



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**SIMULACIÓN HISTÓRICA Y SINTÉTICA DE
POLÍTICAS DE OPERACIÓN ÓPTIMA DE UN
SISTEMA DE TRES PRESAS EN CASCADA EN EL
RÍO SANTIAGO, NAYARIT MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

FRANCISCO PEÑA DELGADO

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. MARITZA LILIANA ARGANIS JUÁREZ



MÉXICO, D.F.

MAYO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Señor
FRANCISCO PEÑA DELGADO
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso la profesora DRA. MARITZA LILIANA ARGANIS JUÁREZ, que aprobó este Comité, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"SIMULACIÓN HISTÓRICA Y SINTÉTICA DE POLÍTICAS DE OPERACIÓN ÓPTIMA DE UN SISTEMA DE TRES PRESAS EN CASCADA EN EL RÍO SANTIAGO, NAYARIT MÉXICO"

- INTRODUCCIÓN
- I. ANTECEDENTES
- II. METODOLOGÍA
- III. APLICACIÓN Y RESULTADOS
- IV. CONCLUSIONES
- REFERENCIAS

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 21 de Enero del 2010.
EL PRESIDENTE

ING. RODOLFO SOLÍS UBALDO

RSU/MTH*gar.

HA
3. may - 2010

DEDICATORIA

*A la persona más importante de mi vida,
a la persona que tuvo siempre confianza en mí,
a la persona que siempre supo quién soy,
a esa persona que no tuvo nada que decirme la última vez que lo vi:
a mi cuate...*

Para ti papito, sí lo logré.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas y brindarme un inmenso campo de oportunidades para mi desarrollo profesional.

A la Facultad de Ingeniería por forjarme como profesionista.

Al instituto de Ingeniería de la UNAM, por todas las facilidades otorgadas para el desarrollo de este trabajo.

A la Dra. Maritza Liliana Arganis Juárez, por todo su tiempo, dedicación, conocimiento y empeño dedicado a este trabajo.

Al Dr. Ramón Domínguez, por el tiempo dedicado para revisar este trabajo.

A Sandra, por su compañía, tiempo y ayuda a lo largo de toda esta travesía. Sin tu apoyo no hubiera podido estar en donde estoy.

A mi muy especial amiga Astrid por invitarme al Instituto y por todo el apoyo durante el último semestre de la carrera y la elaboración de este trabajo.

A Eliseo por toda la ayuda y apoyo desde que llegué al Instituto de Ingeniería.

A todos mis profesores durante la carrera y en especial a los que me impartieron las asignaturas relacionadas con la hidráulica: M.I Nikte Ocampo, M. I Ignacio Romero, M.I Oscar Vega y Dr. Humberto Marengo ya que gracias a ellos me surgió el interés y el gusto por la hidráulica.

A todos mis amigos y compañeros de quienes recibí ayuda a lo largo de este tiempo en la facultad. Muchas Gracias.

Y en especial a mi papá, mamá y memo por darme todo lo necesario desde que comencé a estudiar, por el apoyo desde el comienzo de mis estudios y por inculcarme el estudio desde mis primeros años.

ÍNDICE

	Pág.
• INTRODUCCIÓN	1
○ Referencias	3
• CAPÍTULO 1. ANTEDECENTES	4
○ 1.1 Introducción	4
○ 1.2 Objetivos generales	5
○ 1.3 Estudios previos	6
○ 1.4 Conceptos básicos	7
▪ 1.4.1 El ciclo hidrológico	7
• a) Evaporación	8
• b) Precipitación	8
• c) Retención	8
• d) Escorrentía superficial	8
• e) Infiltración	8
• f) Percolación	8
• g) Evapotranspiración	9
• h) Escorrentía subterránea	9
▪ 1.4.2 Elementos de un aprovechamiento hidroeléctrico	10
• a) Cuenca fluvial	10
• b) Vaso de almacenamiento o embalse	10
• c) Cortina	10
• d) Obra de toma	10
• e) Obra de excedencias	10
• f) Obra de control	11
• g) Obra de desvío	11
• h) Casa de máquinas	11
• i) Energía	11
• j) Potencia	11
• k) Eficiencia	11
▪ 1.4.3 Conceptos básicos de estadística y probabilidad	11
• a) Variable aleatoria	11
• b) Población	12
• c) Muestra	12
• d) Media	12
• e) Desviación estándar	12
• f) Coeficiente de asimetría	12
• g) Coeficiente de autocorrelación	13
• h) Coeficiente de correlación cruzada	13

▪ 1.4.3.1 Funciones de distribución de probabilidad	13
• a) Función de distribución normal	13
• b) Función de distribución lognormal	14
• c) Función de distribución Pearson III o Gamma de 3 parámetros	14
• d) Función de distribución Gumbel	15
• e) Función de distribución Doble Gumbel o Gumbel de dos poblaciones	15
○ 1.5 Conclusiones	17
○ 1.6 Referencias	17
• CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	19
○ 2.1 Introducción	19
○ 2.2 Descripción del sitio de estudio	19
▪ 2.2.1 Datos generales de la presa La Yesca	20
▪ 2.2.2 Datos generales de la presa El Cajón	22
▪ 2.2.3 Datos generales de la presa Aguamilpa	24
○ 2.3 Definición de política de operación	26
○ 2.4 Programación dinámica estocástica	27
○ 2.5 Función objetivo	30
○ 2.6 Datos de entrada al modelo de optimización	31
○ 2.7 Simulación del funcionamiento de vaso conjunto de tres presas en cascada	36
• a) Para la presa 1	36
• b) Para la presa 2	36
• c) Para la presa 3	37
▪ 2.7.1 Volumen DELVOL para tomar en cuenta la autocorrelación existente entre los volúmenes de ingreso de una etapa a otra de la simulación	38
○ 2.8 Programa de simulación del funcionamiento conjunto de los vasos del sistema con políticas de operación óptima con el registro histórico	39
▪ 2.8.1 Archivo de datos	40
▪ 2.8.2 Archivos de resultados	43
○ 2.9 Método Svanidze modificado para generación de registros sintéticos	43
▪ 2.9.1 Ejemplo ilustrativo para la generación de series sintéticas de dos series históricas utilizando el método de Svanidze modificado	45
○ 2.10 Referencias	61
• CAPÍTULO 3. APLICACIÓN Y RESULTADOS	63
○ 3.1 Introducción	63
○ 3.2 Datos de entrada al modelo de simulación del funcionamiento conjunto	63
○ 3.3 Resultados de la simulación de políticas de operación con el registro histórico	66
○ 3.4 Selección de la mejor política de operación	70
○ 3.5 Resultados de la generación de registros sintéticos	72
○ 3.6 Simulación de políticas de operación con los registros sintéticos	79

