	195	8000	1560000	147.87	267.46	267.46	52135.90
RESERVOIRIO DE REGULACION DIARIA								
Excavación de plataforma común	m3	19700	45	886500	0.83	1.50	2.95	49260.00
Excavación cañón común	m3	46000	135	6210000	2.50	4.51	4.51	207819.00
Hormigón de muros	m3	4600	186	855600	3.44	6.22	6.22	28609.29
Sub-base de material drenaje	m3	2300	100	230000	1.85	3.34	3.34	7689.39
Tubería de drenaje	m3	900	3500	3150000	64.70	117.02	117.02	105313.99
Hormigón de muros	m3	3250	3450	11227500	83.77	115.34	115.34	37487.83
Acero de refuerzo	Kg	45000	60	2700000	1.11	2.01	1.62	72600.00
Acero estructural	Kg							
Compuertas	U							

Year	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
1	7.02	8.70	11.04	11.75	11.12	9.29	7.28	5.72	4.48	3.04	1.79	0.71	6.71
2	6.37	7.85	10.12	10.79	10.77	8.78	6.71	5.15	3.73	2.32	1.12	0.06	6.28
3	6.42	8.14	10.44	11.21	10.54	8.29	6.28	4.91	3.58	2.17	0.97	0.01	6.84
4	6.08	7.36	9.90	10.87	10.19	7.43	5.60	4.23	2.86	1.46	0.21	0.82	6.52
5	7.28	10.62	13.88	15.30	14.51	11.51	9.06	7.19	5.51	3.85	2.45	1.14	7.82
6	7.73	11.04	14.33	15.75	14.87	11.82	9.37	7.51	5.84	4.18	2.77	1.41	8.14
7	8.81	12.09	15.55	16.95	16.09	13.14	10.57	8.70	7.02	5.35	3.97	2.63	8.63
8	8.66	12.52	15.97	17.43	16.51	13.57	10.95	9.18	7.45	5.78	4.28	2.98	8.98
9	10.25	14.19	17.63	19.10	17.78	15.14	12.54	10.75	8.46	6.46	5.08	3.79	9.78
10	9.16	13.13	16.20	17.89	16.87	14.14	11.54	9.35	7.66	5.86	4.64	3.44	9.14
11	9.21	13.47	16.54	18.21	17.17	14.49	11.89	9.70	7.91	6.21	4.99	3.79	9.48
12	10.14	14.52	17.58	19.26	18.21	15.54	12.94	10.75	8.96	7.26	5.34	4.14	10.21
13	10.14	14.52	17.58	19.26	18.21	15.54	12.94	10.75	8.96	7.26	5.34	4.14	10.21
14	11.32	15.87	18.95	20.54	19.62	16.91	14.33	12.12	10.14	8.46	6.84	5.01	11.14
15	11.18	15.73	18.81	20.40	19.48	16.77	14.19	12.00	10.00	8.32	6.70	4.87	11.00
16	12.85	17.40	20.48	22.17	21.15	18.46	16.03	14.82	13.15	11.46	9.21	6.58	12.15
17	13.01	17.56	20.64	22.33	21.31	18.62	16.19	14.98	13.31	11.62	9.37	6.74	12.31
18	14.01	18.56	21.64	23.33	22.31	19.62	17.19	15.98	14.31	12.61	10.36	7.63	13.31
19	14.97	19.52	22.60	24.29	23.27	20.58	18.15	16.94	15.27	13.57	11.32	8.51	14.27
20	15.84	20.39	23.47	25.16	24.14	21.45	19.02	17.81	16.14	14.44	12.19	9.38	15.14
21	16.65	21.20	24.28	25.97	24.95	22.30	19.87	18.66	17.00	15.29	13.06	10.26	16.01
22	17.41	21.96	25.04	26.73	25.71	23.13	20.69	19.49	17.83	16.12	13.91	11.14	16.88
23	18.12	22.67	25.75	27.44	26.42	23.94	21.50	20.30	18.60	16.95	14.76	12.01	17.75
24	18.79	23.34	26.42	28.11	27.09	24.71	22.27	21.07	19.37	17.72	15.61	12.88	18.62
25	19.42	23.97	27.05	28.74	27.72	25.44	23.00	21.80	20.10	18.54	16.46	13.75	19.49
26	20.01	24.56	27.64	29.33	28.31	26.17	23.69	22.49	20.79	19.27	17.31	14.62	20.36
27	20.56	25.11	28.19	29.88	28.86	26.80	24.34	23.14	21.44	20.00	18.16	15.49	21.23
28	21.07	25.62	28.70	30.39	29.37	27.41	24.95	23.65	22.05	20.61	18.77	16.36	22.10
29	21.54	26.09	29.17	30.86	29.84	27.92	25.52	24.12	22.62	21.22	19.38	17.23	22.97
30	22.01	26.52	29.60	31.29	30.27	28.43	26.05	24.65	23.15	21.75	20.00	18.10	23.84
31	22.48	26.91	30.01	31.68	30.66	28.94	26.56	25.18	23.68	22.28	20.81	18.97	24.71
32	22.91	27.26	30.38	32.03	31.01	29.45	27.07	25.71	24.21	22.81	21.62	19.84	25.58
33	23.30	27.57	30.71	32.34	31.32	29.96	27.58	26.24	24.74	23.34	22.43	20.71	26.45
34	23.65	27.84	31.00	32.61	31.59	30.47	28.09	26.77	25.27	23.87	23.24	21.58	27.32

ANEXO 4.1

chanchan-baj

Monthly Synthetic Generated Inflows (m3/s)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
1	2,82	6,98	11,04	11,75	11,75	7,21	3,28	3,99	2,73	6,49	5,09	1,50	6,21
2	4,12	3,81	0,12	0,09	1,57	3,68	6,29	2,70	0,05	0,89	0,24	1,25	2,06
3	6,49	9,35	9,44	5,33	6,75	5,61	4,50	8,70	3,26	5,01	0,67	0,63	5,46
4	0,06	3,76	3,90	1,87	6,32	6,19	5,60	7,49	8,98	5,29	5,46	5,92	5,07
5	7,28	16,82	23,88	12,30	10,09	4,10	7,96	7,56	6,21	3,51	2,45	5,98	8,98
6	3,35	0,88	0,12	1,13	0,07	0,75	0,05	2,02	0,05	0,04	1,11	6,77	1,37
7	4,81	12,49	19,35	9,55	16,09	9,54	7,23	10,91	10,74	8,17	7,72	5,00	10,12
8	4,06	0,52	3,97	6,93	6,19	3,81	1,20	7,50	7,97	7,53	7,10	10,69	5,66
9	12,70	4,16	6,13	7,10	1,78	0,86	0,05	0,04	0,05	0,13	0,04	0,06	2,75
10	0,06	0,08	7,20	0,09	4,38	1,51	4,35	2,34	0,05	0,04	0,04	0,06	1,71
11	0,53	12,81	13,63	12,07	16,77	11,14	8,23	8,12	12,12	5,00	6,02	12,21	9,86
12	10,11	11,02	13,26	4,93	2,60	5,07	3,83	3,27	5,72	0,04	5,00	1,64	5,50
13	0,06	4,13	7,98	6,22	6,13	1,46	2,38	1,77	0,05	1,32	3,24	0,06	2,89
14	1,32	8,84	15,45	10,15	6,87	3,79	3,42	6,94	4,60	2,36	3,80	0,06	5,61
15	12,76	19,20	22,41	14,69	14,90	9,24	8,92	5,94	5,47	2,30	1,28	5,19	10,15
16	6,77	12,83	11,58	10,24	9,81	5,75	5,63	5,92	5,60	2,46	6,06	4,76	7,24
17	9,41	7,09	19,84	13,93	15,82	5,79	2,33	2,70	0,74	3,09	1,97	0,34	6,94
18	7,05	10,41	12,46	3,21	7,58	3,96	4,56	2,92	5,26	1,23	0,04	3,80	5,19
19	9,47	15,79	13,33	14,73	9,97	4,42	6,63	5,40	2,83	2,22	2,05	9,64	8,00
20	6,94	13,91	27,76	17,34	16,63	11,38	8,59	8,14	12,43	7,68	8,28	4,84	11,97
21	9,55	15,89	10,50	7,60	0,97	4,09	0,06	4,50	2,59	1,86	3,83	9,41	5,84
22	8,20	11,57	20,07	16,53	13,83	8,63	1,78	1,74	0,05	1,38	4,60	10,13	8,19
23	9,71	11,31	3,81	10,24	10,81	6,46	10,64	4,77	7,69	4,36	3,08	5,58	7,34
24	1,82	6,36	9,44	6,93	10,91	5,71	4,57	1,72	0,05	1,24	6,35	6,46	5,13
25	4,31	9,73	21,16	15,54	6,46	6,98	4,92	8,09	13,51	7,39	5,81	6,83	9,21
26	15,52	14,27	19,80	11,23	12,54	6,52	9,91	10,02	16,77	12,82	6,41	6,05	11,82
27	1,88	7,27	15,08	10,28	14,86	8,83	9,59	6,82	16,70	10,53	7,10	12,60	10,15
28	11,21	12,26	16,47	10,27	9,27	4,64	4,70	3,94	2,44	3,40	3,06	0,06	6,78
29	0,11	3,84	10,20	14,29	10,60	4,16	1,64	5,12	4,61	3,10	8,73	11,73	6,52
30	6,43	5,19	15,27	11,09	9,37	5,56	6,94	10,23	14,57	11,44	7,92	7,14	9,29
31	2,55	0,08	0,12	0,13	1,34	3,03	1,12	0,03	0,05	0,04	1,98	1,33	0,99
32	5,56	12,10	11,79	9,89	5,10	4,47	3,25	8,17	8,00	10,57	6,39	4,72	7,47
33	4,98	8,49	9,78	8,43	4,95	7,21	10,95	9,37	5,19	0,04	0,04	0,06	5,77
34	0,06	3,01	5,63	12,42	3,56	0,66	4,14	2,61	1,72	2,39	2,93	0,06	3,25

Date: 14/02/2005

chanchan-ALTO
Monthly Synthetic Generated Inflows (m3/s)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
35	0,06	0,55	4,30	9,32	4,43	2,06	6,03	2,66	3,85	9,13	7,30	6,36	4,69
36	6,50	9,37	9,43	9,78	9,03	5,66	10,70	7,51	8,49	3,31	1,65	11,30	7,73
37	10,87	10,78	19,78	9,25	6,23	1,56	3,26	4,40	3,10	2,07	2,69	2,21	6,34
38	8,90	8,02	9,11	5,04	3,98	1,64	2,71	2,82	1,90	2,20	8,73	10,99	5,50
39	11,23	7,48	6,00	11,31	13,42	1,84	5,42	4,45	6,37	4,65	9,12	8,49	7,48
40	12,13	16,91	19,71	18,09	15,31	8,29	8,64	9,71	13,56	5,07	8,16	10,59	12,15
41	6,69	5,12	12,54	11,21	10,85	9,26	5,89	2,95	5,69	7,16	3,87	6,78	7,35
42	1,43	1,53	0,12	3,64	0,07	3,23	3,41	8,93	1,94	1,14	2,80	10,05	3,21
43	4,71	8,26	17,03	14,08	12,68	3,97	4,36	4,06	4,57	9,81	6,86	1,19	7,63
44	0,06	0,08	0,12	1,76	2,36	2,32	2,28	0,05	0,05	3,68	7,60	4,16	2,05
45	11,32	13,62	12,26	6,68	5,55	6,26	2,79	7,24	9,35	6,05	4,12	9,09	7,83
46	4,04	4,06	17,07	10,71	6,94	7,02	9,26	4,67	2,43	8,51	10,18	16,58	8,50
47	16,00	12,53	7,02	3,08	6,46	7,46	4,74	4,36	4,77	10,12	7,53	4,83	7,39
48	3,69	6,78	18,29	9,27	0,07	0,24	0,05	0,05	0,05	0,04	0,42	8,16	3,92
49	3,94	5,36	18,92	11,54	8,78	6,37	4,50	0,79	8,65	6,41	4,19	7,58	7,26
50	4,03	11,63	7,84	4,49	5,66	6,50	8,12	3,70	5,20	5,95	1,22	1,03	5,41
51	2,33	1,79	4,35	0,92	6,65	6,67	9,16	4,87	8,29	5,23	1,16	3,91	4,64
52	3,91	10,71	15,14	8,25	5,21	3,59	7,17	1,96	8,35	7,79	6,72	8,73	7,27
53	8,36	1,09	0,35	8,18	8,09	4,06	0,05	0,05	0,05	0,78	2,69	3,54	3,12
54	6,43	14,88	10,95	6,29	5,07	3,39	4,37	3,84	3,52	3,65	5,87	7,28	6,24
55	5,99	3,09	16,35	5,19	3,80	4,82	5,84	4,24	2,25	0,04	0,04	4,53	4,71
56	4,80	12,32	13,02	8,83	5,86	0,84	0,41	3,15	4,06	3,92	2,11	0,60	4,94
57	5,82	6,82	19,14	14,02	10,83	4,85	8,46	7,76	8,01	5,44	0,04	0,06	7,62
58	0,06	13,48	20,28	15,31	9,96	6,41	6,76	8,85	11,20	3,52	5,14	10,94	9,29
59	13,62	20,79	28,01	14,50	15,72	8,47	11,95	13,02	11,24	3,13	4,49	1,59	12,17
60	1,14	0,47	2,18	8,08	11,47	6,71	6,33	2,39	0,05	5,58	12,26	11,09	5,68
61	13,99	5,95	2,77	6,85	5,42	5,58	2,29	6,59	10,01	9,39	8,67	8,52	7,17
62	8,81	12,58	18,58	11,77	10,92	7,67	6,19	8,23	5,07	1,50	1,75	9,64	8,55
63	14,48	19,50	21,25	8,13	2,07	2,04	8,77	9,27	6,25	3,77	4,46	5,75	8,76
64	1,93	0,08	6,82	8,41	1,85	0,05	0,05	0,05	1,87	4,12	6,27	7,31	3,25
65	2,82	3,67	7,02	6,77	1,21	0,05	0,32	0,05	0,05	2,85	0,89	1,34	2,25
66	3,05	6,86	13,03	13,16	11,39	4,97	9,42	4,43	1,77	0,04	2,77	1,48	6,03
67	0,06	0,30	0,58	4,67	0,07	0,60	1,01	0,05	3,01	5,15	4,46	10,16	2,52
68	14,10	8,69	8,04	3,36	0,88	1,49	3,57	4,67	14,30	6,77	4,36	5,96	6,33

chanchan-ALTO

Monthly Synthetic Generated Inflows (m3/s)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
69	11,97	4,83	3,43	4,69	4,06	3,41	3,86	6,04	6,63	3,12	5,43	9,59	5,60
70	14,97	10,87	9,81	11,33	9,39	3,54	2,96	5,10	14,66	11,12	13,96	7,30	9,56
71	9,37	12,19	13,18	9,09	11,90	10,20	7,99	4,58	6,29	7,65	4,53	9,51	8,86
72	5,57	11,15	4,57	7,00	2,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,22	0,04	0,06	2,51
73	3,46	0,08	0,12	0,09	0,52	2,02	0,05	0,05	0,36	1,03	0,04	1,15	0,75
74	1,60	11,83	17,24	13,92	14,44	7,70	5,30	3,60	2,89	2,01	2,08	3,68	7,16
75	4,90	9,52	18,56	11,93	3,62	1,92	0,05	0,67	2,31	8,42	6,22	15,64	6,97
76	12,88	5,36	12,79	13,51	13,31	6,19	1,20	3,78	3,13	1,84	6,44	7,36	7,33
77	7,37	6,42	19,81	10,59	6,30	3,47	8,51	8,56	15,31	9,24	9,21	12,00	9,76
78	10,48	10,07	14,67	15,67	13,67	7,87	8,73	8,37	6,88	3,81	4,44	6,02	9,22
79	4,79	8,96	17,51	6,69	10,78	6,69	8,34	6,81	2,35	0,04	0,04	5,94	6,59
80	7,13	8,73	20,78	15,32	11,61	4,33	0,83	2,81	7,68	6,01	1,69	1,25	7,34
81	6,08	5,54	12,42	16,12	8,76	4,46	2,87	6,73	9,35	6,64	8,38	5,37	7,72
82	1,49	5,47	11,90	9,46	5,43	3,69	7,16	7,05	12,62	8,62	6,80	8,84	7,39
83	6,45	7,25	20,46	14,30	11,71	7,44	7,65	8,29	14,25	2,04	8,62	9,80	9,86
84	2,65	5,49	8,23	6,65	11,68	4,80	7,68	8,37	11,39	8,12	6,84	10,11	7,69
85	3,96	7,39	3,66	11,17	5,50	4,03	8,01	2,99	3,66	4,67	0,90	0,72	4,70
86	3,93	15,73	14,27	6,02	4,00	2,75	1,94	3,16	4,59	2,14	1,62	8,90	5,69
87	18,79	12,39	17,07	0,64	5,74	2,07	1,65	3,04	5,05	0,04	0,04	7,04	6,13
88	0,06	4,98	14,47	8,62	5,63	2,79	3,88	5,66	5,51	1,87	4,71	0,06	4,85
89	1,17	5,01	12,38	9,24	5,96	2,51	5,48	9,99	12,10	11,18	2,91	0,06	6,51
90	5,21	9,48	10,69	7,67	8,80	3,30	0,95	0,05	0,20	5,26	10,03	15,37	6,40
91	16,72	13,98	9,34	8,79	4,48	2,87	2,91	4,35	2,77	2,10	1,39	1,01	5,85
92	4,52	0,08	7,36	5,22	5,24	5,23	3,09	0,05	0,05	2,31	0,04	5,09	3,22
93	4,17	10,81	16,78	10,51	10,55	5,85	10,19	9,28	13,27	7,13	7,56	6,16	9,34
94	10,67	11,30	6,06	7,33	4,18	3,90	0,05	0,05	0,05	0,04	1,43	0,06	3,70
95	1,81	4,51	7,55	2,40	2,53	4,29	2,48	0,05	0,24	2,34	5,18	0,06	2,77
96	5,53	7,78	9,66	3,56	3,70	5,76	3,63	3,34	2,34	8,39	2,72	9,81	5,52
97	1,62	8,68	4,66	9,44	10,71	7,40	3,62	8,72	6,97	4,59	9,34	17,19	7,73
98	13,43	14,44	21,14	8,35	13,23	4,59	7,72	9,44	13,66	12,34	6,51	6,67	10,96
99	7,93	14,93	19,18	7,79	0,07	0,05	3,08	4,97	4,65	5,06	4,93	1,79	6,15
100	0,29	8,84	12,57	12,42	8,08	5,23	1,62	0,05	0,05	0,04	5,21	13,70	5,65
Average	6,20	8,36	11,92	8,86	7,53	4,69	4,77	4,79	5,60	4,43	4,46	5,92	6,45