▪ 3.6.1 Introducción	79
▪ 3.6.2 Resultados de la simulación	80
○ 3.7 Conclusiones	81
• CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES	82
• REFERENCIAS	85
• ANEXO 1. ESTACIONES HIDROMÉTRICAS	88
• ANEXO 2. SIMULACIÓN DEL REGISTRO HISTÓRICO CON LA POLÍTICA	102
21	
• ANEXO 3. SIMULACIÓN DE REGISTROS SINTÉTICOS CON LA POLÍTICA	148
21. SERIE SINTÉTICA 1. DETALLE AÑOS 1 A 10 Y RESUMEN	
• ANEXO 4. REGLAS PARA LA OPERACIÓN	170
○ A4.1 Curva guía con $\Delta V=150$ millones de m^3 . Limitada al NAMO	171
○ A4.2 Empleo de las políticas quincenales óptimas simuladas	174
○ A4.3 Manejo del DELVOL	176
• ANEXO 5. ARCHIVO DE DATOS Y LISTADO DE PROGRAMA PARA	178
SIMULACIÓN	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
• Tabla 2.1 Características generales. Presa La Yesca	21
• Tabla 2.2 Características generales. Presa El Cajón	23
• Tabla 2.3 Características generales. Presa Aguamilpa	25
• Tabla 2.4 Datos para proponer curvas guía. Presa El Cajón y Aguamilpa	34
• Tabla 2.5 Curvas guía propuesta $\Delta V=200$ millones de m^3 . La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, río Santiago, Nay.	34
• Tabla 2.6 Curvas guía propuesta $\Delta V=150$ millones de m^3 . La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, río Santiago, Nay.	35
• Tabla 2.7 Registro histórico de escurrimientos para presa La Yesca	45
• Tabla 2.8 Registro histórico de escurrimientos para presa Aguamilpa	46
• Tabla 2.9 Año hidrológico para presa La Yesca	47
• Tabla 2.10 Año hidrológico para presa Aguamilpa	47
• Tabla 2.11 Volumen total suma	48
• Tabla 2.12 Volumen total suma (números aleatorios con distribución doble Gumbel)	50
• Tabla 2.13 Porcentaje aleatorio contra el porcentaje total	52
• Tabla 2.14 Volumen total aleatorio	53
• Tabla 2.15 Fracción aleatoria presa La Yesca	54
• Tabla 2.16 Fracción aleatoria presa Aguamilpa	55
• Tabla 2.17 Registro sintético de 101 años para presa La Yesca	57
• Tabla 2.18 Registro sintético de 101 años para presa Aguamilpa	58
• Tabla 2.19 Estadísticos de serie sintética y serie histórica para La Yesca y Aguamilpa	59
• Tabla 3.1 Curva guía de La Yesca, El Cajón y Aguamilpa. $\Delta V=200$ millones de m^3	64
• Tabla 3.2 Curva guía de La Yesca, El Cajón y Aguamilpa. $\Delta V=150$ millones de m^3	64
• Tabla 3.3 Curva elevaciones capacidades – áreas. Presas La Yesca, El Cajón y Aguamilpa	65
• Tabla 3.4 Continuación	66
• Tabla 3.5 Resumen de la simulación conjunta del registro histórico. Sistema hidroeléctrico del río Santiago. Periodo: 1981-2008. Con DELVOL	67
• Tabla 3.6 Resumen de frecuencia de ocurrencias de derrames, déficit y años en donde se superó la curva guía. Sistema de presas del río Santiago, Nayarit. Periodo: 1981-2008. Con DELVOL	67

- **Tabla 3.7** Resumen de la simulación conjunta del registro histórico. Sistema hidroeléctrico del río Santiago. Periodo: 1981-2008. Sin DELVOL 68
- **Tabla 3.8** Resumen de frecuencia de ocurrencias de derrames, déficit y años en donde se superó la curva guía. Sistema de presas del río Santiago, Nayarit. Periodo: 1981-2008. Sin DELVOL 68
- **Tabla 3.9** Estadísticos sintéticos promedio de las 10 series sintéticas y estadísticos históricos. Presa La Yesca 72
- **Tabla 3.10** Estadísticos sintéticos promedio de las 10 series sintéticas y estadísticos históricos. Presa Aguamilpa 72
- **Tabla 3.11** Resumen de la simulación del funcionamiento de vaso conjunto usando la política de operación 21 y 10 series sintéticas de 100 años cada una. Río Santiago, Nayarit 80
- **Tabla 3.12** Frecuencia de ocurrencias de derrames, déficit y años en donde se superó la curva guía. Política 21. Sistema de 3 presas del río Santiago, Nayarit 80
- **Tabla A1.1** La Yesca + El Caimán. Volumen de escurrimiento mensual millones de m³ (BANDAS) 89
- **Tabla A1.2** Huaynamota y Huaynamota II. Volumen de escurrimiento mensual millones de m³ (BANDAS). 1989-1999 90
- **Tabla A1.3** Volumen de escurrimiento mensual por cuenca propia, millones de m³. El Cajón + Santa Rosa (CFE). Periodo común con hidrométricas 1981 a 1988 y 1991 a 1999 91
- **Tabla A1.4** Volumen de escurrimiento mensual por cuenca propia, millones de m³. Aguamilpa (CFE) 92
- **Tabla A1.5** Comparación El Caimán + La Yesca vs La Yesca (El Cajón más Santa Rosa) 92
- **Tabla A1.6** Comparación Huaynamota y Huanamota II vs cuenca propia de Aguamilpa 93
- **Tabla A1.7** Datos mensuales propuestos. Presa La Yesca. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³ 97
- **Tabla A1.8** Datos mensuales propuestos. Presa Aguamilpa. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³ 98
- **Tabla A1.9** Datos quincenales propuestos. Presa La Yesca. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³ 99
- **Tabla A1.10** Datos quincenales propuestos. Presa Aguamilpa. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³ 100
- **Tabla A1.11** Evaporación neta en mm. Presas del río Santiago. Del funcionamiento diario 101
- **Tabla A1.12** Evaporación neta en mm. Presas del río Santiago. CFE río Mississippi 101
- **Tabla A4.1** Parámetros para la ecuación 2.10 del capítulo 2 176