Indicador	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1	5.94	7.50	32.07	17.95	7.91	6.03	7.75	6.03	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09
2	6.07	4.10	6.18	6.18	1.64	2.21	6.09	2.21	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09
3	7.17	16.26	13.37	5.81	7.91	6.37	4.83	7.14	7.91	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37
4	8.87	6.12	6.07	2.85	6.78	6.78	6.14	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78
5	8.93	15.48	28.41	21.50	4.49	6.29	3.24	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29
6	3.67	1.99	7.11	1.21	6.82	6.82	6.01	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82
7	6.27	3.29	24.73	15.42	10.66	10.66	7.91	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81
8	1.45	0.18	4.35	7.61	6.18	6.18	6.01	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18
9	13.92	4.83	6.71	7.79	6.94	6.94	6.01	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94
10	3.27	6.51	1.99	0.10	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
11	6.85	14.96	14.24	13.21	12.22	12.22	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45
12	11.10	12.04	14.54	5.41	2.55	2.55	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
13	7.87	6.73	4.28	6.82	6.05	6.05	6.73	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05
14	11.81	6.09	16.73	14.13	6.26	6.26	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68
15	14.26	9.87	26.58	24.12	16.19	16.19	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25
16	7.48	14.88	13.21	13.22	6.26	6.26	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77
17	16.25	7.07	21.26	15.29	6.26	6.26	17.26	17.26	17.26	17.26	17.26	17.26	17.26	17.26	17.26	17.26	17.26
18	3.29	11.43	13.62	3.22	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21
19	16.25	15.82	16.25	16.25	6.21	6.21	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25
20	6.09	18.25	7.45	7.03	12.29	12.29	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25
21	16.25	16.25	16.25	4.52	6.03	6.03	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
22	6.09	17.26	13.21	16.14	6.05	6.05	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48
23	6.05	12.11	4.12	51.23	7.05	7.05	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26
24	1.29	6.27	16.11	3.22	6.26	6.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26
25	4.71	11.65	21.21	17.15	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
26	17.26	15.48	21.71	13.31	7.05	7.05	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48
27	6.07	7.97	14.54	11.43	6.05	6.05	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25
28	13.21	13.21	18.96	11.26	5.98	5.98	13.21	13.21	13.21	13.21	13.21	13.21	13.21	13.21	13.21	13.21	13.21
29	4.12	4.26	11.14	10.62	4.58	4.58	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63
30	7.05	6.09	16.25	13.17	6.10	6.10	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25
31	3.29	5.76	6.73	6.73	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
32	6.18	13.17	16.25	10.62	4.81	4.81	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25
33	1.45	3.71	13.21	12.29	7.75	7.75	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29
34	6.05	6.05	6.11	6.11	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33

chanchanBAJO
Monthly Synthetic Generated Inflows (m3/s)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
1	3,11	7,65	12,10	12,89	12,90	7,91	3,59	4,38	2,99	7,12	5,59	1,63	6,81
2	4,51	4,18	0,13	0,10	1,71	4,04	6,89	2,95	0,06	0,96	0,25	1,38	2,26
3	7,11	10,26	10,37	5,84	7,41	6,15	4,93	9,54	3,57	5,48	0,73	0,69	5,99
4	0,07	4,12	4,27	2,05	6,92	6,79	6,14	8,21	9,85	5,80	6,00	6,49	5,56
5	8,00	18,45	26,21	13,50	11,06	4,49	8,74	8,29	6,81	3,85	2,68	6,55	9,85
6	3,67	0,96	0,13	1,23	0,08	0,82	0,05	2,22	0,06	0,04	1,21	7,43	1,50
7	5,27	13,70	21,23	10,48	17,65	10,46	7,93	11,97	11,78	8,96	8,47	5,48	11,10
8	4,46	0,56	4,35	7,60	6,79	4,18	1,31	8,23	8,73	8,25	7,79	11,73	6,20
9	13,93	4,57	6,73	7,79	1,95	0,94	0,05	0,04	0,06	0,14	0,05	0,06	3,02
10	0,07	0,09	7,90	0,10	4,80	1,65	4,77	2,57	0,06	0,04	0,05	0,06	1,88
11	0,56	14,06	14,94	13,24	18,40	12,22	9,03	8,91	13,30	5,48	6,60	13,39	10,81
12	11,10	12,08	14,54	5,41	2,85	5,56	4,20	3,58	6,28	0,04	5,49	1,79	6,03
13	0,07	4,53	8,75	6,82	6,73	1,60	2,61	1,94	0,06	1,45	3,55	0,06	3,17
14	1,45	9,70	16,95	11,13	7,53	4,16	3,76	7,61	5,04	2,58	4,17	0,06	6,15
15	14,00	21,07	24,58	16,12	16,35	10,14	9,79	6,51	6,01	2,52	1,40	5,70	11,13
16	7,42	14,08	12,71	11,22	10,77	6,30	6,18	6,50	6,14	2,69	6,65	5,20	7,94
17	10,33	7,77	21,76	15,29	17,36	6,35	2,55	2,96	0,82	3,39	2,16	0,38	7,61
18	7,74	11,43	13,68	3,52	8,31	4,34	5,01	3,21	5,76	1,36	0,05	4,16	5,69
19	10,39	17,32	14,62	16,15	10,93	4,85	7,27	5,92	3,10	2,43	2,24	10,58	8,77
20	7,61	15,25	30,46	19,03	18,24	12,49	9,43	8,93	13,64	8,42	9,07	5,30	13,13
21	10,47	17,43	11,52	8,32	1,06	4,48	0,07	4,93	2,85	2,03	4,19	10,32	6,40
22	9,00	12,70	22,03	18,14	15,18	9,46	1,95	1,90	0,06	1,51	5,04	11,12	8,99
23	10,65	12,41	4,18	11,23	11,86	7,08	11,67	5,24	8,43	4,77	3,38	6,11	8,05
24	1,99	6,97	10,35	7,60	11,99	6,26	5,02	1,89	0,06	1,36	6,95	7,09	5,62
25	4,73	10,66	23,21	17,05	7,08	7,66	5,40	8,87	14,81	8,09	6,38	7,48	10,10
26	17,03	15,66	21,73	12,31	13,76	7,15	10,87	10,98	18,40	14,06	7,03	6,63	12,97
27	2,07	7,97	16,54	11,27	16,30	9,69	10,52	7,48	18,32	11,54	7,78	13,82	11,13
28	12,30	13,44	18,06	11,26	10,17	5,08	5,15	4,32	2,67	3,72	3,36	0,06	7,44
29	0,11	4,20	11,18	15,68	11,63	4,56	1,80	5,61	5,05	3,39	9,57	12,87	7,14
30	7,05	5,69	16,76	12,17	10,28	6,10	7,61	11,22	15,98	12,55	8,69	7,83	10,19
31	2,79	0,09	0,13	0,13	1,46	3,32	1,22	0,03	0,06	0,04	2,16	1,45	1,08
32	6,11	13,27	12,94	10,85	5,59	4,91	3,56	8,96	8,77	11,59	7,00	5,18	8,19
33	5,46	9,31	10,75	9,24	5,42	7,90	12,02	10,27	5,69	0,04	0,05	0,06	6,33
34	0,07	3,30	6,17	13,63	3,90	0,73	4,54	2,86	1,89	2,63	3,21	0,06	3,57

chanchanBAJO
 Monthly Synthetic Generated Inflows (m3/s)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
35	0,07	0,60	4,72	10,23	4,87	2,26	6,61	2,91	4,22	10,01	8,01	6,97	5,15
36	7,12	10,28	10,34	10,72	9,91	6,21	11,74	8,23	9,31	3,63	1,80	12,39	8,48
37	11,92	11,82	21,69	10,14	6,84	1,70	3,58	4,82	3,39	2,26	2,95	2,42	6,95
38	9,76	8,80	10,00	5,53	4,36	1,80	2,96	3,08	2,08	2,42	9,57	12,05	6,03
39	12,32	8,20	6,58	12,41	14,72	2,01	5,94	4,88	6,99	5,09	10,00	9,31	8,21
40	13,31	18,55	21,62	19,85	16,80	9,09	9,48	10,64	14,88	5,57	8,94	11,62	13,32
41	7,34	5,61	13,76	12,29	11,90	10,15	6,47	3,23	6,23	7,84	4,25	7,44	8,06
42	1,56	1,68	0,13	3,99	0,08	3,53	3,74	9,80	2,12	1,24	3,07	11,02	3,52
43	5,17	9,07	18,69	15,45	13,90	4,35	4,78	4,45	5,01	10,75	7,53	1,30	8,37
44	0,07	0,09	0,13	1,92	2,59	2,54	2,50	0,05	0,06	4,03	8,34	4,55	2,24
45	12,41	14,95	13,45	7,32	6,08	6,87	3,06	7,94	10,25	6,63	4,52	9,96	8,58
46	4,42	4,45	18,71	11,75	7,60	7,69	10,16	5,12	2,66	9,33	11,16	18,19	9,32
47	17,55	13,75	7,69	3,37	7,08	8,19	5,19	4,78	5,24	11,10	8,26	5,29	8,10
48	4,05	7,43	20,07	10,17	0,08	0,26	0,05	0,05	0,06	0,04	0,46	8,94	4,30
49	4,32	5,87	20,75	12,65	9,63	6,99	4,92	0,87	9,49	7,02	4,59	8,31	7,96
50	4,43	12,76	8,59	4,92	6,21	7,12	8,90	4,05	5,70	6,52	1,34	1,13	5,93
51	2,55	1,96	4,78	0,99	7,30	7,31	10,05	5,34	9,09	5,73	1,27	4,29	5,09
52	4,29	11,75	16,60	9,05	5,72	3,93	7,86	2,15	9,16	8,55	7,36	9,56	7,97
53	9,17	1,20	0,38	8,97	8,87	4,45	0,05	0,05	0,06	0,86	2,95	3,89	3,42
54	7,05	16,32	12,01	6,89	5,56	3,71	4,79	4,21	3,85	4,00	6,44	7,98	6,84
55	6,58	3,39	17,93	5,69	4,16	5,28	6,41	4,65	2,46	0,04	0,05	4,97	5,17
56	5,26	13,52	14,28	9,69	6,43	0,92	0,44	3,46	4,44	4,30	2,32	0,65	5,42
57	6,39	7,48	20,99	15,38	11,89	5,32	9,28	8,50	8,79	5,96	0,05	0,06	8,36
58	0,07	14,79	22,26	16,80	10,93	7,03	7,41	9,71	12,27	3,85	5,63	12,00	10,19
59	14,94	22,81	30,73	15,91	17,24	9,28	13,11	14,28	12,33	3,44	4,92	1,73	13,35
60	1,25	0,52	2,39	8,87	12,58	7,36	6,95	2,62	0,06	6,10	13,45	12,17	6,23
61	15,35	6,52	3,03	7,51	5,94	6,12	2,52	7,23	10,98	10,30	9,51	9,35	7,87
62	9,66	13,79	20,39	12,91	11,97	8,41	6,79	9,03	5,56	1,64	1,91	10,56	9,37
63	15,88	21,39	23,31	8,91	2,27	2,24	9,62	10,16	6,86	4,14	4,89	6,31	9,61
64	2,12	0,09	7,48	9,22	2,03	0,05	0,05	0,05	2,05	4,51	6,88	8,02	3,56
65	3,09	4,02	7,69	7,43	1,32	0,05	0,35	0,05	0,06	3,12	0,97	1,47	2,46
66	3,36	7,52	14,30	14,43	12,49	5,44	10,33	4,86	1,95	0,04	3,04	1,63	6,61
67	0,07	0,34	0,64	5,13	0,08	0,65	1,10	0,05	3,29	5,64	4,89	11,14	2,76
68	15,47	9,54	8,82	3,68	0,95	1,63	3,91	5,12	15,68	7,42	4,78	6,53	6,95

chanchanBAJO
Monthly Synthetic Generated Inflows (m3/s)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
69	13,14	5,29	3,77	5,13	4,46	3,73	4,23	6,62	7,28	3,42	5,96	10,51	6,14
70	16,43	11,93	10,76	12,43	10,31	3,88	3,25	5,59	16,08	12,19	15,31	8,00	10,48
71	10,28	13,37	14,45	9,97	13,04	11,19	8,76	5,02	6,89	8,39	4,96	10,43	9,72
72	6,11	12,24	5,01	7,68	2,29	0,05	0,05	0,05	0,06	0,23	0,05	0,06	2,76
73	3,79	0,09	0,13	0,10	0,57	2,21	0,05	0,05	0,39	1,12	0,05	1,27	0,82
74	1,75	12,96	18,92	15,28	15,84	8,44	5,81	3,95	3,16	2,20	2,28	4,03	7,85
75	5,37	10,45	20,37	13,09	3,97	2,10	0,05	0,73	2,53	9,23	6,82	17,15	7,65
76	14,13	5,88	14,02	14,83	14,59	6,79	1,31	4,14	3,43	2,01	7,05	8,07	8,04
77	8,09	7,03	21,73	11,62	6,91	3,79	9,33	9,39	16,80	10,14	10,10	13,16	10,71
78	11,49	11,05	16,10	17,19	14,99	8,63	9,58	9,18	7,53	4,18	4,86	6,60	10,11
79	5,25	9,83	19,21	7,33	11,82	7,33	9,15	7,47	2,58	0,04	0,05	6,51	7,22
80	7,83	9,57	22,79	16,81	12,73	4,75	0,91	3,08	8,42	6,58	1,86	1,36	8,05
81	6,66	6,08	13,62	17,69	9,60	4,88	3,15	7,38	10,25	7,28	9,19	5,89	8,47
82	1,62	6,01	13,05	10,37	5,95	4,05	7,85	7,73	13,85	9,45	7,46	9,69	8,10
83	7,10	7,96	22,45	15,69	12,84	8,16	8,40	9,10	15,63	2,24	9,45	10,75	10,82
84	2,91	6,01	9,03	7,29	12,81	5,26	8,43	9,18	12,50	8,91	7,50	11,09	8,43
85	4,34	8,10	4,02	12,25	6,03	4,42	8,79	3,28	4,01	5,12	0,98	0,79	5,15
86	4,31	17,25	15,65	6,60	4,38	3,01	2,13	3,46	5,03	2,34	1,77	9,76	6,24
87	20,61	13,60	18,73	0,69	6,29	2,27	1,80	3,34	5,54	0,04	0,05	7,73	6,72
88	0,07	5,47	15,88	9,45	6,17	3,06	4,26	6,20	6,04	2,04	5,16	0,06	5,31
89	1,28	5,49	13,59	10,13	6,54	2,76	6,00	10,96	13,27	12,26	3,19	0,06	7,14
90	5,72	10,40	11,71	8,40	9,65	3,61	1,04	0,05	0,21	5,76	11,00	16,86	7,02
91	18,35	15,34	10,24	9,64	4,91	3,15	3,19	4,77	3,03	2,30	1,52	1,10	6,41
92	4,96	0,09	8,09	5,72	5,75	5,74	3,39	0,05	0,06	2,53	0,05	5,58	3,54
93	4,56	11,86	18,40	11,53	11,56	6,41	11,18	10,18	14,55	7,81	8,30	6,76	10,25
94	11,71	12,39	6,65	8,04	4,59	4,28	0,05	0,05	0,06	0,04	1,57	0,06	4,06
95	1,98	4,95	8,28	2,62	2,77	4,70	2,71	0,05	0,24	2,56	5,67	0,06	3,03
96	6,07	8,53	10,59	3,91	4,06	6,32	3,98	3,66	2,57	9,20	2,98	10,76	6,05
97	1,78	9,52	5,11	10,35	11,74	8,12	3,96	9,57	7,64	5,03	10,25	18,85	8,48
98	14,73	15,84	23,19	9,16	14,51	5,03	8,47	10,36	14,98	13,54	7,14	7,31	12,02
99	8,70	16,37	21,05	8,54	0,08	0,05	3,39	5,45	5,09	5,54	5,40	1,96	6,75
100	0,31	9,70	13,80	13,63	8,85	5,74	1,78	0,05	0,06	0,04	5,71	15,03	6,20
Average	6,80	9,16	13,07	9,72	8,25	5,14	5,23	5,26	6,13	4,85	4,89	6,49	7,07

Year	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1980	11.80	11.87	11.94	12.01	12.08	12.15	12.22	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57
1981	11.87	11.94	12.01	12.08	12.15	12.22	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64
1982	11.94	12.01	12.08	12.15	12.22	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71
1983	12.01	12.08	12.15	12.22	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78
1984	12.08	12.15	12.22	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85
1985	12.15	12.22	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92
1986	12.22	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99
1987	12.29	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06
1988	12.36	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13
1989	12.43	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20
1990	12.50	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27
1991	12.57	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34
1992	12.64	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41
1993	12.71	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48
1994	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55
1995	12.85	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62
1996	12.92	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69
1997	12.99	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76
1998	13.06	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83
1999	13.13	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90
2000	13.20	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97
2001	13.27	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04
2002	13.34	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11
2003	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18
2004	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25
2005	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32
2006	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39
2007	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46
2008	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53
2009	13.83	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60
2010	13.90	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67
2011	13.97	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74
2012	14.04	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81
2013	14.11	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88
2014	14.18	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95
2015	14.25	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02
2016	14.32	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09
2017	14.39	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16
2018	14.46	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16	15.23
2019	14.53	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16	15.23	15.30
2020	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16	15.23	15.30	15.37
2021	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16	15.23	15.30	15.37	15.44
2022	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16	15.23	15.30	15.37	15.44	15.51
2023	14.81	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16	15.23	15.30	15.37	15.44	15.51	15.58
2024	14.88	14.95	15.02	15.09	15.16	15.23	15.30	15.37	15.44	15.51	15.58	15.65

ANEXO 4.3

chanchan-ALTO
Monthly Peak Capacity (MW)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
1	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
2	11,67	11,67	1,86	1,40	11,67	11,20	11,67	11,67	0,82	11,67	3,76	11,67	8,39
3	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	10,58	10,04	11,40
4	0,94	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	10,73
5	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
6	11,67	11,67	1,86	11,67	1,18	11,20	0,73	11,67	0,82	0,65	11,67	11,67	7,20
7	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
8	11,67	8,27	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,34
9	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	0,73	0,60	0,82	2,14	0,67	0,89	6,28
10	0,94	1,32	11,67	1,40	11,67	11,20	11,67	11,67	0,82	0,65	0,67	0,89	5,38
11	8,35	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,35
12	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	0,65	11,67	11,67	10,71
13	0,94	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	0,82	11,67	11,67	0,89	8,93
14	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	0,89	10,73
15	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
16	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
17	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	5,47	11,11
18	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	0,67	11,67	10,71
19	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
21	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	0,99	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
22	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	0,82	11,67	11,67	11,67	10,74
23	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	10,72
24	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
25	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	0,82	11,67	11,67	11,67	10,72
26	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
27	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
28	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	0,89	11,63
29	1,69	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	10,73
30	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	10,80
31	11,67	1,32	1,86	2,03	11,67	11,20	11,67	0,45	0,82	0,65	11,67	11,67	11,63
32	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	6,39
33	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	0,65	11,67	11,67	11,63
34	0,94	11,67	11,67	11,67	11,67	10,54	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	0,89	8,89
													9,78

chanchan-ALTO
Monthly Peak Capacity (MW)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
35	0,94	8,76	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	10,49
36	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
37	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
38	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
39	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
40	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
41	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
42	11,67	11,67	1,86	11,67	1,18	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	9,94
43	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
44	0,94	1,32	1,86	11,67	11,67	11,20	11,67	0,73	0,82	11,67	11,67	11,67	7,24
45	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
46	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
47	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
48	11,67	11,67	11,67	11,67	1,18	3,84	0,73	0,73	0,82	0,65	6,74	11,67	6,09
49	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
50	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
51	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
52	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
53	11,67	11,67	5,61	11,67	11,67	11,20	0,73	0,73	0,82	11,67	11,67	11,67	8,40
54	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
55	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	0,65	0,67	11,67	9,79
56	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,02
57	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	6,44	11,67	11,67	11,67	0,67	0,89	9,81
58	0,94	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	10,73
59	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
60	11,67	7,50	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	0,82	11,67	11,67	11,67	10,38
61	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
62	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
63	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
64	11,67	1,32	11,67	11,67	11,67	0,74	0,73	0,73	11,67	11,67	11,67	11,67	8,07
65	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	0,74	5,10	0,73	0,82	11,67	11,67	11,67	8,39
66	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	0,65	11,67	11,67	10,71
67	0,94	4,85	9,22	11,67	1,18	9,56	11,67	0,73	11,67	11,67	11,67	11,67	8,04
68	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63

chanchan-ALTO
Monthly Peak Capacity (MW)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
69	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
70	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
71	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
72	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	0,74	0,73	0,73	0,82	3,43	0,67	0,89	5,53
73	11,67	1,32	1,86	1,40	8,33	11,20	0,73	0,73	5,66	11,67	0,67	11,67	5,58
74	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
75	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	0,73	10,70	11,67	11,67	11,67	11,67	10,64
76	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
77	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
78	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
79	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	0,65	0,67	11,67	9,79
80	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
81	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
82	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
83	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
84	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
85	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,47	11,61
86	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
87	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	0,65	0,67	11,67	9,67
88	0,94	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	0,89	9,84
89	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	0,89	10,73
90	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	0,73	3,19	11,67	11,67	11,67	10,01
91	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
92	11,67	1,32	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	0,73	0,82	11,67	0,67	11,67	8,03
93	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
94	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	0,73	0,73	0,82	0,65	11,67	0,89	7,09
95	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	0,73	3,75	11,67	11,67	0,89	9,16
96	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
97	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
98	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,63
99	11,67	11,67	11,67	11,67	1,18	0,74	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	9,88
100	4,66	11,67	11,67	11,67	11,67	11,20	11,67	0,73	0,82	0,65	11,67	11,67	8,31
Mean	10,50	10,87	10,99	11,25	11,11	10,69	10,46	10,01	9,60	10,17	10,32	10,16	10,51

ANEXO 4.4

Page 1 of 1

Page 1 of 1

chanchanBAJO
Monthly Peak Capacity (MW)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
1	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
2	8,53	8,53	0,00	0,00	8,53	8,21	8,53	8,53	0,00	5,74	0,00	8,53	5,43
3	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	3,33	2,90	7,60
4	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,79
5	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
6	8,53	5,24	0,00	8,53	0,00	4,29	0,00	8,53	0,00	0,00	8,41	8,53	4,34
7	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
8	8,53	1,03	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,88
9	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,02
10	0,00	0,00	8,53	0,00	8,53	8,21	8,53	8,53	0,00	0,00	0,00	0,00	3,53
11	1,55	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,92
12	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	0,00	8,53	8,53	7,79
13	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	0,00	8,53	8,53	0,00	6,37
14	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	7,79
15	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
16	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
17	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	4,32	8,53	8,53	0,00	7,44
18	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	8,53	7,79
19	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
20	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
21	8,53	8,53	8,53	8,53	6,81	8,21	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,65
22	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	0,00	8,53	8,53	8,53	7,79
23	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
24	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	0,00	8,53	8,53	8,53	7,79
25	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
26	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
27	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
28	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	7,79
29	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,79
30	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
31	8,53	0,00	0,00	0,00	8,53	8,21	8,53	0,00	0,00	0,00	8,53	8,53	4,24
32	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
33	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	0,00	6,37
34	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	3,32	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	6,68

chanchanBAJO
Monthly Peak Capacity (MW)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
35	0,00	1,41	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,20
36	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
37	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
38	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
39	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
40	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
41	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
42	8,53	8,53	0,00	8,53	0,00	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,08
43	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
44	0,00	0,00	0,00	8,53	8,53	8,21	8,53	0,00	0,00	8,53	8,53	8,53	4,95
45	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
46	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
47	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
48	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,53	3,56
49	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	4,77	8,53	8,53	8,53	8,53	8,19
50	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,56	8,42
51	8,53	8,53	8,53	6,12	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,31
52	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
53	8,53	7,80	0,00	8,53	8,53	8,21	0,00	0,00	0,00	4,65	8,53	8,53	5,28
54	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
55	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	8,53	7,08
56	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	5,31	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	2,51	7,05
57	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	7,08
58	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,79
59	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
60	8,53	0,00	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	0,00	8,53	8,53	8,53	7,08
61	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
62	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
63	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
64	8,53	0,00	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	5,69
65	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	0,00	0,00	8,53	5,90	8,53	5,47
66	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	0,00	8,53	8,53	7,79
67	0,00	0,00	2,32	8,53	0,00	2,53	7,27	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	4,57
68	8,53	8,53	8,53	8,53	5,68	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,27

chanchanBAJO
Monthly Peak Capacity (MW)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
69	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
70	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
71	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
72	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,56
73	8,53	0,00	0,00	0,00	1,59	8,21	0,00	0,00	0,00	7,46	0,00	8,53	2,86
74	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
75	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	0,00	3,33	8,53	8,53	8,53	8,53	7,36
76	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
77	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
78	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
79	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
80	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	8,53	7,08
81	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	5,24	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,23
82	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
83	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
84	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
85	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
86	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
87	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	8,53	6,62
88	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	7,08
89	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	7,79
90	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	6,57	0,00	0,00	8,53	8,53	8,53	6,92
91	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,22	8,40
92	8,53	0,00	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	0,00	0,00	8,53	8,53	8,53	5,66
93	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
94	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	0,00	0,00	0,00	0,00	8,53	0,00	4,95
95	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	0,00	0,00	8,53	8,53	0,00	6,37
96	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
97	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
98	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,51
99	8,53	8,53	8,53	8,53	0,00	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	7,11
100	0,00	8,53	8,53	8,53	8,53	8,21	8,53	0,00	0,00	8,53	8,53	8,53	5,66
Mean	7,52	7,66	7,87	8,11	7,99	7,60	7,44	7,16	6,78	7,26	7,32	7,15	7,49

ANEXO 4.5

Year	Intensity	Fiberless	MW/h	Cost	Pay	Yield	Capacity	Yield	Capacity	Yield
1	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.10	0.05	0.10	0.05	0.10
2	0.07	0.07	0.14	0.07	0.07	0.14	0.07	0.14	0.07	0.14
3	0.09	0.09	0.18	0.09	0.09	0.18	0.09	0.18	0.09	0.18
4	0.11	0.11	0.22	0.11	0.11	0.22	0.11	0.22	0.11	0.22
5	0.13	0.13	0.26	0.13	0.13	0.26	0.13	0.26	0.13	0.26
6	0.15	0.15	0.30	0.15	0.15	0.30	0.15	0.30	0.15	0.30
7	0.17	0.17	0.34	0.17	0.17	0.34	0.17	0.34	0.17	0.34
8	0.19	0.19	0.38	0.19	0.19	0.38	0.19	0.38	0.19	0.38
9	0.21	0.21	0.42	0.21	0.21	0.42	0.21	0.42	0.21	0.42
10	0.23	0.23	0.46	0.23	0.23	0.46	0.23	0.46	0.23	0.46
11	0.25	0.25	0.50	0.25	0.25	0.50	0.25	0.50	0.25	0.50
12	0.27	0.27	0.54	0.27	0.27	0.54	0.27	0.54	0.27	0.54
13	0.29	0.29	0.58	0.29	0.29	0.58	0.29	0.58	0.29	0.58
14	0.31	0.31	0.62	0.31	0.31	0.62	0.31	0.62	0.31	0.62
15	0.33	0.33	0.66	0.33	0.33	0.66	0.33	0.66	0.33	0.66
16	0.35	0.35	0.70	0.35	0.35	0.70	0.35	0.70	0.35	0.70
17	0.37	0.37	0.74	0.37	0.37	0.74	0.37	0.74	0.37	0.74
18	0.39	0.39	0.78	0.39	0.39	0.78	0.39	0.78	0.39	0.78
19	0.41	0.41	0.82	0.41	0.41	0.82	0.41	0.82	0.41	0.82
20	0.43	0.43	0.86	0.43	0.43	0.86	0.43	0.86	0.43	0.86
21	0.45	0.45	0.90	0.45	0.45	0.90	0.45	0.90	0.45	0.90
22	0.47	0.47	0.94	0.47	0.47	0.94	0.47	0.94	0.47	0.94
23	0.49	0.49	0.98	0.49	0.49	0.98	0.49	0.98	0.49	0.98
24	0.51	0.51	1.02	0.51	0.51	1.02	0.51	1.02	0.51	1.02
25	0.53	0.53	1.06	0.53	0.53	1.06	0.53	1.06	0.53	1.06
26	0.55	0.55	1.10	0.55	0.55	1.10	0.55	1.10	0.55	1.10
27	0.57	0.57	1.14	0.57	0.57	1.14	0.57	1.14	0.57	1.14
28	0.59	0.59	1.18	0.59	0.59	1.18	0.59	1.18	0.59	1.18
29	0.61	0.61	1.22	0.61	0.61	1.22	0.61	1.22	0.61	1.22
30	0.63	0.63	1.26	0.63	0.63	1.26	0.63	1.26	0.63	1.26
31	0.65	0.65	1.30	0.65	0.65	1.30	0.65	1.30	0.65	1.30
32	0.67	0.67	1.34	0.67	0.67	1.34	0.67	1.34	0.67	1.34
33	0.69	0.69	1.38	0.69	0.69	1.38	0.69	1.38	0.69	1.38
34	0.71	0.71	1.42	0.71	0.71	1.42	0.71	1.42	0.71	1.42
35	0.73	0.73	1.46	0.73	0.73	1.46	0.73	1.46	0.73	1.46
36	0.75	0.75	1.50	0.75	0.75	1.50	0.75	1.50	0.75	1.50
37	0.77	0.77	1.54	0.77	0.77	1.54	0.77	1.54	0.77	1.54
38	0.79	0.79	1.58	0.79	0.79	1.58	0.79	1.58	0.79	1.58
39	0.81	0.81	1.62	0.81	0.81	1.62	0.81	1.62	0.81	1.62
40	0.83	0.83	1.66	0.83	0.83	1.66	0.83	1.66	0.83	1.66
41	0.85	0.85	1.70	0.85	0.85	1.70	0.85	1.70	0.85	1.70
42	0.87	0.87	1.74	0.87	0.87	1.74	0.87	1.74	0.87	1.74
43	0.89	0.89	1.78	0.89	0.89	1.78	0.89	1.78	0.89	1.78
44	0.91	0.91	1.82	0.91	0.91	1.82	0.91	1.82	0.91	1.82
45	0.93	0.93	1.86	0.93	0.93	1.86	0.93	1.86	0.93	1.86
46	0.95	0.95	1.90	0.95	0.95	1.90	0.95	1.90	0.95	1.90
47	0.97	0.97	1.94	0.97	0.97	1.94	0.97	1.94	0.97	1.94
48	0.99	0.99	1.98	0.99	0.99	1.98	0.99	1.98	0.99	1.98
49	1.01	1.01	2.02	1.01	1.01	2.02	1.01	2.02	1.01	2.02
50	1.03	1.03	2.06	1.03	1.03	2.06	1.03	2.06	1.03	2.06