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
• Figura 1.1 Elementos del ciclo hidrológico	7
• Figura 1.2 Elementos de un aprovechamiento hidroeléctrico	10
• Figura 1.3 Función de densidad de la distribución normal	14
• Figura 1.4 Función lognormal	14
• Figura 1.5 Función de distribución Gumbel	15
• Figura 1.6 Función de distribución doble Gumbel	17
• Figura 2.1 Sistema de presas del río Santiago, Jalisco y Nayarit	20
• Figura 2.2 Perfil de las presas hidroeléctricas del río Santiago, Jalisco y Nayarit	20
• Figura 2.3 Estado de la construcción del P.H. La Yesca en Diciembre de 2009	22
• Figura 2.4 C.H. El Cajón	24
• Figura 2.5 C.H. Aguamilpa	25
• Figura 2.6 Modelo determinístico y estocástico	27
• Figura 2.7 Discretización del volumen útil del vaso	28
• Figura 2.8 Primera parte del algoritmo de optimización. Políticas de operación de dos y tres presas en cascada	29
• Figura 2.9 Segunda parte del algoritmo de optimización. Políticas de operación de tres presas en cascada	30
• Figura 2.10 Frecuencias relativas que definen la probabilidad del ingreso. Presa La Yesca	32
• Figura 2.11 Frecuencias relativas que definen la probabilidad del ingreso. Presa Aguamilpa	32
• Figura 2.12 Diagrama de ejecución del programa	40
• Figura 2.13 Volumen total anual suma histórico y curva de ajuste Doble Gumbel. Presas La Yesca y Aguamilpa	49
• Figura 2.14 Estadísticos históricos y sintéticos. Serie 1	59
• Figura 2.15 Estadísticos de sintéticos e históricos. Serie 1	60
• Figura 2.16 Estadísticos de sintéticos e históricos. Serie 1	60
• Figura 2.17 Comparación volumen total sintético, histórico y ajuste	61
• Figura 3.1 Fragmento de archivo ARPOLVS. Política de operación 1	65
• Figura 3.2 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las medias de 10 series sintéticas. Presa La Yesca	73
• Figura 3.3 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las desviaciones estándar de 10 series sintéticas. Presa La Yesca	73

- **Figura 3.4** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de asimetría de 10 series sintéticas. Presa La Yesca 74
- **Figura 3.5** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de variación de 10 series sintéticas. Presa La Yesca 74
- **Figura 3.6** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de autocorrelación de 10 series sintéticas. Presa La Yesca 75
- **Figura 3.7** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de correlación cruzada de 10 series sintéticas 75
- **Figura 3.8** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las medias de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa 76
- **Figura 3.9** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las desviaciones estándar de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa 76
- **Figura 3.10** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de asimetría de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa 77
- **Figura 3.11** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de variación de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa 77
- **Figura 3.12** Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de autocorrelación de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa 78
- **Figura 3.13** Comparación de 1000 valores del volumen total suma sintético con respecto a los datos históricos y curva de ajuste 79

- **Figura A1.1** Correlaciones entre datos de hidrométricas y de cuenca propia. Presa Aguamilpa 94
- **Figura A1.2** Correlaciones entre datos de hidrométricas y de cuenca propia. Presa La Yesca 95

- **Figura A4.1** Curva guía propuesta. Política 12. Presa La Yesca 171
- **Figura A4.2** Curva guía propuesta. Política 12. Presa El Cajón 172
- **Figura A4.3** Curva guía propuesta. Política 12. Presa Aguamilpa 173
- **Figura A4.4** Ejemplo del formato de las políticas de operación. Sistema hidroeléctrico del río Santiago. Política 20. Para un $\Delta V=200$ millones de m^3 174
- **Figura A4.5** Ejemplo del formato de las políticas de operación. Sistema hidroeléctrico del río Santiago. Política 20. Para un $\Delta V=150$ millones de m^3 175

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos ancestrales el hombre ha construido barreras sobre los ríos para almacenar, controlar o simplemente derivar el agua. La presencia de esas barreras genera lagos artificiales llamados comúnmente vasos de almacenamiento o embalses. Al sistema formado por el embalse y la barrera, llamada cortina, se le conoce con el nombre de “presa”.

El objetivo más común de una presa, cualquiera que sea el tamaño, forma o capacidad del embalse, es regular los escurrimientos de un río, almacenando así, en forma temporal, el volumen de agua que escurre en exceso en la época de lluvias para luego ser usado en el estiaje. El fin principal es entonces satisfacer una demanda, ya sea del sector rural o urbano. Sin embargo, cada vez en mayor medida, las presas se construyen con múltiples propósitos.

Un embalse además de conservar el agua para uso posterior, usualmente tiene una cierta capacidad para controlar avenidas, es decir, para atenuar los efectos de dichos eventos.

La política de operación de una presa es el conjunto de reglas que definen la forma de operar de un almacenamiento y se representan de manera gráfica o mediante fórmulas que prescriben el volumen a extraerse en cierto periodo condicionado a la situación que presenta el almacenamiento (Contreras, 1999).

Las políticas de operación para la asignación de agua involucran dos factores importantes cuya dificultad radica en la combinación óptima de ambos. Uno determinístico asociado con el aseguramiento de agua y otro estocástico relacionado con la probabilidad de ocurrencia de los escurrimientos. Las lluvias, los caudales, los niveles de los embalses son eventos estocásticos que se caracterizan por tener un patrón medio a largo plazo y porque el pronóstico de sus magnitudes en un momento dado tiene mayor grado de incertidumbre (Gutiérrez L. A. et al., 2008).