chanchanalt
Monthly Energy Generation (GWh)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
1	6,15	6,86	0,10	0,00	0,00	6,86	7,11	8,63	5,73	7,94	8,25	3,26	60,87
2	8,67	7,46	0,27	0,19	3,41	7,72	8,06	5,85	0,11	1,93	0,50	2,77	46,94
3	7,94	3,95	4,17	8,19	7,76	7,77	8,63	5,55	6,84	8,54	1,43	1,40	72,18
4	0,13	7,35	8,42	3,93	8,05	7,53	8,37	7,13	4,91	8,47	8,15	8,24	80,68
5	7,32	0,00	0,00	0,00	2,74	8,05	6,59	7,06	7,84	7,61	5,15	8,22	60,58
6	7,26	1,75	0,27	2,39	0,17	1,60	0,10	4,40	0,11	0,09	2,35	7,75	28,25
7	8,58	0,00	0,00	3,84	0,00	3,71	7,38	0,47	0,95	6,33	6,66	8,54	46,47
8	8,68	1,04	8,58	7,38	8,11	7,99	2,62	7,11	6,39	7,09	7,25	1,10	73,35
9	0,00	7,83	8,14	7,24	3,87	1,83	0,10	0,08	0,11	0,29	0,09	0,13	29,72
10	0,13	0,17	7,40	0,19	8,65	3,18	8,65	5,09	0,11	0,09	0,09	0,13	33,90
11	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	6,39	0,00	8,54	7,93	0,00	30,27
12	2,66	0,13	0,00	8,28	5,65	7,91	8,29	7,09	8,06	0,09	8,27	3,57	60,00
13	0,13	7,83	6,58	7,84	8,14	3,09	5,18	3,86	0,11	2,90	6,80	0,13	52,59
14	2,90	4,80	0,00	2,50	7,68	7,95	7,43	7,62	8,34	5,11	7,96	0,13	62,40
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,26	5,17	8,24	8,14	5,00	2,71	8,50	42,02
16	7,75	0,00	0,00	2,29	3,38	7,72	8,36	8,24	8,10	5,33	7,91	8,59	67,68
17	4,24	6,78	0,00	0,00	0,00	7,70	5,06	5,86	1,61	6,72	4,16	0,77	42,90
18	7,53	1,70	0,00	6,74	7,04	8,06	8,62	6,35	8,21	2,71	0,09	8,22	65,28
19	4,13	0,00	0,00	0,00	3,03	8,02	7,85	8,44	5,95	4,83	4,31	3,76	50,30
20	7,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,72	6,37	0,00	6,93	5,99	8,58	41,21
21	3,99	0,00	1,65	6,80	2,13	8,05	0,14	8,63	5,46	4,04	8,00	4,25	53,14
22	6,28	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	3,87	3,78	0,11	3,02	8,34	2,62	33,28
23	3,62	0,00	8,24	2,29	0,76	7,39	1,26	8,59	6,69	8,65	6,48	8,38	62,35
24	3,96	7,25	4,20	7,38	0,41	7,73	8,62	3,75	0,11	2,72	7,77	7,96	61,86
25	8,65	3,25	0,00	0,00	7,96	7,04	8,56	6,43	0,00	7,24	8,02	7,71	64,86
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,35	3,16	2,92	0,00	0,00	7,73	8,19	29,34
27	4,12	6,63	0,00	2,18	0,00	4,95	3,89	7,71	0,00	1,60	7,25	0,00	38,32
28	0,00	0,00	0,00	2,20	4,54	7,99	8,60	8,53	5,13	7,36	6,44	0,13	50,92
29	0,23	7,49	2,48	0,00	1,38	8,04	3,58	8,52	8,34	6,72	5,33	0,00	52,10
30	7,98	7,68	0,00	0,00	4,34	7,78	7,62	2,38	0,00	0,00	6,43	7,46	51,66
31	5,52	0,17	0,27	0,26	2,92	6,37	2,45	0,05	0,11	0,09	4,15	2,91	25,28
32	8,38	0,00	0,00	3,10	8,52	8,01	7,05	6,33	6,35	1,48	7,74	8,60	65,58
33	8,55	5,31	3,42	5,78	8,56	6,87	0,31	4,34	8,22	0,09	0,09	0,13	51,68
34	0,13	5,90	8,36	0,00	7,71	1,43	8,67	5,66	3,64	5,20	6,15	0,13	52,99

chanchanalt

Monthly Energy Generation (GWh)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
35	0,13	1,10	8,65	4,29	8,64	4,33	8,19	5,76	8,05	4,80	7,08	8,02	69,06
36	7,93	3,91	4,22	3,37	4,97	7,75	1,09	7,11	5,68	7,19	3,46	0,00	56,69
37	0,60	0,78	0,00	4,44	8,09	3,29	7,08	8,64	6,49	4,49	5,66	4,80	54,36
38	5,22	5,89	4,83	8,26	8,61	3,47	5,87	6,10	3,99	4,80	5,33	0,23	62,59
39	0,00	6,45	8,21	0,00	0,00	3,87	8,43	8,64	7,75	8,61	4,67	5,87	62,51
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,72	5,64	3,64	0,00	8,53	6,15	1,39	31,06
41	7,81	7,69	0,00	0,00	0,64	4,24	8,25	6,39	8,07	7,45	8,11	7,74	66,39
42	3,12	3,02	0,27	7,63	0,17	6,77	7,39	5,16	4,07	2,49	5,88	2,83	48,80
43	8,60	5,60	0,00	0,00	0,00	8,06	8,65	8,68	8,34	3,41	7,43	2,61	61,37
44	0,13	0,17	0,27	3,69	5,13	4,88	4,96	0,10	0,11	7,96	6,78	8,67	42,86
45	0,00	0,00	0,00	7,56	8,39	7,49	6,07	7,36	4,25	8,18	8,39	4,89	62,59
46	8,68	7,84	0,00	1,02	7,63	7,02	4,56	8,61	5,10	5,85	2,43	0,00	58,73
47	0,00	0,00	7,56	6,47	7,96	6,64	8,60	8,65	8,31	2,65	6,86	8,58	72,26
48	8,00	6,99	0,00	4,39	0,17	0,52	0,10	0,10	0,11	0,09	0,91	6,35	27,76
49	8,52	7,63	0,00	0,00	5,42	7,43	8,63	1,75	5,45	7,99	8,39	7,03	68,24
50	8,68	0,00	6,75	8,35	8,35	7,36	6,40	8,00	8,22	8,23	2,60	2,27	75,21
51	5,06	3,52	8,65	1,94	7,83	7,26	4,74	8,57	5,97	8,49	2,46	8,47	72,95
52	8,45	0,95	0,00	6,02	8,49	7,52	7,43	4,27	5,88	6,80	7,54	5,52	68,87
53	6,07	2,18	0,78	6,11	6,44	8,05	0,10	0,10	0,11	1,73	5,65	7,68	45,01
54	7,97	0,00	0,34	7,80	8,53	7,11	8,65	8,30	7,37	7,91	8,00	7,33	79,30
55	8,	6,06	0,00	8,22	8,22	7,96	8,28	8,66	4,72	0,09	0,09	8,63	69,14
56	8,59	0,00	0,00	5,16	8,27	1,79	0,90	6,84	8,40	8,48	4,45	1,33	54,20
57	8,28	6,97	0,00	0,00	0,69	7,96	5,92	6,85	6,32	8,43	0,09	0,13	51,63
58	0,13	0,00	0,00	0,00	3,04	7,41	7,76	5,30	0,00	7,62	8,24	0,37	39,87
59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49	0,00	0,00	0,00	6,80	8,35	3,44	24,09
60	2,51	0,95	4,73	6,23	0,00	7,23	8,03	5,20	0,11	8,38	0,00	0,00	43,39
61	0,00	7,43	6,00	7,44	8,43	7,78	5,00	7,88	2,84	4,30	5,42	5,82	68,34
62	5,37	0,00	0,00	0,00	0,45	6,44	8,11	6,25	8,25	3,26	3,68	3,79	45,61
63	0,00	0,00	0,00	6,18	4,50	4,30	5,43	4,55	7,82	8,17	8,36	8,31	57,61
64	4,20	0,17	7,71	5,80	4,03	0,10	0,10	0,10	3,94	8,67	7,81	7,30	49,95
65	6,12	7,17	7,56	7,50	2,64	0,10	0,71	0,10	0,11	6,18	1,90	2,93	43,03
66	6,64	6,94	0,00	0,00	0,00	7,94	4,24	8,64	3,75	0,09	5,82	3,24	47,31
67	0,13	0,63	1,29	8,33	0,17	1,29	2,22	0,10	6,31	8,51	8,36	2,56	39,89
68	0,00	5,02	6,50	7,04	1,92	3,15	7,73	8,61	0,00	7,75	8,37	8,23	64,32

chanchanal

Monthly Energy Generation (GWh)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
69	0,00	7,75	7,45	8,33	8,68	7,15	8,35	8,19	7,59	6,77	8,16	3,89	82,30
70	0,00	0,52	3,40	0,00	4,29	7,41	6,43	8,52	0,00	0,00	0,00	7,32	37,89
71	4,33	0,00	0,00	4,72	0,00	2,26	6,57	8,62	7,80	6,95	8,35	4,05	53,65
72	8,38	0,00	8,62	7,33	4,55	0,10	0,10	0,10	0,11	0,48	0,09	0,13	30,00
73	7,49	0,17	0,27	0,19	1,15	4,25	0,10	0,10	0,77	2,25	0,09	2,54	19,39
74	3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	6,41	8,47	7,80	6,05	4,37	4,38	7,96	48,94
75	8,57	3,63	0,00	0,00	7,84	4,05	0,10	1,48	4,86	5,99	7,83	0,00	44,35
76	0,00	7,63	0,00	0,00	0,00	7,53	2,63	8,17	6,57	4,00	7,72	7,25	51,51
77	7,24	7,21	0,00	1,36	8,05	7,26	5,85	5,77	0,00	4,59	4,50	0,00	51,83
78	1,72	2,50	0,00	0,00	0,00	6,22	5,49	6,05	7,43	8,25	8,36	8,20	54,23
79	8,59	4,61	0,00	7,56	0,87	7,25	6,10	7,72	4,95	0,09	0,09	8,24	56,05
80	7,46	4,97	0,00	0,00	0,00	8,03	1,84	6,10	6,71	8,20	3,58	2,73	49,61
81	8,17	7,58	0,00	0,00	5,46	8,02	6,24	7,78	4,24	7,84	5,84	8,45	69,62
82	3,23	7,60	0,00	4,03	8,43	7,73	7,44	7,53	0,00	5,69	7,48	5,32	64,48
83	7,95	6,64	0,00	0,00	0,00	6,66	6,95	6,16	0,00	4,44	5,49	3,41	47,71
84	5,76	7,60	6,24	7,58	0,00	7,97	6,92	6,06	0,00	6,39	7,45	2,67	64,64
85	8,55	6,53	7,93	0,00	8,41	8,05	6,54	6,49	7,67	8,61	1,92	1,59	72,29
86	8,50	0,00	0,00	7,93	8,64	5,77	4,23	6,85	8,34	4,63	3,41	5,22	63,53
87	0,00	0,00	0,00	1,36	8,32	4,35	3,59	6,61	8,26	0,09	0,09	7,53	40,20
88	0,13	7,72	0,00	5,50	8,36	5,87	8,40	8,35	8,13	4,05	8,32	0,13	64,97
89	2,57	7,72	0,00	4,45	8,22	5,28	8,41	2,97	0,00	0,00	6,11	0,13	45,88
90	8,49	3,71	1,15	6,72	5,38	6,92	2,09	0,10	0,41	8,48	2,79	0,00	46,26
91	0,00	0,00	4,40	5,24	8,63	6,03	6,32	8,65	5,80	4,56	2,94	2,21	54,79
92	8,63	0,17	7,23	8,22	8,48	7,88	6,71	0,10	0,11	5,01	0,09	8,52	61,16
93	8,67	0,68	0,00	1,56	1,54	7,68	2,47	4,52	0,00	7,47	6,82	8,13	49,55
94	1,17	0,00	8,18	7,05	8,67	8,06	0,10	0,10	0,11	0,09	3,02	0,13	36,69
95	3,94	7,79	7,06	5,03	5,49	8,03	5,37	0,10	0,49	5,08	8,23	0,13	56,75
96	8,39	6,16	3,75	7,48	8,01	7,71	7,86	7,25	4,93	6,03	5,70	3,39	76,66
97	3,55	5,05	8,61	4,07	1,08	6,69	7,83	5,51	7,36	8,62	4,26	0,00	62,62
98	0,00	0,00	0,00	5,89	0,00	8,00	6,88	4,19	0,00	0,00	7,67	7,82	40,45
99	6,63	0,00	0,00	6,59	0,17	0,10	6,71	8,55	8,33	8,53	8,28	3,90	57,79
100	0,64	4,80	0,00	0,00	6,46	7,88	3,54	0,10	0,11	0,09	8,22	0,00	31,85
Mean	4,52	3,25	2,31	3,52	4,20	5,96	5,45	5,49	3,99	4,97	5,28	4,20	53,14

ANEXO 4.6

Enero 2018

INFORMACIÓN ECONÓMICA

Ítem	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	4.08	4.82	6.28	8.71	9.87	11.18	12.38	13.48	14.58	15.68	16.78	17.88	18.98	20.08	21.18	22.28	23.38	24.48	25.58	26.68	27.78	28.88	29.98	31.08	32.18	33.28	34.38	35.48	36.58	37.68	38.78	39.88	40.98	42.08	43.18	44.28	45.38	46.48	47.58	48.68	49.78	50.88	51.98	53.08	54.18	55.28	56.38	57.48	58.58	59.68	60.78	61.88	62.98	64.08	65.18	66.28	67.38	68.48	69.58	70.68	71.78	72.88	73.98	75.08	76.18	77.28	78.38	79.48	80.58	81.68	82.78	83.88	84.98	86.08	87.18	88.28	89.38	90.48	91.58	92.68	93.78	94.88	95.98	97.08	98.18	99.28	100.38	101.48	102.58	103.68	104.78	105.88	106.98	108.08	109.18	110.28	111.38	112.48	113.58	114.68	115.78	116.88	117.98	119.08	120.18	121.28	122.38	123.48	124.58	125.68	126.78	127.88	128.98	130.08	131.18	132.28	133.38	134.48	135.58	136.68	137.78	138.88	139.98	141.08	142.18	143.28	144.38	145.48	146.58	147.68	148.78	149.88	150.98	152.08	153.18	154.28	155.38	156.48	157.58	158.68	159.78	160.88	161.98	163.08	164.18	165.28	166.38	167.48	168.58	169.68	170.78	171.88	172.98	174.08	175.18	176.28	177.38	178.48	179.58	180.68	181.78	182.88	183.98	185.08	186.18	187.28	188.38	189.48	190.58	191.68	192.78	193.88	194.98	196.08	197.18	198.28	199.38	200.48	201.58	202.68	203.78	204.88	205.98	207.08	208.18	209.28	210.38	211.48	212.58	213.68	214.78	215.88	216.98	218.08	219.18	220.28	221.38	222.48	223.58	224.68	225.78	226.88	227.98	229.08	230.18	231.28	232.38	233.48	234.58	235.68	236.78	237.88	238.98	240.08	241.18	242.28	243.38	244.48	245.58	246.68	247.78	248.88	249.98	251.08	252.18	253.28	254.38	255.48	256.58	257.68	258.78	259.88	260.98	262.08	263.18	264.28	265.38	266.48	267.58	268.68	269.78	270.88	271.98	273.08	274.18	275.28	276.38	277.48	278.58	279.68	280.78	281.88	282.98	284.08	285.18	286.28	287.38	288.48	289.58	290.68	291.78	292.88	293.98	295.08	296.18	297.28	298.38	299.48	300.58	301.68	302.78	303.88	304.98	306.08	307.18	308.28	309.38	310.48	311.58	312.68	313.78	314.88	315.98	317.08	318.18	319.28	320.38	321.48	322.58	323.68	324.78	325.88	326.98	328.08	329.18	330.28	331.38	332.48	333.58	334.68	335.78	336.88	337.98	339.08	340.18	341.28	342.38	343.48	344.58	345.68	346.78	347.88	348.98	350.08	351.18	352.28	353.38	354.48	355.58	356.68	357.78	358.88	359.98	361.08	362.18	363.28	364.38	365.48	366.58	367.68	368.78	369.88	370.98	372.08	373.18	374.28	375.38	376.48	377.58	378.68	379.78	380.88	381.98	383.08	384.18	385.28	386.38	387.48	388.58	389.68	390.78	391.88	392.98	394.08	395.18	396.28	397.38	398.48	399.58	400.68	401.78	402.88	403.98	405.08	406.18	407.28	408.38	409.48	410.58	411.68	412.78	413.88	414.98	416.08	417.18	418.28	419.38	420.48	421.58	422.68	423.78	424.88	425.98	427.08	428.18	429.28	430.38	431.48	432.58	433.68	434.78	435.88	436.98	438.08	439.18	440.28	441.38	442.48	443.58	444.68	445.78	446.88	447.98	449.08	450.18	451.28	452.38	453.48	454.58	455.68	456.78	457.88	458.98	460.08	461.18	462.28	463.38	464.48	465.58	466.68	467.78	468.88	469.98	471.08	472.18	473.28	474.38	475.48	476.58	477.68	478.78	479.88	480.98	482.08	483.18	484.28	485.38	486.48	487.58	488.68	489.78	490.88	491.98	493.08	494.18	495.28	496.38	497.48	498.58	499.68	500.78	501.88	502.98	504.08	505.18	506.28	507.38	508.48	509.58	510.68	511.78	512.88	513.98	515.08	516.18	517.28	518.38	519.48	520.58	521.68	522.78	523.88	524.98	526.08	527.18	528.28	529.38	530.48	531.58	532.68	533.78	534.88	535.98	537.08	538.18	539.28	540.38	541.48	542.58	543.68	544.78	545.88	546.98	548.08	549.18	550.28	551.38	552.48	553.58	554.68	555.78	556.88	557.98	559.08	560.18	561.28	562.38	563.48	564.58	565.68	566.78	567.88	568.98	570.08	571.18	572.28	573.38	574.48	575.58	576.68	577.78	578.88	579.98	581.08	582.18	583.28	584.38	585.48	586.58	587.68	588.78	589.88	590.98	592.08	593.18	594.28	595.38	596.48	597.58	598.68	599.78	600.88	601.98	603.08	604.18	605.28	606.38	607.48	608.58	609.68	610.78	611.88	612.98	614.08	615.18	616.28	617.38	618.48	619.58	620.68	621.78	622.88	623.98	625.08	626.18	627.28	628.38	629.48	630.58	631.68	632.78	633.88	634.98	636.08	637.18	638.28	639.38	640.48	641.58	642.68	643.78	644.88	645.98	647.08	648.18	649.28	650.38	651.48	652.58	653.68	654.78	655.88	656.98	658.08	659.18	660.28	661.38	662.48	663.58	664.68	665.78	666.88	667.98	669.08	670.18	671.28	672.38	673.48	674.58	675.68	676.78	677.88	678.98	680.08	681.18	682.28	683.38	684.48	685.58	686.68	687.78	688.88	689.98	691.08	692.18	693.28	694.38	695.48	696.58	697.68	698.78	699.88	700.98	702.08	703.18	704.28	705.38	706.48	707.58	708.68	709.78	710.88	711.98	713.08	714.18	715.28	716.38	717.48	718.58	719.68	720.78	721.88	722.98	724.08	725.18	726.28	727.38	728.48	729.58	730.68	731.78	732.88	733.98	735.08	736.18	737.28	738.38	739.48	740.58	741.68	742.78	743.88	744.98	746.08	747.18	748.28	749.38	750.48	751.58	752.68	753.78	754.88	755.98	757.08	758.18	759.28	760.38	761.48	762.58	763.68	764.78	765.88	766.98	768.08	769.18	770.28	771.38	772.48	773.58	774.68	775.78	776.88	777.98	779.08	780.18	781.28	782.38	783.48	784.58	785.68	786.78	787.88	788.98	790.08	791.18	792.28	793.38	794.48	795.58	796.68	797.78	798.88	799.98	801.08	802.18	803.28	804.38	805.48	806.58	807.68	808.78	809.88	810.98	812.08	813.18	814.28	815.38	816.48	817.58	818.68	819.78	820.88	821.98	823.08	824.18	825.28	826.38	827.48	828.58	829.68	830.78	831.88	832.98	834.08	835.18	836.28	837.38	838.48	839.58	840.68	841.78	842.88	843.98	845.08	846.18	847.28	848.38	849.48	850.58	851.68	852.78	853.88	854.98	856.08	857.18	858.28	859.38	860.48	861.58	862.68	863.78	864.88	865.98	867.08	868.18	869.28	870.38	871.48	872.58	873.68	874.78	875.88	876.98	878.08	879.18	880.28	881.38	882.48	883.58	884.68	885.78	886.88	887.98	889.08	890.18	891.28	892.38	893.48	894.58	895.68	896.78	897.88	898.98	900.08	901.18	902.28	903.38	904.48	905.58	906.68	907.78	908.88	909.98	911.08	912.18	913.28	914.38	915.48	916.58	917.68	918.78	919.88	920.98	922.08	923.18	924.28	925.38	926.48	927.58	928.68	929.78	930.88	931.98	933.08	934.18	935.28	936.38	937.48	938.58	939.68	940.78	941.88	942.98	944.08	945.18	946.28	947.38	948.48	949.58	950.68	951.78	952.88	953.98	955.08	956.18	957.28	958.38	959.48	960.58	961.68	962.78	963.88	964.98	966.08	967.18	968.28	969.38	970.48	971.58	972.68	973.78	974.88	975.98	977.08	978.18	979.28	980.38	981.48	982.58	983.68	984.78	985.88	986.98	988.08	989.18	990.28	991.38	992.48	993.58	994.68	995.78	996.88	997.98	999.08	1000.18	1001.28	1002.38	1003.48	1004.58	1005.68	1006.78	1007.88	1008.98	1010.08	1011.18	1012.28	1013.38	1014.48	1015.58	1016.68	1017.78	1018.88	1019.98	1021.08	1022.18	1023.28	1024.38	1025.48	1026.58	1027.68	1028.78	1029.88	1030.98	1032.08	1033.18	1034.28	1035.38	1036.48	1037.58	1038.68	1039.78	1040.88	1041.98	1043.08	1044.18	1045.28	1046.38	1047.48	1048.58	1049.68	1050.78	1051.88	1052.98	1054.08	1055.18	1056.28	1057.38	1058.48	1059.58	1060.68	1061.78	1062.88	1063.98	1065.08	1066.18	1067.28	1068.38	1069.48	1070.58	1071.68	1072.78	1073.88	1074.98	1076.08	1077.18	1078.28	1079.38	1080.48	1081.58	1082.68	1083.78	1084.88	1085.98	1087.08	1088.18	1089.28	1090.38	1091.48	1092.58	1093.68	1094.78	1095.88	1096.98	1098.08	1099.18	1100.28	1101.38	1102.48	1103.58	1104.68	1105.78	1106.88	1107.98	1109.08	1110.18	1111.28	1112.38	1113.48	1114.58	1115.68	1116.78	1117.88	1118.98	1120.08	1121.18	1122.28	1123.38	1124.48	1125.58	1126.68	1127.78	1128.88	1129.98	1131.08	1132.18	1133.28	1134.38	1135.48	1136.58	1137.68	1138.78	1139.88	1140.98	1142.08	1143.18	1144.28	1145.38	1146.48	1147.58	1148.68	1149.78	1150.88	1151.98	1153.08	1154.18	1155.28	1156.38	1157.48	1158.58	1159.68	1160.78	1161.88	1162.98	1164.08	1165.18	1166.28	1167.38	1168.48	1169.58	1170.68	1171.78	1172.88	1173.98	117