En forma general se puede hablar de dos eventos extremos en la asignación de agua en un almacenamiento, uno donde el recurso agua se utiliza inmediatamente y se basa en el valor presente del líquido; y otro, donde se utilizan sólo pequeños volúmenes de agua para asegurar un mayor almacenamiento a futuro. Ambas tendencias son contradictorias y es muy difícil su aseguramiento.

Otro punto importante es el ciclo de toma de decisiones, que se relaciona directamente con el propósito ya sea de generación eléctrica o riego. En el caso de riego se basa en los ciclos de cultivo. En lo que respecta a generación eléctrica se toman en cuenta n periodos de decisión que pueden ser 12 si la política es mensual, 24 si la política es quincenal o más si es semanal o mensual.

Recientemente la Comisión Federal de Electricidad hace hincapié en el manejo de curvas guía para la operación de sus presas, las curvas guía son los niveles que la Comisión Nacional del Agua solicita no ser excedidos con el fin de evitar riesgos aguas abajo del embalse durante su operación. Las políticas aquí utilizadas contemplan incluyen este concepto (Arganis J. M. L. et al., 2009).

El tema central de este trabajo consistió en determinar la mejor política de operación para el Sistema Hidroeléctrico del Río Santiago, esto se logró mediante la simulación del funcionamiento de vaso con el registro histórico de 28 años, además se generaron diez series sintéticas de 100 años cada una (para ampliar considerablemente el registro disponible para el funcionamiento de vaso y analizar posibles condiciones de derrames y déficit en el largo plazo).

Este trabajo consta de cuatro capítulos cuyo contenido general se menciona a continuación:

En el capítulo 1 se describen los elementos que constituyen una presa, así como los conceptos matemáticos y de probabilidad, en los que está sustentado este trabajo de tesis y que se utilizan posteriormente en el desarrollo y metodología.

En el capítulo 2 se describe la localización en general del sistema hidroeléctrico del río Santiago, así como la ubicación y características generales de las tres presas que forman el sistema (La Yesca, El Cajón y Aguamilpa), se define qué es una política de operación, se muestra el algoritmo de optimización para obtener políticas óptimas, así como el método para la simulación del funcionamiento de vaso conjunto para el sistema de 3 presas en cascada, cuyos resultados permiten seleccionar la mejor política de operación; por último, se describe paso a paso el método de generación de series sintéticas, que fueron necesario obtener para tener mayor información del posible funcionamiento del sistema en el largo plazo para identificar posibles escenarios de derrames o de déficit en el sistema que no se pueden percibir sólo usar el registro histórico.

En el capítulo 3 de aplicación y resultados se muestra el proceso de simulación con las políticas de operación para el sistema de presas en cascada, tanto con el registro histórico como registros sintéticos; a partir de los resultados se explica cual fue la mejor política seleccionada como la óptima para el sistema de tres hidroeléctricas en cascada del Río Santiago.

En el capítulo 4 se mencionan las conclusiones generales derivadas de este estudio.

Referencias

1. Arganis Juárez Maritza L. et al. Estudio Integral de la Cuenca Alta del Río Grijalva 3. Manejo Óptimo de las Presas, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México 2009.
2. Contreras Cruz, Claudia. Operación Óptima de un Sistema de Presas en Cascada. Aplicación al Sistema del Río Grijalva. Tesis de maestría. UNAM. 1999.
3. Gutiérrez López Alfonso, Rivera Trejo Fabián, Soto Cortés Gabriel. Hidrología de Embalses Nuevos Enfoques. IMTA, UJAT, UAM-A. México, 2008.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

1.1 Introducción

El agua es un recurso natural renovable esencial para el consumo humano, la producción de alimentos y la generación de energía eléctrica; sin embargo, aun cuando se trata de un recurso muy valioso, puede causar daños sustanciales al presentarse en grandes cantidades.

El objetivo principal para la que está diseñada una presa es regular los escurrimientos naturales de un río, para adecuar el régimen de extracciones a los requerimientos de la demanda; para ello se almacenan los volúmenes escurridos en la temporada de avenidas para luego utilizarlos en los periodos de estiaje.

El problema en el manejo de un sistema de varias presas hidroeléctricas consiste en determinar una política que indique el volumen de agua disponible en un momento dado para satisfacer la demanda con propósitos de generación.

Cuando se conocen tanto las demandas como los volúmenes de ingreso, el problema de determinar políticas de operación adecuada es relativamente sencillo. Pero cuando se considera el carácter aleatorio de los volúmenes de ingreso al vaso durante la vida útil de la presa, el problema se vuelve complejo debido a que implica procesos de decisión secuencial que algoritmos de optimización, tales como la programación dinámica estocástica, puede resolver. Otro problema importante es que en México comúnmente los registros históricos de las estaciones de medición son de pocos años para hacer el análisis de las demandas en el sistema, además de la dificultad que surge si se desea aplicar la misma política de operación para cualquier intervalo de tiempo, por ejemplo cuando la presa esté en época de estiaje o en una temporada donde se tenga más agua que la necesaria.

Es importante tener políticas de operación óptimas que se puedan simular con registros más largos que los históricos; con el fin de tener una visión del posible comportamiento del sistema en el largo plazo.

Dentro del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México se han realizado estudios, desde hace más de una década, para determinar las políticas de operación de distintos sistemas de presas que operan en cascada en la República Mexicana; tales son los casos del sistema de presas del Río Grijalva, formado por las hidroeléctricas: La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas; en el que, debido a la escasa capacidad de regulación de dos de ellas, se lograron obtener políticas

considerando un sistema equivalente con las dos presas de mayor capacidad (La Angostura y Malpaso), considerando las aportaciones por carga y volumen de las presas Chicoasén y Peñitas (Domínguez y Mendoza, 2000, Domínguez et al, 2001, Arganis, 2004, Arganis J. M. L., et al., 2009).

Otro sistema analizado por dicha institución, es el sistema de presas del Río Fuerte, formado por las presas: Huites, Josefa Ortiz de Domínguez y Miguel Hidalgo, la primera con el objetivo de generación eléctrica y de riego el de las presas restantes; en este caso se realizó la optimización de las políticas para la presa Huites y se utilizó el concepto de presa equivalente para obtener las políticas de riego de Miguel Hidalgo y Josefa Ortiz de Domínguez (Domínguez et al, 2007, Arganis J. M. L., et al., 2009).

Recientemente se han construido nuevos embalses a lo largo del río Santiago, constituyéndose otro importante sistema cuyo fin principal es la generación de electricidad; además está en construcción el proyecto hidroeléctrico La Yesca, que formará parte del sistema formado por Santa Rosa, El Cajón y Aguamilpa.

La complejidad en las dimensiones del problema de optimización crece de manera exponencial, al contemplar un tercer embalse en el sistema. Pero la programación dinámica estocástica permite resolver este problema, siempre y cuando el algoritmo de optimización esté programado en un lenguaje de cómputo con lo que se logren disminuir los tiempos de cálculo.

Por otra parte, es importante generar registros sintéticos, de longitud mayor que la del registro histórico, de los volúmenes de ingreso al sistema analizado, con un método que preserve las autocorrelaciones existentes entre los registros por cuenca propia de cada presa del sistema en cascada; ya que al simular dichos registros se cuenta con mayor información sobre el funcionamiento del sistema, en cuanto a generación, déficit o derrames en el largo plazo, que la obtenga con el registro histórico cuyos registros son usualmente de pocos años (menos de 50 ó de 30 años, según el sistema).

1.2 Objetivos generales

Este trabajo tiene como objetivo general analizar el funcionamiento de vaso conjunto del sistema hidroeléctrico de presas en cascada del río Santiago, formado por La Yesca (incluyendo las aportaciones de Santa Rosa), El Cajón y Aguamilpa, bajo distintas políticas de operación, usando el concepto de curva guía; debido a su importancia como uno de los principales aprovechamientos en el país con propósitos de generación eléctrica. También se destaca la importancia de generar registros con longitud más larga que el histórico para tener un panorama del funcionamiento de estos sistemas en el largo plazo con el fin de disminuir la subjetividad e incrementar la seguridad para controlar y monitorear dicho sistema.

1.3 Estudios previos

En México en la década de los 70's, se realizaron diversos relativos a la operación de sistemas hidroeléctricos, se puede mencionar entre otros: la política de operación de las presas La Juliana y los Arcos, del Estado de México realizada en el año 1977 por Correa A. Raúl (Correa A. Raúl, 1977).

En la década de los 80's, se analizó la operación óptima de sistemas de presas en cascada aplicada al río Grijalva, en 1989 se realizó un estudio relativo a la Operación óptima de un sistema de presas de agua potable: un caso de aplicación del método de sucesiones de aproximación a la programación dinámica hacia adelante, en dicho estudio el autor concluyó que por complejo que sea un sistema de presas y de estructuras donde se maneje el agua, es posible optimizar dicho sistema utilizando programación dinámica; en el año 1985 fue planteado un modelo de programación dinámica estocástica para optimizar la operación de presas, (Larios,1985); Domínguez (1989) propuso una Metodología de selección de una política de operación conjunta de una presa y su vertedor (Domínguez, 1989), el Instituto de Ingeniería de la UNAM, elaboró las Políticas de operación mensual del sistema de presas en el río Grijalva, (Domínguez et al., 1988), en este estudio se concluyó que las políticas permitirán mantener la generación en el sistema y disminuir la posibilidad de derrames en las presas del río Grijalva.

En la década de los 90's se analiza la Operación óptima de un sistema hidráulico formado por dos presas en paralelo (Rebolledo,1990), relativo con la optimación en línea de presas hidroeléctricas, con el enfoque de la ingeniería eléctrica; en 1993 se realizó un estudio de Operación Integral del Sistema Hidroeléctrico del Río Grijalva donde se concluye la necesidad de políticas de operación que minimicen los derrames por el vertedor de las presas del Grijalva por el peligro de inundación de poblados aguas abajo del sistema y al mismo tiempo maximizar la generación eléctrica en todo el sistema; en 1993 se determinaron políticas de operación mensual para el funcionamiento de la presa Aguamilpa (Domínguez et al., 1993), el informe permite determinar las políticas de operación que definen los volúmenes que deben ser turbinados cada mes y evalúa los beneficios netos (Domínguez, et al., 1993).

A partir del año 2000, se publicó un procedimiento para generar muestras sintéticas de series periódicas mensuales a través del Método Svanidze modificado aplicado a los datos de las presas La Angostura y Malpaso (Domínguez et al., 2001); Generación de muestras sintéticas y volúmenes de escurrimiento mensual de las presas La Angostura y Malpaso, para el XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Ciudad de la Habana 2002 (Domínguez et al, 2002).

En lo que se refiere al análisis de series de tiempo y generación de registros sintéticos, se pueden citar los trabajos sobre la importancia de la generación de muestras sintéticas en el análisis del comportamiento de políticas de operación de presas, (Domínguez et al., 2005), también un artículo para la revista Ingeniería Investigación y Tecnología relativo al cálculo de registros sintéticos de ingresos por cuenca propia de un sistema de presas de la región noroeste de México, caracterizada por efectos invernales (Domínguez y Arganis., 2007);

En Domínguez et al, 2006, se realizó la determinación de avenidas de diseño y ajuste de los parámetros del modelo de optimización de las políticas de operación del sistema de presas del río Grijalva, dicho estudio fue el antecedente de un proyecto realizado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM en el año de 2009 , titulado Estudio Integral de la Cuenca Alta del Río Grijalva, (Domínguez et al, 2009), una parte de este estudio incluyó la actualización de las avenidas de diseño y la determinación de políticas de operación de las presas del río Grijalva, con el concepto de curva guía y considerando el pronóstico.

Para el caso del río Santiago, se destacan el trabajos de Domínguez y Arganis, (2008) relativo a la determinación de políticas de operación de las presas del río Santiago, pero sólo considerando a las presas el Cajón y Aguamilpa, en Domínguez et al, 2009, se realizó la determinación de sus políticas de operación; que es el precedente de este trabajo de tesis.