chanchanBAJO
Monthly Energy Generation (GWh)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
1	4,14	4,85	0,00	0,00	0,00	4,81	4,78	5,79	3,85	5,68	6,03	2,20	42,12
2	5,96	5,01	0,18	0,13	2,30	5,19	5,80	3,94	0,08	1,30	0,34	1,86	32,07
3	5,69	2,22	2,27	5,97	5,52	5,65	6,34	3,52	4,60	6,25	0,97	0,94	49,93
4	0,09	4,94	5,66	2,65	5,78	5,42	6,09	4,94	2,98	6,18	5,93	5,97	56,63
5	5,12	0,00	0,00	0,00	1,00	5,75	4,45	4,88	5,65	5,12	3,47	5,94	41,36
6	4,88	1,18	0,18	1,61	0,11	1,08	0,07	2,96	0,08	0,06	1,58	5,51	19,31
7	6,29	0,00	0,00	2,02	0,00	1,97	5,17	0,00	0,00	4,22	4,56	6,25	30,49
8	5,89	0,70	5,76	5,23	5,84	5,37	1,76	4,93	4,32	4,91	5,10	0,00	49,81
9	0,00	5,45	5,87	5,10	2,61	1,23	0,07	0,05	0,08	0,20	0,06	0,09	20,80
10	0,09	0,12	5,19	0,13	6,32	2,14	6,28	3,43	0,08	0,06	0,06	0,09	23,98
11	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,14	4,28	0,00	6,25	5,73	0,00	21,18
12	0,92	0,00	0,00	6,06	3,80	5,79	5,57	4,77	5,85	0,06	6,05	2,40	41,27
13	0,09	5,41	4,44	5,64	5,87	2,08	3,48	2,60	0,08	1,95	4,57	0,09	36,31
14	1,95	2,98	0,00	0,82	5,44	5,34	4,99	5,39	6,12	3,44	5,35	0,09	41,91
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46	3,17	5,96	5,93	3,36	1,83	6,21	28,92
16	5,51	0,00	0,00	0,64	1,57	5,60	6,08	5,96	5,89	3,59	5,71	6,30	46,85
17	2,34	4,77	0,00	0,00	0,00	5,59	3,40	3,95	1,09	4,52	2,80	0,52	28,97
18	5,31	0,21	0,00	4,53	4,86	5,56	6,33	4,27	5,99	1,83	0,06	5,52	44,47
19	2,24	0,00	0,00	0,00	1,25	5,89	5,60	6,15	4,00	3,25	2,90	1,90	33,18
20	5,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	4,26	0,00	4,76	3,96	6,28	28,32
21	2,11	0,00	0,02	4,69	1,44	5,73	0,10	6,34	3,67	2,72	5,37	2,35	34,53
22	4,17	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36	2,61	2,54	0,08	2,03	6,12	0,89	21,79
23	1,78	0,00	5,54	0,64	0,00	5,29	0,00	6,29	4,60	6,28	4,36	6,10	40,87
24	2,67	5,20	2,30	5,22	0,00	5,61	6,33	2,53	0,08	1,83	5,58	5,70	43,05
25	6,23	1,59	0,00	0,00	5,70	4,98	6,27	4,31	0,00	5,04	5,82	5,47	45,40
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	1,37	1,15	0,00	0,00	5,54	5,91	19,24
27	2,77	4,64	0,00	0,54	0,00	3,08	2,02	5,47	0,00	0,00	5,10	0,00	23,63
28	0,00	0,00	0,00	0,56	2,60	5,86	6,31	5,72	3,45	4,95	4,33	0,09	33,88
29	0,15	5,03	0,76	0,00	0,00	5,83	2,41	6,22	6,12	4,52	3,37	0,00	34,41
30	5,72	5,61	0,00	0,00	2,43	5,66	5,39	0,67	0,00	0,00	4,35	5,24	35,08
31	3,72	0,12	0,18	0,18	1,97	4,28	1,65	0,04	0,08	0,06	2,80	1,96	17,02
32	6,10	0,00	0,00	1,36	6,23	5,88	4,74	4,22	4,28	0,00	5,56	6,30	44,68
33	6,26	3,45	1,60	3,77	6,26	4,82	0,00	2,43	6,01	0,06	0,06	0,09	34,80
34	0,09	3,97	6,08	0,00	5,18	0,96	5,99	3,81	2,45	3,50	4,14	0,09	36,26

Date: 14/02/2005

HIDRONACION - ECUADOR

chanchanBAJO

Monthly Energy Generation (GWh)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
35	0,09	0,74	6,21	2,43	6,34	2,92	5,92	3,88	5,41	2,84	4,95	5,76	47,48
36	5,68	2,18	2,32	1,61	2,99	5,63	0,00	4,93	3,68	4,83	2,33	0,00	36,18
37	0,00	0,00	0,00	2,56	5,82	2,21	4,76	6,34	4,37	3,02	3,81	3,23	36,12
38	3,22	3,96	2,87	6,04	5,78	2,33	3,95	4,11	2,69	3,23	3,36	0,00	41,53
39	0,00	4,47	5,93	0,00	0,00	2,61	6,14	6,34	5,56	6,32	2,77	3,81	43,96
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,78	3,59	1,80	0,00	6,23	4,10	0,00	19,51
41	5,56	5,62	0,00	0,00	0,00	2,44	5,98	4,30	5,86	5,23	5,45	5,50	45,94
42	2,10	2,04	0,18	5,13	0,11	4,55	4,97	3,16	2,74	1,68	3,95	1,07	31,69
43	6,31	3,70	0,00	0,00	0,00	5,57	6,28	5,88	6,12	1,59	5,27	1,76	42,48
44	0,09	0,12	0,18	2,48	3,45	3,28	3,34	0,07	0,08	5,35	4,68	6,00	29,12
45	0,00	0,00	0,00	5,39	6,11	5,39	4,08	5,16	2,39	5,91	5,78	2,92	43,12
46	5,85	5,32	0,00	0,00	5,40	4,96	2,62	6,31	3,43	3,78	0,76	0,00	38,43
47	0,00	0,00	5,34	4,35	5,70	4,61	6,30	6,29	6,09	0,91	4,74	6,28	50,61
48	5,38	4,97	0,00	2,52	0,11	0,35	0,07	0,07	0,08	0,06	0,61	4,24	18,47
49	5,72	5,57	0,00	0,00	3,39	5,34	6,34	1,18	3,47	5,73	5,86	4,86	47,45
50	5,86	0,00	4,60	6,13	6,06	5,27	4,28	5,37	6,00	5,96	1,75	1,53	52,82
51	3,41	2,37	6,29	1,31	5,58	5,18	2,78	6,28	3,94	6,20	1,66	5,68	50,67
52	5,67	0,00	0,00	3,98	6,20	5,05	5,22	2,87	3,86	4,64	5,37	3,49	46,36
53	3,98	1,47	0,53	4,07	4,31	5,69	0,07	0,07	0,08	1,16	3,80	5,16	30,40
54	5,72	0,00	0,00	5,61	6,24	4,78	6,30	5,58	4,95	5,31	5,79	5,13	55,40
55	5,93	4,07	0,00	6,01	5,52	5,84	6,00	6,12	3,18	0,06	0,06	6,33	49,12
56	6,29	0,00	0,00	3,21	5,99	1,20	0,61	4,60	5,68	5,70	3,00	0,89	37,17
57	6,01	4,95	0,00	0,00	0,00	5,83	3,84	4,69	4,26	6,14	0,06	0,09	35,86
58	0,09	0,00	0,00	0,00	1,26	5,32	5,52	3,29	0,00	5,12	6,02	0,00	26,62
59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00	0,00	0,00	4,57	6,13	2,32	16,59
60	1,69	0,64	3,19	4,18	0,00	5,15	5,77	3,50	0,08	6,10	0,00	0,00	30,29
61	0,00	5,38	4,04	5,28	6,14	5,66	3,36	5,63	1,13	2,39	3,45	3,76	46,21
62	3,35	0,00	0,00	0,00	0,00	4,42	5,84	4,14	6,03	2,20	2,48	1,94	30,41
63	0,00	0,00	0,00	4,13	3,03	2,89	3,41	2,61	5,63	5,48	6,14	6,03	39,35
64	2,83	0,12	5,47	3,79	2,71	0,07	0,07	0,07	2,65	5,96	5,62	5,10	34,46
65	4,12	4,82	5,34	5,33	1,78	0,07	0,48	0,07	0,08	4,16	1,28	1,97	29,49
66	4,47	4,92	0,00	0,00	0,00	5,81	2,33	6,35	2,53	0,06	3,92	2,18	32,57
67	0,09	0,42	0,87	6,11	0,11	0,87	1,49	0,07	4,24	6,22	6,14	0,83	27,46
68	0,00	3,18	4,37	4,74	1,29	2,12	5,19	6,31	0,00	5,51	6,08	5,95	44,76

chanchanBAJO
Monthly Energy Generation (GWh)

Years	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
69	0,00	5,68	5,01	6,11	5,89	4,80	5,61	5,92	5,42	4,55	5,94	2,02	56,95
70	0,00	0,00	1,58	0,00	2,38	4,98	4,32	6,23	0,00	0,00	0,00	5,12	24,62
71	2,41	0,00	0,00	2,81	0,00	0,67	4,43	6,33	5,61	4,78	6,13	2,17	35,35
72	6,10	0,00	6,33	5,17	3,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,32	0,06	0,09	21,42
73	5,04	0,12	0,18	0,13	0,78	2,86	0,07	0,07	0,52	1,52	0,06	1,71	13,05
74	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	6,18	5,24	4,07	2,94	2,94	5,35	33,48
75	6,27	1,93	0,00	0,00	5,27	2,72	0,07	1,00	3,27	3,91	5,64	0,00	30,09
76	0,00	5,57	0,00	0,00	0,00	5,42	1,77	5,49	4,42	2,70	5,54	5,06	35,96
77	5,04	5,17	0,00	0,00	5,79	4,88	3,78	3,71	0,00	2,65	2,62	0,00	33,65
78	0,08	0,92	0,00	0,00	0,00	4,23	3,46	3,97	5,27	5,54	6,14	5,92	35,54
79	6,29	2,81	0,00	5,38	0,00	5,16	4,01	5,48	3,33	0,06	0,06	5,96	38,56
80	5,24	3,14	0,00	0,00	0,00	5,90	1,24	4,10	4,61	5,93	2,41	1,84	34,41
81	5,90	5,51	0,00	0,00	3,43	5,89	4,20	5,54	2,38	5,59	3,83	6,16	48,43
82	2,18	5,53	0,00	2,19	6,14	5,20	5,22	5,31	0,00	3,64	5,31	3,31	44,04
83	5,70	4,65	0,00	0,00	0,00	4,63	4,78	4,06	0,00	2,99	3,51	1,59	31,92
84	3,88	5,53	4,14	5,41	0,00	5,84	4,75	3,97	0,00	4,28	5,29	0,93	44,01
85	5,74	4,55	5,33	0,00	6,12	5,65	4,40	4,37	5,15	6,31	1,29	1,07	49,99
86	5,70	0,00	0,00	5,73	5,80	3,88	2,85	4,61	6,12	3,12	2,30	3,22	43,33
87	0,00	0,00	0,00	0,92	6,04	2,93	2,42	4,44	6,04	0,06	0,06	5,31	28,22
88	0,09	5,65	0,00	3,52	6,08	3,95	5,64	6,07	5,92	2,72	6,10	0,09	45,82
89	1,73	5,65	0,00	2,57	5,95	3,56	6,13	1,20	0,00	0,00	4,11	0,09	30,99
90	6,20	2,01	0,00	4,62	3,36	4,65	1,41	0,07	0,28	6,19	1,08	0,00	29,88
91	0,00	0,00	2,48	3,28	6,34	4,06	4,25	6,28	3,90	3,07	1,98	1,49	37,13
92	6,33	0,12	5,04	6,00	6,19	5,75	4,51	0,07	0,08	3,37	0,06	6,23	43,75
93	6,02	0,00	0,00	0,00	0,00	5,57	0,75	2,59	0,00	5,25	4,71	5,86	30,75
94	0,00	0,00	5,90	4,92	6,05	5,49	0,07	0,07	0,08	0,06	2,04	0,09	24,77
95	2,65	5,72	4,88	3,38	3,69	5,90	3,62	0,07	0,33	3,42	6,01	0,09	39,77
96	6,11	4,21	1,89	5,03	5,38	5,60	5,28	4,87	3,32	3,95	3,84	1,57	51,04
97	2,39	3,20	6,31	2,23	0,00	4,66	5,26	3,48	5,20	6,32	2,40	0,00	41,46
98	0,00	0,00	0,00	3,87	0,00	5,87	4,72	2,29	0,00	0,00	5,49	5,58	27,81
99	4,49	0,00	0,00	4,50	0,11	0,07	4,51	6,26	6,11	6,24	6,06	2,63	40,98
100	0,44	2,98	0,00	0,00	4,33	5,75	2,38	0,07	0,08	0,06	6,00	0,00	22,10
Mean	3,08	2,19	1,53	2,32	2,84	4,15	3,71	3,75	2,75	3,39	3,66	2,83	36,20