1.4 Conceptos básicos

En este apartado se mencionan los conceptos básicos de la hidrología, así como de la probabilidad y estadística, relacionados con la metodología empleada en este trabajo, dicha metodología se detallará en el capítulo siguiente.

1.4.1 El ciclo hidrológico

El ciclo hidrológico (Figura 1.1) describe el movimiento continuo y cíclico del agua en el planeta Tierra. El agua puede cambiar su estado entre líquido, vapor y hielo en varias etapas del ciclo, y los procesos pueden ocurrir en cuestión de segundos o en millones de años. Aunque el equilibrio del agua en la Tierra permanece relativamente constante con el tiempo, las moléculas de agua individuales pueden circular muy rápido.



Figura 1.1. Elementos del ciclo hidrológico

Las fases del ciclo hidrológico son (Linsley, R. K, 1970):

Por tratarse de un ciclo, puede considerarse su inicio en cualquier etapa del mismo, tradicionalmente se menciona en el orden presentado a continuación.

a) Evaporación

El ciclo se inicia sobre todo en las grandes superficies líquidas (lagos, mares y océanos) donde la radiación solar favorece que continuamente se forme vapor de agua. El vapor de agua, menos denso que el aire, asciende a capas más altas de la atmósfera, donde se enfría y se condensa formando nubes.

b) Precipitación

Cuando por condensación las partículas de agua que forman las nubes alcanzan un tamaño superior a 0,1 mm comienza a formarse gotas, gotas que caen por gravedad dando lugar a las precipitaciones (en forma de lluvia, granizo o nieve).

c) Retención

Pero no toda el agua que precipita llega a alcanzar la superficie del terreno. Una parte del agua de precipitación vuelve a evaporarse en su caída y otra parte es retenida ("agua de intercepción") por la vegetación, edificios, carreteras, etc., y luego se evapora.

Del agua que alcanza la superficie del terreno, una parte queda retenida en charcas, lagos y embalses ("almacenamiento superficial") volviendo una gran parte de nuevo a la atmósfera en forma de vapor.

d) Escorrentía superficial

Otra parte circula sobre la superficie y se concentra en pequeños cursos de agua, que luego se reúnen en arroyos y más tarde desembocan en los ríos ("escorrentía superficial"). Esta agua que circula superficialmente irá a parar a lagos o al mar, donde una parte se evaporará y otra parte se infiltrará en el terreno.

e) Infiltración

Pero también una parte de la precipitación llega a penetrar la superficie del terreno ("infiltración") a través de los poros y fisuras del suelo o las rocas, rellenando de agua el medio poroso.

f) Percolación

La percolación se refiere al movimiento y filtración de fluidos a través de materiales porosos no saturados.

g) Evapotranspiración

En casi todas las formaciones geológicas existe una parte superficial cuyos poros no están saturados en agua, que se denomina “zona no saturada”, y una parte inferior saturada en agua, y denominada “zona saturada”. Una buena parte del agua infiltrada nunca llega a la zona saturada sino que es interceptada en la zona no saturada. En la zona no saturada una parte de esta agua se evapora y vuelve a la atmósfera en forma de vapor, y otra parte, mucho más importante cuantitativamente, se consume en la “transpiración” de las plantas. Los fenómenos de evaporación y transpiración en la zona no saturada son difíciles de separar, y es por ello por lo que se utiliza el término “evapotranspiración” para englobar ambos términos.

h) Escorrentía subterránea

El agua que desciende, por gravedad-percolación, y alcanza la zona saturada constituye la “recarga de agua subterránea.

El agua subterránea puede volver a la atmósfera por evapotranspiración cuando el nivel saturado queda próximo a la superficie del terreno. Otras veces, se produce la descarga de las aguas subterráneas, la cual pasará a engrosar el caudal de los ríos, descargando directamente en el cauce o a través de manantiales, o descarga directamente en el mar, u otras grandes superficies de agua, reiniciando así el ciclo hidrológico.

El ciclo hidrológico es un proceso continuo pero irregular en el espacio y en el tiempo. Una gota de lluvia puede recorrer todo el ciclo o una parte de él. Cualquier acción del hombre en una parte del ciclo, alterará el ciclo entero para una determinada región. El hombre actúa introduciendo cambios importantes en el ciclo hidrológico de algunas regiones de manera progresiva al desecar zonas pantanosas, modificar el régimen de los ríos, construir embalses, etc.

El ciclo hidrológico no sólo transfiere vapor de agua desde la superficie de la Tierra a la atmósfera sino que colabora a mantener la superficie de la Tierra más fría y la atmósfera más caliente. Además juega un papel de vital importancia: permite dulcificar las temperaturas y precipitaciones de diferentes zonas del planeta, intercambiando calor y humedad entre puntos en ocasiones muy alejados.

El concepto de ciclo hidrológico sienta las bases para el estudio del funcionamiento de vaso de un embalse, que se abordará en el capítulo siguiente.

1.4.2 Elementos de un aprovechamiento hidroeléctrico

Para el estudio de un aprovechamiento hidroeléctrico (Figura 1.2) deben tenerse claro los conceptos que se definen a continuación

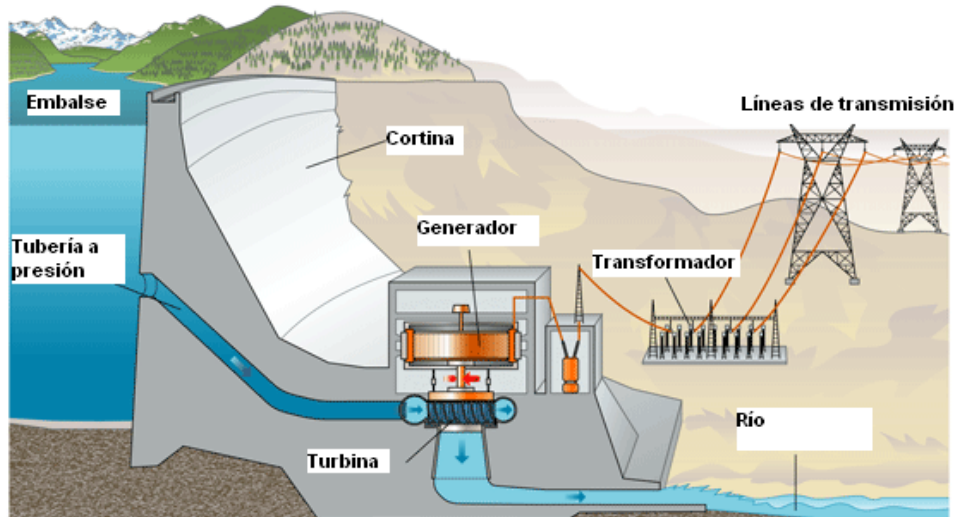


Figura 1.2 Elementos de un aprovechamiento hidroeléctrico

a) Cuenca fluvial

Es el área tributaria hasta un punto determinado sobre una corriente, y está separada de las cuencas adyacentes por el parteaguas.

b) Vaso de almacenamiento o embalse

Es una ampliación del valle por donde escurre una corriente, susceptible de cerrarse por medio de una presa, para acumular sus aguas.

c) Cortina

Obstáculo construido al paso de la corriente, principalmente para garantizar la estanqueidad de la presa ante la acción del agua. Es la encargada de obstaculizar el paso del agua, para el aprovechamiento de la misma, que puede ser para varios objetivos, tales como: riego, generación de electricidad o para el control de avenidas.

d) Obra de toma

Estructura que permite la extracción de agua del embalse para los fines deseados.

e) Obra de excedencias

Estructura que permite que los excedentes de agua pasen de nuevo a la corriente, sin peligro para la presa.

f) Obra de control

Permite el manejo de los excedentes, para proteger zonas aguas abajo.

g) Obra de desvío

Son obras de carácter temporal, que tienen por objeto controlar adecuadamente la corriente durante la construcción de la presa.

h) Casa de máquinas

En el caso de presas hidroeléctricas, es el sitio en donde se albergan las turbinas para la generación de electricidad, adicionalmente contiene sistemas de apoyo, sistemas de ventilación y el puesto de control de cada turbina. El cálculo de la energía total generada por cada embalse se detallará en el capítulo 4.

i) Energía

Se le llama energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos.

j) Potencia

Se define como la cantidad de energía eléctrica o trabajo, que se transporta o que se consume en una determinada unidad de tiempo, es la que posee el líquido inmediatamente antes de ser utilizado por una turbina hidráulica.

k) Eficiencia

Se define como la relación entre la energía útil y la energía invertida en un proceso.

1.4.3 Conceptos básicos de estadística y probabilidad

Los escurrimientos en los cauces constituyen variables que se rigen por las leyes de la probabilidad; por lo que pueden ser modeladas a partir de funciones que son particulares para este tipo de variables. A continuación se presentan algunas definiciones importantes que se manejarán con detalle en capítulos posteriores.

a) Variable aleatoria

Una variable aleatoria es cualquier regla que asocia un número con cada resultado. No se sabe con certeza su ocurrencia, se rige por las leyes de la probabilidad (Jay L. Devore, 2008).

b) Población

En el ámbito de la estadística se le llama población al conjunto de elementos de referencia sobre el que se realizan las observaciones (Jay L. Devore, 2008).

c) Muestra

Se le llama al conjunto de casos de una población estadística (Jay L. Devore, 2008).

d) Media

Es un conjunto finito de números, es igual a la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos. Cuando el conjunto es una muestra aleatoria recibe el nombre de media muestral siendo uno de los principales estadísticos muestrales (Jay L. Devore, 2008).

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1.1)$$

e) Desviación estándar

Es una medida de centralización o dispersión para variables de razón y de intervalo, de gran utilidad en la estadística descriptiva.

Se define como la raíz cuadrada de la varianza. Junto con este valor, la desviación típica es una medida (cuadrática) que informa de la media de distancias que tienen los datos respecto de su media aritmética, expresada en las mismas unidades que la variable (Jay L. Devore, 2008).

$$s = \sqrt{s^2} \quad (1.2)$$

Donde:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{S_{xx}}{n-1} \quad (1.3)$$

f) Coeficiente de asimetría

Mide si la muestra se distribuye de igual manera a ambos lados de la media:

- Si $g_1 < 0$, la simetría es negativa, siendo mayor la dispersión hacia la izquierda de la media.
- Si $g_1 = 0$, la muestra es simétrica alrededor de la media.
- Si $g_1 > 0$, la simetría es positiva, siendo mayor la dispersión hacia la derecha de la media.

g) Coeficiente de autocorrelación

Dados n pares de observaciones $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, en natural hablar de que x y y tienen una relación positiva si las x grandes se combinan con y grandes y las x pequeñas con y pequeñas. Asimismo, si las x grandes se combinan y pequeñas y las x pequeñas con y grandes, entonces se implica una relación negativa entre las variables (Jay L. Devore, 2008).

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2}} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} S_{yy}}} \quad (1.4)$$

h) Coeficiente de correlación cruzada

Indica la relación lineal entre dos variables al azar.

$$R_{xy}(k) = \frac{C_{xy}(k)}{S_{x1}(k) S_{y2}(k)} \quad (1.5)$$

Donde:

$R_{xy}(k)$ Coeficiente de correlación cruzada de orden k.