ANEXO 5.1

INGRESOS POR POTENCIA Y ENERGIA PROYECTO CHANCHAN ALTO

AÑOS	GWh	COSTOS E. (ctvs \$/Kwh)	TOTAL REMUN. ENERGIA	POTENCIA (GW)	COSTO Pot. (ctvs./Kw)	TOTAL REMUN. POTENCIA	TOTAL INGRESOS (MILES DE \$)
2011	64,2	5,5	3531000	8,39	5,7	573800,00	4104,80
2012	44,08	5,5	2424400	6,22	5,7	425600,00	2850,00
2013	76,29	5,5	4195950	5,58	5,7	381900,00	4577,85
2014	81,8	5,5	4499000	8,18	5,7	559550,00	5058,55
2015	63,5	5,5	3492500	7,28	5,7	497800,00	3990,30
2016	26,88	5,5	1478400	6,43	5,7	439850,00	1918,25
2017	56,52	5,5	3108600	8,53	5,7	583300,00	3691,90
2018	76,38	5,5	4200900	7,03	5,7	480700,00	4681,60
2019	29,46	5,5	1620300	2,65	5,7	181450,00	1801,75
2020	33,51	5,5	1843050	0,17	5,7	11400,00	1854,45
2021	34,72	4	1388800	3,19	5,7	218500,00	1607,30
2022	62,64	4	2505600	6,53	5,7	446500,00	2952,10
2023	51,42	4	2056800	4,81	5,7	328700,00	2385,50
2024	63,5	4	2540000	5,51	5,7	377150,00	2917,15
2025	44,27	4	1770800	3,85	5,7	263150,00	2033,95
2026	73,73	4	2949200	8,64	5,7	590900,00	3540,10
2027	42,86	4	1714400	6,06	5,7	414200,00	2128,60
2028	65,88	4	2635200	6,69	5,7	457900,00	3093,10
2029	54,59	4	2183600	5,21	5,7	356250,00	2539,85
2030	46,88	4	1875200	8,17	5,7	558600,00	2433,80
2031	57,16	4	2286400	6,46	5,7	441750,00	2728,15
2032	37,59	4	1503600	7,46	5,7	510150,00	2013,75
2033	72,66	4	2906400	7,53	5,7	514900,00	3421,30
2034	66,53	4	2661200	9,51	5,7	650750,00	3311,95
2035	68,89	4	2755600	10,26	5,7	702050,00	3457,65
2036	36,11	4	1444400	5,69	5,7	389500,00	1833,90
2037	46,18	4	1847200	6,43	5,7	439850,00	2287,05
2038	54,44	4	2177600	2,92	5,7	199500,00	2377,10
2039	54,12	4	2164800	5,06	5,7	345800,00	2510,60
2040	61,71	4	2468400	10,81	5,7	739100,00	3207,50
2041	23,18	4	927200	4,06	5,7	277400,00	1204,60
2042	72,2	4	2888000	8,79	5,7	601350,00	3489,35
2043	60,03	4	2401200	5,25	5,7	359100,00	2760,30
2044	49,51	4	1980400	3,90	5,7	266950,00	2247,35
2045	70,95	4	2838000	5,90	5,7	403750,00	3241,75
2046	68,12	4	2724800	6,54	5,7	447450,00	3172,25
2047	58,05	4	2322000	5,47	5,7	374300,00	2696,30
2048	66,78	4	2671200	7,74	5,7	529150,00	3200,35
2049	70,08	4	2803200	7,68	5,7	525350,00	3328,55
2050	37,84	4	1513600	3,71	5,7	253650,00	1767,25
2051	72,94	4	2917600	10,92	5,7	746700,00	3664,30
2052	48,41	4	1936400	5,47	5,7	374300,00	2310,70
2053	63,01	4	2520400	8,78	5,7	600400,00	3120,80
2054	40,63	4	1625200	5,51	5,7	377150,00	2002,35
2055	67,78	4	2711200	5,63	5,7	384750,00	3095,95
2056	64,54	4	2581600	6,81	5,7	465500,00	3047,10
2057	75,63	4	3025200	5,58	5,7	381900,00	3407,10
2058	29,41	4	1176400	7,88	5,7	538650,00	1715,05
2059	71,98	4	2879200	10,82	5,7	740050,00	3619,25
2060	76,93	4	3077200	4,75	5,7	324900,00	3402,10

ANEXOS 2

ANALISIS FINANCIERO DE CREDITOS PROYECTO CHANCHAN ALTO

Inversion \$20883,85

CREDITO 1
 MONTO \$10.341,93
 PLAZO 13
 INTERES 8,00%
 A. GRACIA 3

ANOS	DESBOLSOR	SALDOS	AMORTE.	INTERESER	CAP+INT
0				0	0
1	2585,48	10341,93		206,84	206,84
2	5170,96	10341,93	0,00	620,52	620,52
3	2585,48	10341,93	0,00	827,35	827,35
4	0,00	10341,93	1034,19	827,35	1861,55
5		9307,73	1034,19	744,62	1778,81
6		8273,54	1034,19	661,88	1696,07
7		7239,35	1034,19	579,15	1613,24
8		6205,16	1034,19	496,41	1530,61
9		5170,96	1034,19	413,68	1447,87
10		4136,77	1034,19	330,94	1365,13
11		3102,58	1034,19	248,21	1282,40
12		2068,39	1034,19	165,47	1199,66
13		1034,19	1034,19	82,74	1116,92
14		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	10341,92688		10341,92688	6205,156131	16547,08302
			\$3 102 58		

CREDITO 2
 MONTO \$10.341,93
 PLAZO 13
 INTERES 8,00%
 A. GRACIA 3

ANOS	DESBOLSOR	SALDOS	AMORTE.	INTERESER	CAP+INT
0				0	0
1	2585,48	10341,93		206,84	206,84
2	5170,96	10341,93	0,00	620,52	620,52
3	2585,48	10341,93	0,00	827,35	827,35
4	0,00	10341,93	1034,19	827,35	1861,55
5		9307,73	1034,19	744,62	1778,81
6		8273,54	1034,19	661,88	1696,07
7		7239,35	1034,19	579,15	1613,24
8		6205,16	1034,19	496,41	1530,61
9		5170,96	1034,19	413,68	1447,87
10		4136,77	1034,19	330,94	1365,13
11		3102,58	1034,19	248,21	1282,40
12		2068,39	1034,19	165,47	1199,66
13		1034,19	1034,19	82,74	1116,92
		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	10341,92688		10341,92688	6205,156131	16547,08302

CREDITO No 3
 MONTO 4265
 PLAZO 13
 INTERES 0,06
 ANOS GRACIA 3

ANOS	DESBOLSOR	SALDOS	AMORTE.	INTERESER	CAP+INT
0				0	0
1	1066,25			85,30	85,30
2	2132,50	4265,00	0,00	255,90	255,90
3	1066,25	4265,00	0,00	341,20	341,20
4		4265,00	426,50	341,20	767,70
5		3838,50	426,50	307,08	711,58
6		3412,00	426,50	272,96	655,46
7		2985,50	426,50	238,84	605,14
8		2559,00	426,50	204,72	551,22
9		2132,50	426,50	170,60	501,10
10		1706,00	426,50	136,48	452,98
11		1279,50	426,50	102,36	408,86
12		853,00	426,50	68,24	364,74
13		426,50	426,50	34,12	320,62
14		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	4265		4265	2559	6824

ANEXO5.3

COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PROYECTO
CHANCHAN BAJO

AÑOS	OPER. Y MANT.	COSTO(CTVS.)	TOTAL OPER-MANT(MILES DE \$)
2011	64,2	0,02	-1284
2012	44,08	0,02	-881,6
2013	76,29	0,02	-1525,8
2014	81,8	0,02	-1636
2015	63,5	0,02	-1270
2016	26,88	0,02	-537,6
2017	56,52	0,02	-1130,4
2018	76,38	0,02	-1527,6
2019	29,46	0,02	-589,2
2020	33,51	0,02	-670,2
2021	34,72	0,02	-694,4
2022	62,64	0,02	-1252,8
2023	51,42	0,02	-1028,4
2024	63,5	0,02	-1270
2025	44,27	0,02	-885,4
2026	73,73	0,02	-1474,6
2027	42,86	0,02	-857,2
2028	65,88	0,02	-1317,6
2029	54,59	0,02	-1091,8
2030	46,88	0,02	-937,6
2031	57,15	0,02	-1143,2
2032	37,59	0,02	-751,8
2033	72,66	0,02	-1453,2
2034	66,53	0,02	-1330,6
2035	68,89	0,02	-1377,8
2036	36,11	0,02	-722,2
2037	46,18	0,02	-923,6
2038	54,44	0,02	-1088,8
2039	54,12	0,02	-1082,4
2040	61,71	0,02	-1234,2
2041	23,18	0,02	-463,6
2042	72,2	0,02	-1444
2043	60,03	0,02	-1200,6
2044	49,51	0,02	-990,2
2045	70,95	0,02	-1419
2046	68,12	0,02	-1362,4
2047	58,05	0,02	-1161
2048	66,78	0,02	-1335,6
2049	70,08	0,02	-1401,6
2050	57,07	0,02	-1141,4
2051	72,94	0,02	-1458,8
2052	48,41	0,02	-968,2
2053	63,01	0,02	-1260,2
2054	40,63	0,02	-812,6
2055	67,78	0,02	-1355,6
2056	64,54	0,02	-1290,8
2057	75,63	0,02	-1512,6
2058	29,41	0,02	-588,2
2059	71,98	0,02	-1439,6
2060	76,93	0,02	-1538,6

ANEXO 5.8 FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO CHACHAN BAJO

FINANCIAMIENTO:	CPRO. 1 :	12.325,65 MILLONES US \$
	CPRO. 2 :	12.325,65 MILLONES US \$
	CPRO. 3 :	7.195,39 MILLONES US \$
	TOTAL :	32.046,69 MILLONES US \$

COSTOS ANUALES DE EXPLOTACION		MILES DE US \$	
O & M CHANCHAN ALTO	BAJO		420
SERVICIOS CHANCHAN ALTO	BAJO		123,26
TOTAL DE COSTOS			543,26

PLAN DE INVERSIONES EN MILES DE US\$				
AÑO	2004	2007	2008	TOTAL
MONTOS	\$5.170.943,44	10341924,88	5170961,442	\$20.883.853,77
% EJEC.	25,00%	50,00%	25,00%	100,00%

RESULTADOS DE LA EVALUACION FINANCIERA

VAN	TIR
-88.278,84	2,84%

EVALUACION ECONOMICA CHANCHAN BAJO

ANOS	CREDITO 1	CREDITO 2	CREDITO 3	Ingreso	segu	o&m	cer	DESEMBOLSO	FLUJO D CAJA
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
1	246,51	246,51		143,91	0,00	0,00	0,00	1000,00	359,01
2	739,54	739,54		443,72	0,00	0,00	0,00	500,00	-142,80
3	886,05	886,05		591,63	2134,55	-123,26	-1031,20	250,00	1555,73
4	2218,62	2218,62		1331,17	1895,05	-123,26	-617,00	250,00	-565,91
5	2120,01	2120,01		1272,01	3317,05	-123,26	-1101,60	200,00	-1272,30
6	2021,41	2021,41		1212,84	3580,85	-123,26	-1159,80	200,00	-2757,86
7	1922,80	1922,80		1153,68	2992,00	-123,26	-960,40	200,00	-2490,34
8	1824,20	1824,20		1094,52	1347,00	-123,26	-377,20	200,00	-3690,36
9	1725,59	1725,59		1035,35	2973,55	-123,26	-917,20	200,00	-2353,44
10	1626,99	1626,99		976,19	3422,75	-123,26	-1130,60	250,00	-1791,27
11	1528,38	1528,38		917,03	1307,30	-123,26	-445,40	0,00	-3155,14
12	1429,77	1429,77		857,86	1302,85	-123,26	-471,00		-3008,82
13	1331,17	1331,17		798,70	1605,85	-123,26	-685,60		-2664,05
14	0,00	0,00		0,00	2242,85	-123,26	-937,60		1181,99
15					1682,70	-123,26	-726,40		833,04
16					2114,95	-123,26	-920,20		1071,49
17					1558,90	-123,26	-670,20		765,44
18					2709,93	-123,26	-1132,20		1454,47
19					1537,90	-123,26	-616,00		798,64
20					2316,35	-123,26	-984,80		1208,29
21					1932,45	-123,26	-824,20		986,99
22					1802,10	-123,26	-750,60		1028,24
23					2051,20	-123,26	-854,60		1073,34
24					1612,70	-123,26	-592,60		896,84
25					2692,35	-123,26	-1138,60		1430,49
26					2412,45	-123,26	-976,80		1312,39
27					2507,75	-123,26	-998,80		1185,69
28					1549,35	-123,26	-637,40		788,69
29					1862,60	-123,26	-754,60		984,74
30					1952,45	-123,26	-864,60		964,59
31					2081,10	-123,26	-891,40		1069,44
32					2469,50	-123,26	-971,60		1374,64
33					840,60	-123,26	-323,40		393,94
34					6128,29	-123,26	-1437,60		5357,43
35					2014,75	-123,26	-913,80		977,69
36					1647,95	-123,26	-730,40		794,29
37					2327,70	-123,26	-1020,40		1184,04
38					2570,05	-123,26	-1076,20		1320,59
39					2077,15	-123,26	-876,60		1077,29
40					2430,80	-123,26	-998,80		1308,74
41					2586,10	-123,26	-1077,40		1385,44
42					1547,75	-123,26	-640,40		764,09
43					2788,30	-123,26	-1131,00		1534,04
44					1697,25	-123,26	-706,60		897,39
45					2300,85	-123,26	-936,20		1241,39
46					1412,30	-123,26	-572,20		716,84
47					2438,65	-123,26	-1056,40		1259,99
48					2291,05	-123,26	-971,20		1190,59
49					2545,95	-123,26	-1118,60		1304,09
50					1247,30	-123,26	-430,60		693,24
51					2651,15	-123,26	-1066,80		1483,09
52					2511,90	-123,26	-1122,00		1269,64

TIR 2,84%

VAN -5278,84

ANAXO 5.7

COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PROYECTO CHANCHAN BAJO

AÑOS	OPER. Y MANT.	COSTO(CTVS.)	TOTAL OPER-MANT(MILES DE \$)
2011	50,56	0,02	-1011,2
2012	30,85	0,02	-617
2013	55,18	0,02	-1103,6
2014	57,99	0,02	-1159,8
2015	48,02	0,02	-960,4
2016	18,86	0,02	-377,2
2017	45,86	0,02	-917,2
2018	55,53	0,02	-1110,6
2019	22,27	0,02	-445,4
2020	23,55	0,02	-471
2021	34,28	0,02	-685,6
2022	46,88	0,02	-937,6
2023	36,32	0,02	-726,4
2024	46,01	0,02	-920,2
2025	33,51	0,02	-670,2
2026	56,61	0,02	-1132,2
2027	30,8	0,02	-616
2028	49,24	0,02	-984,8
2029	41,21	0,02	-824,2
2030	37,53	0,02	-750,6
2031	42,73	0,02	-854,6
2032	29,63	0,02	-592,6
2033	56,93	0,02	-1138,6
2034	48,84	0,02	-976,8
2035	49,94	0,02	-998,8
2036	31,87	0,02	-637,4
2037	37,73	0,02	-754,6
2038	43,23	0,02	-864,6
2039	44,57	0,02	-891,4
2040	48,58	0,02	-971,6
2041	16,17	0,02	-323,4
2042	57,18	0,02	-1143,6
2043	45,69	0,02	-913,8
2044	36,52	0,02	-730,4
2045	51,02	0,02	-1020,4
2046	53,81	0,02	-1076,2
2047	43,83	0,02	-876,6
2048	49,94	0,02	-998,8
2049	53,87	0,02	-1077,4
2050	32,02	0,02	-640,4
2051	56,55	0,02	-1131
2052	35,33	0,02	-706,6
2053	46,81	0,02	-936,2
2054	28,61	0,02	-572,2
2055	52,82	0,02	-1056,4
2056	48,56	0,02	-971,2
2057	55,93	0,02	-1118,6
2058	21,54	0,02	-430,8
2059	53,24	0,02	-1064,8
2060	56,1	0,02	-1122

ANEXO 5.6

ANALISIS FINANCIERO DE CREDITOS PROYECTO CHANCHAN BAJO

Inversion 24651,29114

CREDITO 1

MONTO 812,325,65
 PLAZO 13
 INTERES 8,00%

A. GRACIA 3

ANOS	DESEMBOLSOS	SALDOS	AMORTZ.	INTERESES	CAP+INT
0				0	0
1	3081,41	12325,65		216,51	216,51
2	6162,82	12325,65	0,00	719,54	719,54
3	3081,41	12325,65	0,00	986,05	986,05
4	0,00	12325,65	1232,56	986,05	2218,62
5		11093,09	1232,56	887,15	2120,01
6		9860,52	1232,56	788,84	2021,41
7		8627,95	1232,56	690,24	1922,80
8		7395,39	1232,56	591,61	1824,20
9		6162,82	1232,56	493,01	1725,59
10		4930,26	1232,56	394,42	1626,99
11		3697,69	1232,56	295,82	1528,38
12		2465,13	1232,56	197,21	1429,77
13		1232,56	1232,56	98,61	1331,17
14		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	12325,64557		12325,6456	7195,18734	19721,013

CREDITO 2

MONTO 12325,64557
 PLAZO 13
 INTERES 0,08
 A GRACIA 3

ANOS	DESEMBOLSOS	SALDOS	AMORTZ	INTERESES	CAP+INT
0				0	0
1	3081,411393	12325,64557		246,512911	246,512911
2	6162,822786	12325,64557	0	739,538734	739,538734
3	3081,411393	12325,64557	0	986,051646	986,051646
4	0	12325,64557	1232,56456	986,051646	2218,6162
5		11093,08101	1232,56456	887,446481	2120,01104
6		9860,516458	1232,56456	788,841317	2021,40587
7		8627,951901	1232,56456	690,236152	1922,80071
8		7395,387343	1232,56456	591,630987	1824,19554
9		6162,822786	1232,56456	493,025823	1725,59038
10		4930,258229	1232,56456	394,420658	1626,98522
11		3697,693672	1232,56456	295,815494	1528,38005
12		2465,129114	1232,56456	197,210329	1429,77489
13		1232,564557	1232,56456	98,6051646	1331,16972
			0	0	0
TOTAL	12325,64557		12325,6456	7395,38734	19721,0329

CREDITO No 3

MONTO 7395,387343
 PLAZO 13
 INTERES 0,08
 A. GRACIA 3

ANOS	DESEMBOLSOS	SALDOS	AMORTZ	INTERESES	CAP+INT
0				0	0
1	1848,846836			147,907747	147,907747
2	3697,693672	7395,387343	0	443,723241	443,723241
3	1848,846836	7395,387343	0	591,630987	591,630987
4		7395,387343	739,538734	591,630987	1331,16972
5		6655,846609	739,538734	532,467889	1272,00662
6		5918,309876	739,538734	473,30479	1212,84322
7		5176,77114	739,538734	414,141891	1153,68043
8		4437,232406	739,538734	354,978592	1094,51733
9		3697,693672	739,538734	295,815494	1035,35423
10		2958,154937	739,538734	236,652395	976,191129
11		2218,616203	739,538734	177,489296	917,028031
12		1479,077469	739,538734	118,326197	857,864932
13		739,5387343	739,538734	59,1630987	798,701834
14		-2,04636E-12	0	-1,6371E-13	-1,6371E-13
TOTAL	7395,387343		7395,38734	4437,23241	11832,8107

ANAXO 5.5

INGRESOS POR POTENCIA Y ENERGIA PROYECTO CHANCHAN BAJO

AÑOS	GWh	COSTOS E. (ctvs \$/Kwh)	TOTAL REMUN. ENERGIA	POTENCIA (GW)	COSTO Pot. (ctvs /Kw)	TOTAL REMUN. POTENCIA	TOTAL INGRESOS (MILES DE \$)
2011	50.56	5.5	2780200	4.13	5.7	282150	3062.95
2012	30.85	5.5	1696750	5.72	5.7	391400	2028.15
2013	55.18	5.5	3034900	5.14	5.7	351500	3386.40
2014	57.99	5.5	3189450	4.53	5.7	309700	3499.15
2015	48.02	5.5	2641100	6.60	5.7	451250	3092.35
2016	18.86	5.5	1037300	5.39	5.7	368600	1405.90
2017	49.86	5.5	2522300	2.38	5.7	162450	2684.75
2018	55.53	5.5	3054150	0.11	5.7	7600	3061.75
2019	22.27	5.5	1224850	3.43	5.7	234550	1459.50
2020	23.55	5.5	1295250	5.38	5.7	367650	1662.90
2021	34.28	4	1371200	3.36	5.7	229900	1601.70
2022	46.88	4	1875200	4.01	5.7	274550	2149.75
2023	36.32	4	1452800	3.19	5.7	218500	1671.30
2024	46.01	4	1840400	6.51	5.7	445550	2285.95
2025	33.51	4	1340400	4.47	5.7	305900	1646.30
2026	56.61	4	2264400	5.07	5.7	346750	2611.15
2027	30.8	4	1232000	4.15	5.7	284050	1516.05
2028	49.24	4	1959600	5.86	5.7	400900	2370.50
2029	41.21	4	1648400	5.00	5.7	342000	1990.40
2030	37.53	4	1501200	6.25	5.7	427500	1928.70
2031	42.73	4	1709200	6.07	5.7	415150	2124.35
2032	29.63	4	1185200	6.71	5.7	458850	1644.05
2033	56.93	4	2277200	7.46	5.7	510150	2787.35
2034	48.84	4	1953600	4.01	5.7	274550	2228.15
2035	49.94	4	1997600	5.17	5.7	353400	2351.00
2036	31.87	4	1274800	3.26	5.7	223250	1498.05
2037	37.73	4	1509200	4.36	5.7	298300	1807.50
2038	43.23	4	1729200	7.69	5.7	526300	2255.50
2039	44.57	4	1782800	2.83	5.7	193800	1976.60
2040	48.58	4	1943200	6.86	5.7	469300	2412.50
2041	16.17	4	646800	2.74	5.7	187150	833.95
2042	57.18	4	2287200	2.74	5.7	187150	2474.35
2043	45.69	4	1827600	4.19	5.7	286900	2114.50
2044	36.52	4	1460800	5.38	5.7	367650	1828.45
2045	51.02	4	2040800	4.74	5.7	323950	2364.75
2046	53.81	4	2152400	6.33	5.7	433200	2585.60
2047	43.83	4	1753200	6.31	5.7	431300	2184.50
2048	49.94	4	1997600	3.90	5.7	266950	2264.55
2049	52.27	4	2154800	7.60	5.7	526300	2681.10
2050	32.02	4	1280800	4.15	5.7	284050	1584.85
2051	56.55	4	2262000	6.26	5.7	428450	2690.45
2052	35.33	4	1413200	3.92	5.7	267900	1681.10
2053	46.81	4	1872400	4.76	5.7	325850	2198.25
2054	28.61	4	1144400	5.10	5.7	348650	1493.05
2055	52.82	4	2112800	4.51	5.7	308750	2421.55
2056	48.56	4	1942400	5.64	5.7	385700	2328.10
2057	55.93	4	2237200	7.63	5.7	521550	2758.75
2058	21.54	4	861600	3.92	5.7	267900	1129.50
2059	53.24	4	2129600	0.00	5.7	0	2129.60
2060	56.1	4	2244000	0.00	5.7	0	2244.00

ANEXO 5.4 FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO CHACHAN ALTO

FINANCIAMIENTO:	CPED. 1 :	10.341,93 MILLONES US \$
	CPED. 2 :	10.341,93 MILLONES US \$
	CPED. 3 :	4.265,00 MILLONES US \$
	TOTAL:	24.948,85 MILLONES US \$

COSTOS ANUALES DE EXPLOTACION	miles de US \$
O & M CHACHAN ALTO	420
SEGUROS CHACHAN ALTO	103,42
TOTAL DE COSTOS	523,42

PLAN DE INVERSIONES EN MILES DE US\$				
AÑO	2006	2007	2008	TOTAL
MONTO	\$5.170.963,44	10341926,88	5170963,442	\$20.683.853,77

RESULTADOS DE LA EVALUACION FINANCIERA

VAN	TIR
\$290.000,00	17,07%

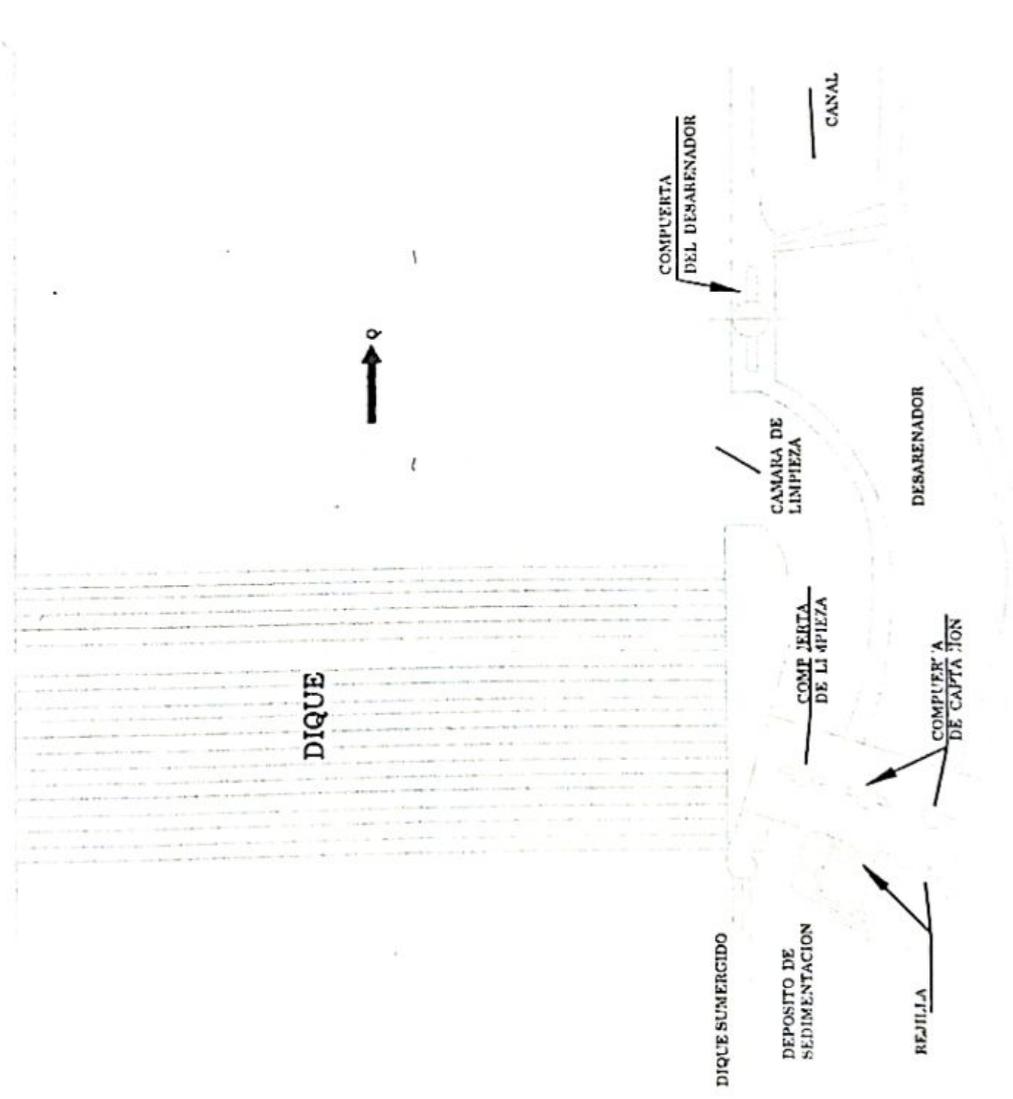
SEGUROS
0,05%

ANOS	REDITO 1	REDITO 2	REDITO 3	INGRESO	SEGURO	O&M	DESEMBOLO	CEP	FLUJO DE CAJA
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
1	206,84	206,84	85,30	0,00	0,00	0,00	1066,25		567,27
2	620,52	620,52	255,90	0,00	0,00	0,00	2132,56	1000,00	1635,97
3	827,35	827,35	341,20	4104,80	-103,42	-1284,00	1066,25	200,00	1997,72
4	1861,55	1861,55	767,70	2850,00	-103,42	-891,60		200,00	-2425,31
5	1778,81	1778,81	733,58	4577,85	-103,42	-1525,80		200,00	-1142,57
6	1696,08	1696,08	699,46	5058,55	-103,42	-1636,60		200,00	-572,48
7	1613,34	1613,34	665,34	3990,30	-103,42	-1270,00		200,00	-1075,14
8	1530,61	1530,61	631,22	1918,25	-103,42	-537,60		200,00	-2215,20
9	1447,87	1447,87	597,10	3691,90	-103,42	-1130,40		200,00	-834,76
10	1365,13	1365,13	562,98	4681,60	-103,42	-1527,60		200,00	-42,67
11	1282,40	1282,40	528,86	1801,75	-103,42	-589,20		200,00	-1784,53
12	1199,66	1199,66	494,74	1854,45	-103,42	-670,20		302,58	-1510,64
13	1116,93	1116,93	460,62	1607,30	-103,42	-694,40			-1895,00
14				2952,10	-103,42	-1252,80			1595,88
15				2385,50	-103,42	-1028,40			1253,68
16				2917,15	-103,42	-1270,00			1543,73
17				2033,95	-103,42	-885,40			1045,13
18				3540,10	-103,42	-1474,60			1962,08
19				2128,60	-103,42	-857,20			1167,98
20				3093,10	-103,42	-1317,60			1672,08
21				2539,85	-103,42	-1091,80			1344,63
22				2433,80	-103,42	-937,60			1392,78
23				2728,15	-103,42	-1143,20			1481,53
24				2013,75	-103,42	-751,80			1158,53
25				3421,30	-103,42	-1453,20			1864,68
26				3311,95	-103,42	-1330,60			1877,93
27				3457,65	-103,42	-1177,80			1976,43
28				1833,90	-103,42	-722,20			1008,28
29				2287,05	-103,42	-923,60			1260,03
30				2377,10	-103,42	-1088,80			1184,88
31				2510,60	-103,42	-1082,40			1324,78
32				3207,50	-103,42	-1234,20			1869,88
33				1204,60	-103,42	-463,60			637,58
34				3489,35	-103,42	-1444,00			1941,93
35				2760,30	-103,42	-1200,60			1456,28
36				2247,35	-103,42	-990,20			1151,73
37				3241,75	-103,42	-1419,00			1719,33
38				3172,25	-103,42	-1362,40			1706,43
39				2696,30	-103,42	-1161,00			1431,88
40				3200,35	-103,42	-1335,80			1761,33
41				3328,55	-103,42	-1401,60			1823,53
42				1767,25	-103,42	-756,80			907,03
43				3664,30	-103,42	-1458,80			2102,08
44				2310,70	-103,42	-968,20			1219,08
45				1120,80	-103,42	-1260,20			1757,18
46				2007,35	-103,42	-812,60			1085,33
47				3095,95	-103,42	-1355,60			1639,93
48				3047,10	-103,42	-1290,80			1652,88
49				3407,10	-103,42	-1512,60			1791,08
50				1715,05	-103,42	-588,20			1023,43
51				3619,25	-103,42	-1439,60			2076,23
52				3407,10	-103,42	-1518,60			1760,08

TIR 17,07%

VAN 290,00

PLANTA



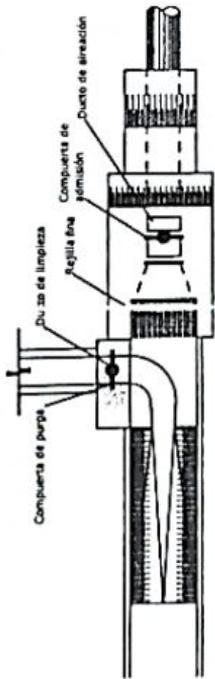
BOCATOMA



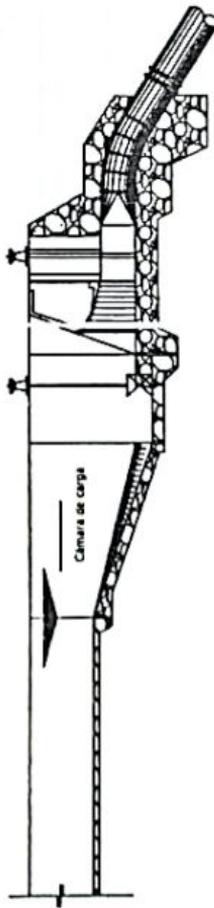
ESPOL
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

DESARENADOR PROYECTOS CH. ALTO Y CH. BAJO

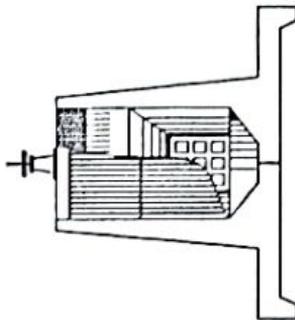
Realizado por: Sr. Jorge Jaramillo	Revisado por: Ing. Luis Escobar	Fecha: FEBRO 2003	Escala: S/E	Plano No. C1
---------------------------------------	------------------------------------	----------------------	----------------	-----------------



PLANTA TANQUE DE PRESIÓN



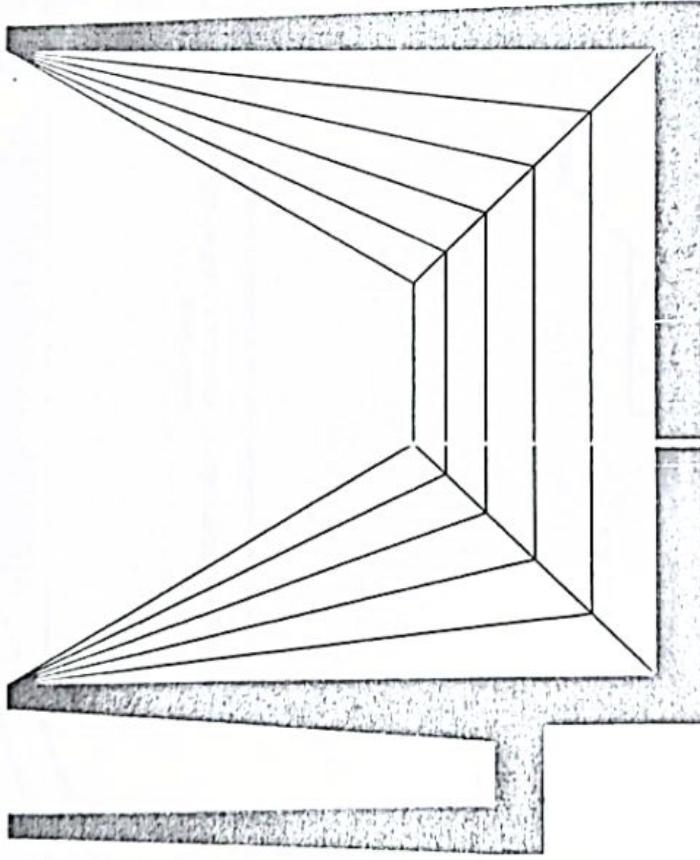
CORTE B - B



CORTE A - A

 ESPOL FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA		TANQUE DE CARGA DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS CH. ALTA Y CH. BAJO	
Realizado por:	Revisado por:	Fecha:	Escala:
Dr. Jorge Arriola	Ing. Juan Sarmiento	FEBRERO 2008	SE
Dr. Vladimir Guiso			
Dr. Wilson Velasco			
			Plano No. C2

CANAL DE CONDUCCION



ALIVIADERO

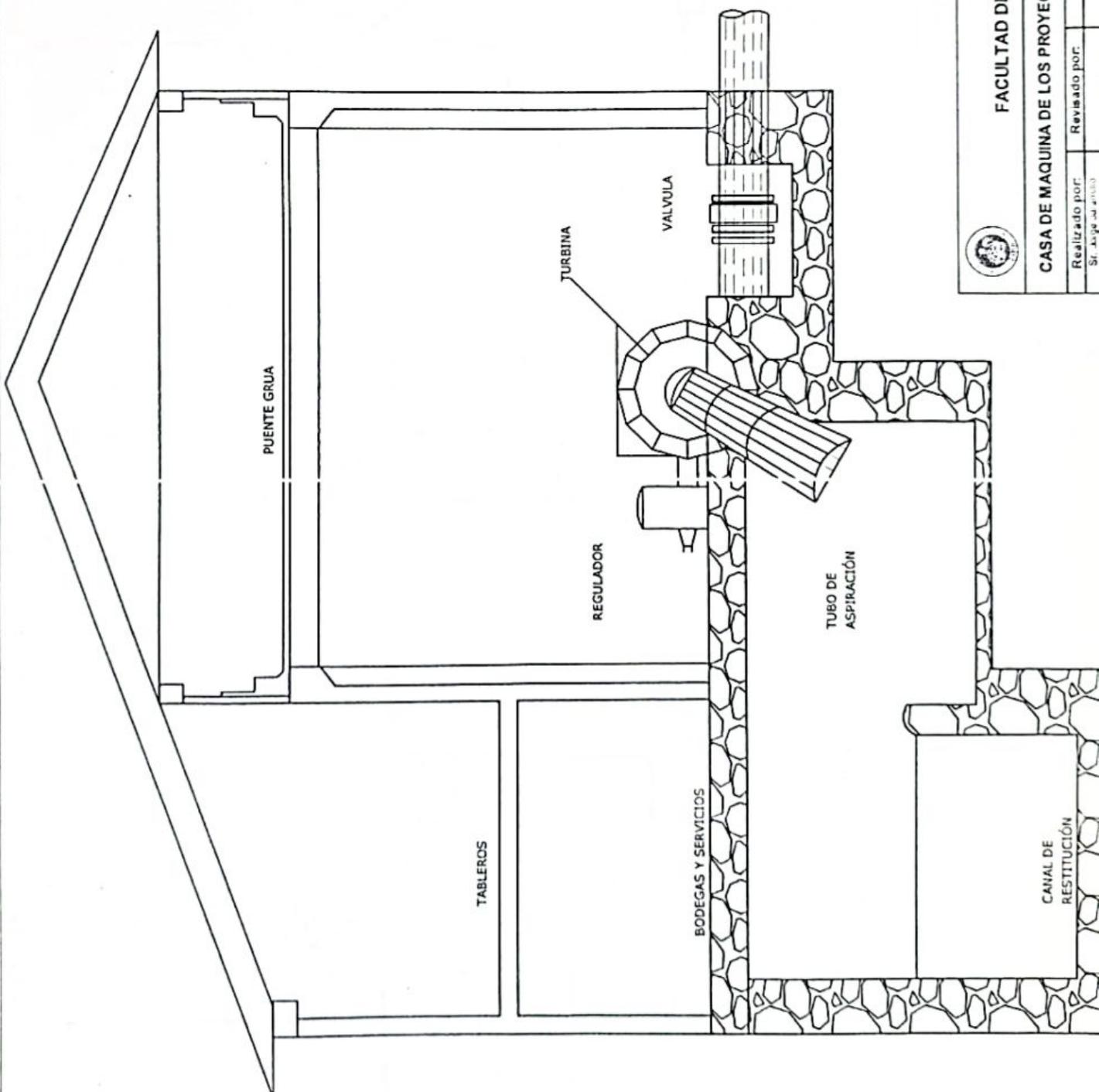


ESPOL
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

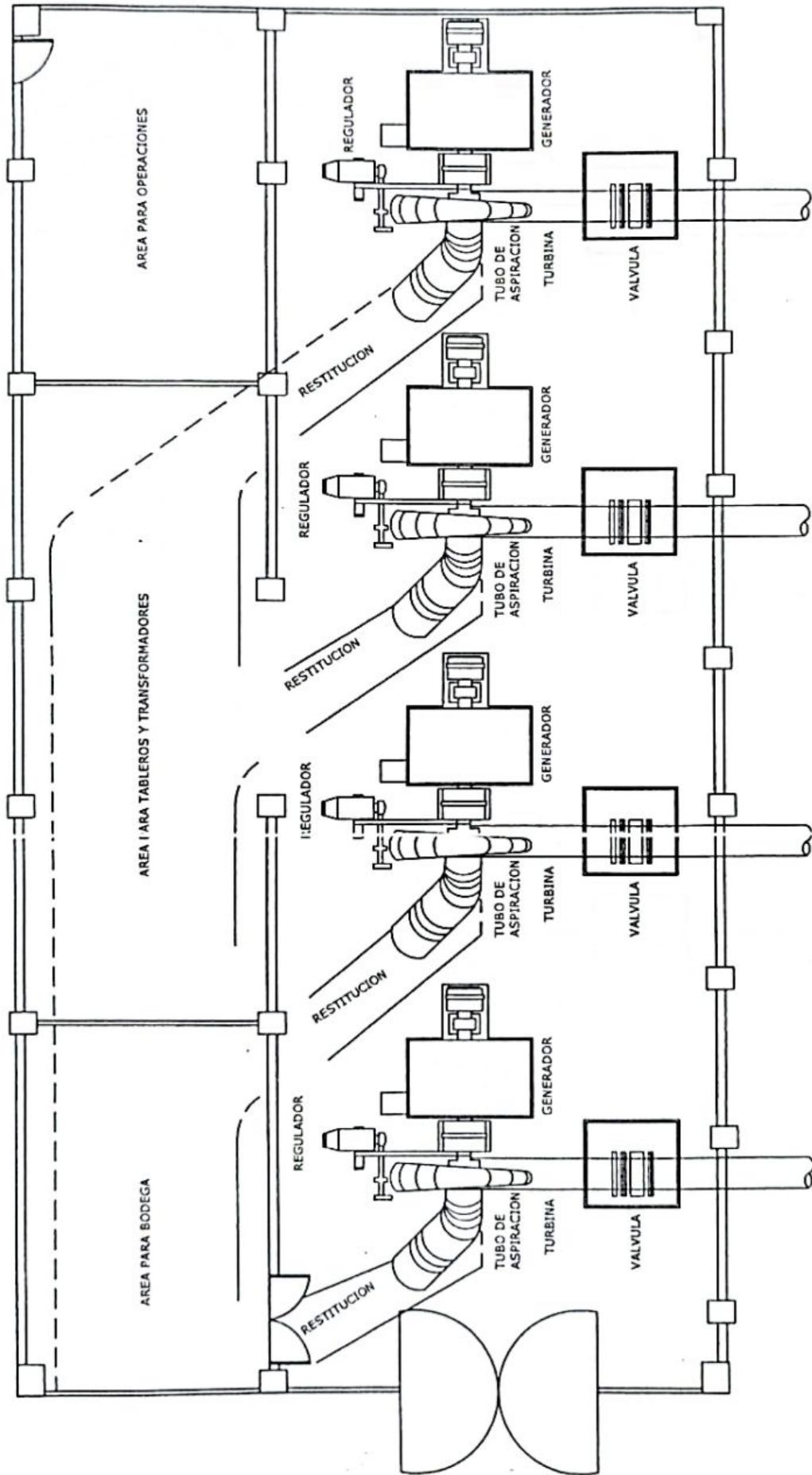


CANAL DE CONDUCCION PROYECTO CHANCHAN ALTO Y BAJO

Realizado por: Sr. Jorge Jaramila	Revisado por:	Fecha:	Escala:	Plano No.:



 ESPOL	
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA	
CASA DE MAQUINA DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS CH. ALTO Y CH. BAJO	
Realizado por:	Revisado por:
Fecha:	Fecha:
Escala:	Escala:
Plano No.:	Plano No.:



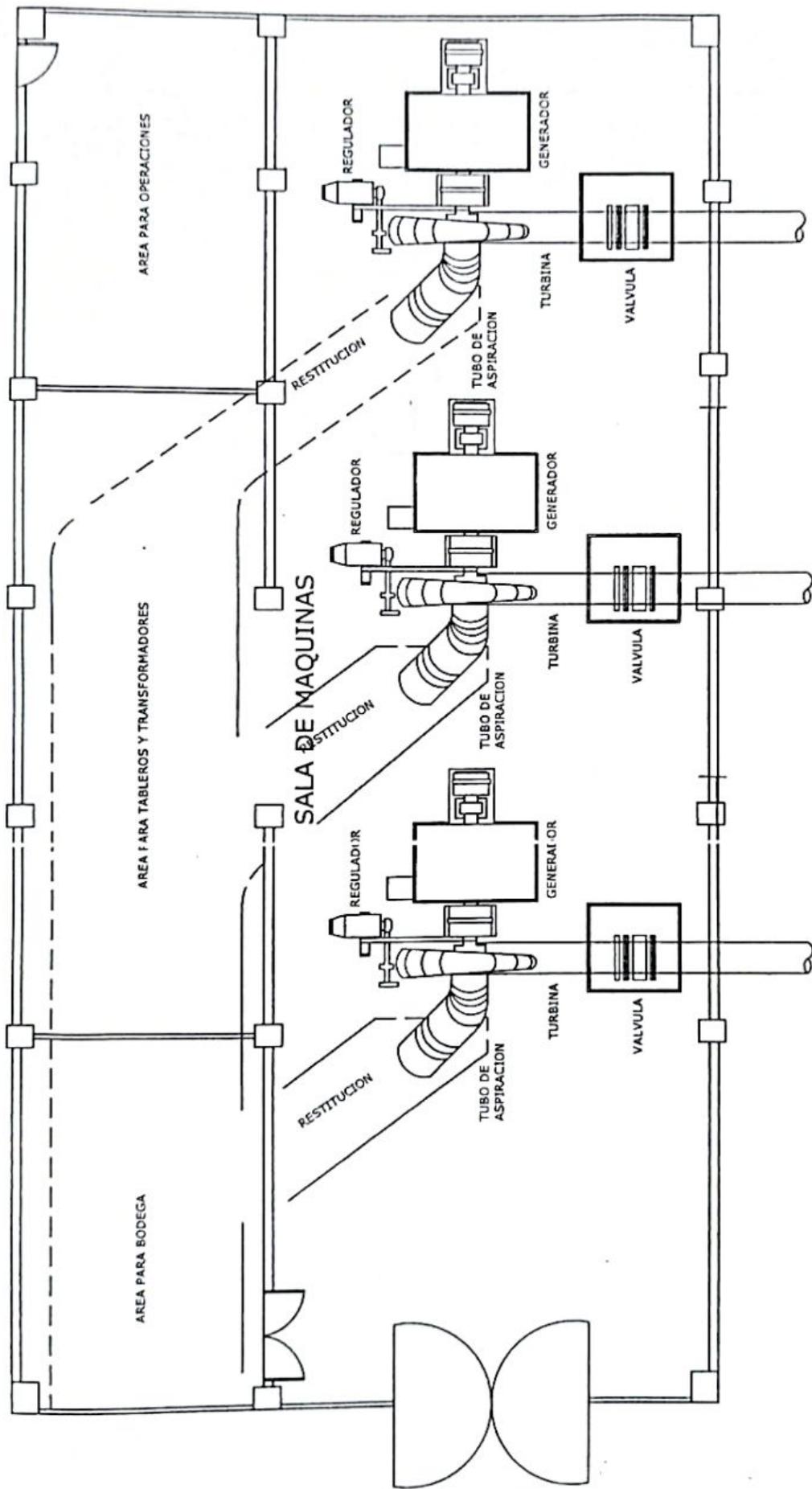
PLANTA



ESPOL
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA



CASA DE MAQUINA PLANTA DEL PROYECTO CHANCHAN ALTO		Plano No.	C5
Realizado por: Sr. Jorge Jaramillo	Revisado por: Ing. Juan Saravia	Fecha:	FEBRERO 2008
Sr. William Gallo	Sr. Wilson Velazquez	Escala	S/E



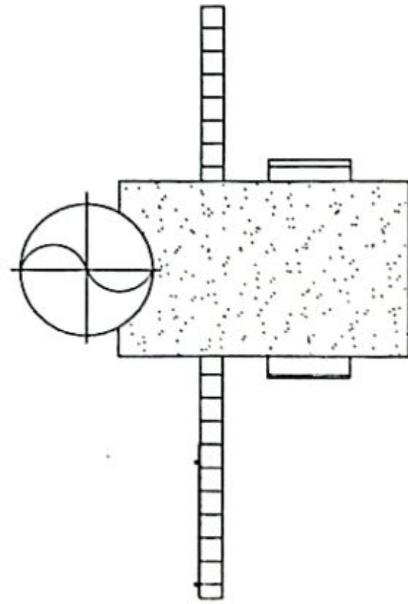
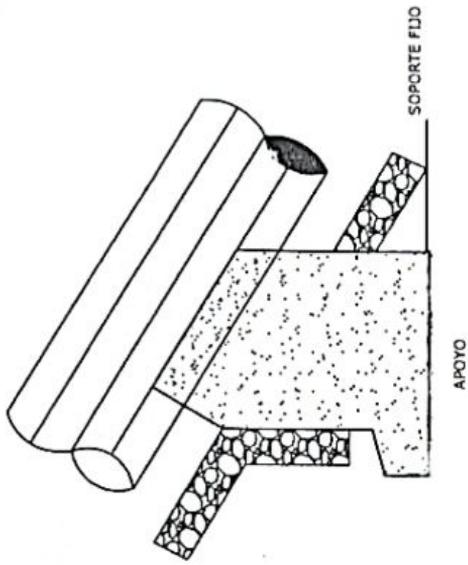
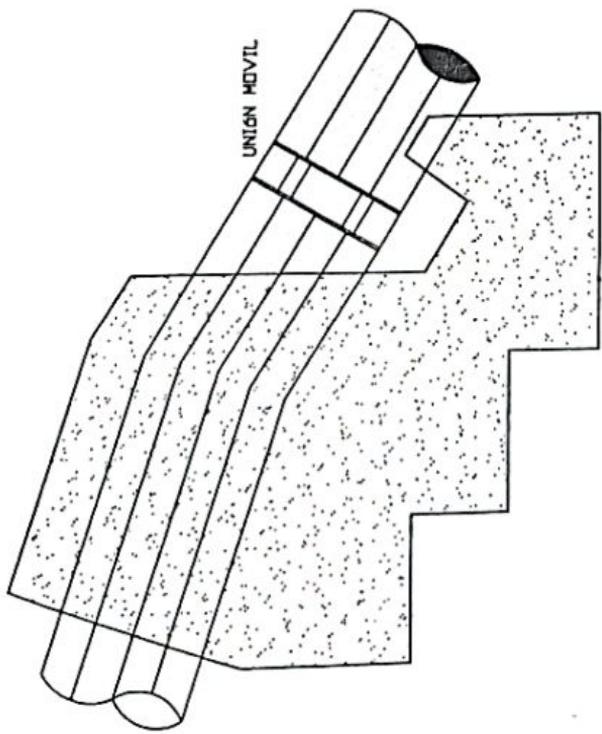
PLANTA



ESPOL
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

CASA DE MAQUINA PLANTA DEL PROYECTO CHANCHAN BAJO

Realizado por: Sr. Jorge Jaramilla #Sr. William Gallo Sr. Wilson Velazquez	Revisado por: Ing. Juan Saavedra	Fecha: FEBRERO 2008	Escala: S/E	Plano No. C6
---	-------------------------------------	------------------------	----------------	-----------------



 ESPOL FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA			
TUBERIA DE PRESION DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS CH. ALTO Y CH. BAJO			
Realizado por: Sr. Jorge Jaramila SR. William Gallo	Revisado por: Ing. Juan Saavedra	Fecha: FEBRERO 2008	Escala S/E
			Plano No. C7