S_{x1}, S_{y2} Variables auxiliares que se definen como

$$S_{x1}(k) = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left\{ \frac{1}{(n-k)^2} (\sum_{i=1}^n X_i)^2 \right\}^2 \quad (1.6)$$

$$S_{y2}(k) = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left\{ \frac{1}{(n-k)^2} (\sum_{i=1}^n Y_{i+1})^2 \right\}^2 \quad (1.7)$$

1.4.3.1 Funciones de distribución de probabilidad

Algunas funciones de distribución de probabilidad usadas en hidrología son las siguientes:

a) Función de distribución normal

Se dice que una variable aleatoria continua X tiene una distribución normal con parámetros μ y σ (o μ y σ^2), donde $-\infty < \mu < \infty$ y $\sigma > 0$, si la función de densidad de probabilidad X es:

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad -\infty < x < \infty \quad (1.8)$$

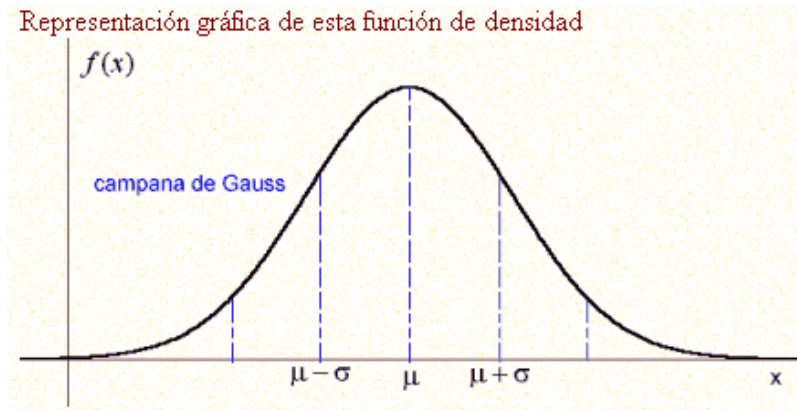


Figura 1.3 Función de densidad de la distribución normal

b) Función de distribución lognormal

En esta función los logaritmos naturales de la variable aleatoria se distribuyen normalmente. La función de densidad de probabilidad es:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{x\beta} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \alpha}{\beta}\right)^2} \quad (1.9)$$

Donde α y β son los parámetros de la distribución, la media y desviación estándar son también α y β respectivamente de los logaritmos de la variable aleatoria.

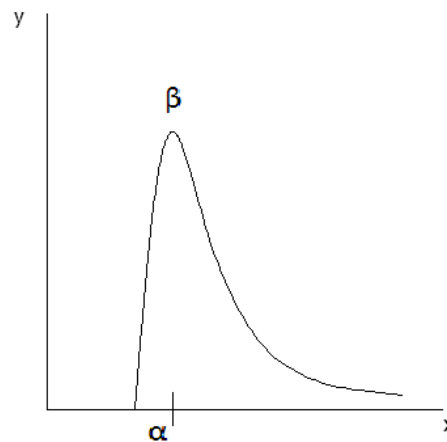


Figura 1.4 Función lognormal

La variable estandarizada se define como:

$$z = \frac{\ln x - \alpha}{\beta} \quad (1.10)$$

c) Función de distribución Pearson III o Gamma de tres parámetros

La función de densidad de probabilidad Pearson III se define como:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha \Gamma(\beta_1)} \left\{ \frac{x - \delta_1}{\alpha_1} \right\}^{\beta_1 - 1} e^{-\frac{x - \delta_1}{\alpha_1}} \quad (1.11)$$

Donde α_1 , β_1 y δ_1 se evalúan a partir de n datos medidos. Finalmente se obtiene la variable y de la siguiente forma:

$$y = \frac{x - \delta_1}{\alpha_1} \quad (1.12)$$

d) Función de distribución Gumbel

Supóngase que se tienen N muestras, cada una de las cuales contiene n eventos. Si se selecciona el máximo x de los n eventos de cada muestra, es posible demostrar que, a medida que n aumenta, la función de distribución de probabilidad de x tiende a (Aparicio M. 2008):

$$f(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \quad (1.13)$$

La función de densidad de probabilidad es entonces:

$$f(x) = \alpha e^{[-\alpha(x-\beta) - e^{-\alpha(x-\beta)}]} \quad (1.14)$$

Donde α y β son parámetros de la función

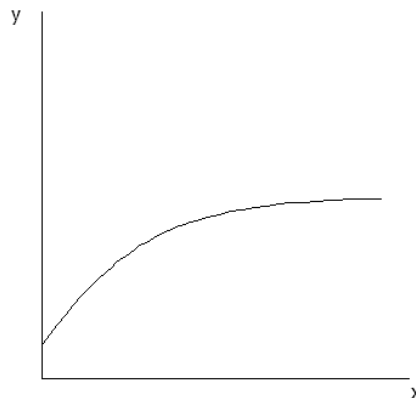


Figura 1.5 Función de distribución Gumbel

e) Función de distribución Doble Gumbel o Gumbel de dos poblaciones

La función de distribución de probabilidad Doble Gumbel permite analizar muestras de datos formadas por dos poblaciones distintas. Es muy útil cuando se tienen datos por ejemplo, de gastos máximos provocados por ciclones o las debidas a tormentas de invierno, los cuales sobresalen de los demás, ya que forman parte de otra población.

La función Doble Gumbel y los 5 parámetros que la definen: $\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2$ y P , en donde los subíndices 1 y 2 indican las poblaciones que forman la muestra. P y $1-P$ son las proporciones de datos de cada población (Jiménez, 1997)

El método de momentos consiste en estimar los parámetros de una función de distribución, para que se "ajuste" a un conjunto de datos, consiste en igualar los valores de las características estadísticas de la muestra con las de la población; esto es, hacer que la media de los valores muestreados sea igual a la de la función de distribución (a la que se llamará primer momento), que las variancias sean iguales (segundo momento), el coeficiente de asimetría (tercer momento), etc., hasta establecer tantas ecuaciones como parámetros tenga la función.

Otro método que existe, es el de máxima verosimilitud, se supone que el mejor parámetro de una función debe ser aquel que maximiza la probabilidad de ocurrencia de la muestra observada. Se utiliza la función de verosimilitud $L(x)$. Mientras mayor sea esta función mayor será el ajuste de la función de distribución a los datos.

La función de verosimilitud es el producto de los valores de la función de densidad de probabilidad teórica, calculada para cada valor x_i de la muestra, es decir:

$$L = \prod_{i=1}^n f(x_i) = f(x_1) * f(x_2) * f(x_3) * \dots * f(x_n) \quad (1.15)$$

Donde $\prod_{i=1}^n$ es el operador que indica el producto de los valores que comprende.

Debido a que varias funciones de densidad de probabilidad son exponenciales, es conveniente trabajar con la función logaritmo de la función de verosimilitud

$$H = \ln L = \sum_{i=1}^n \ln[f(x_i)] \quad (1.16)$$

De esta manera para poder estimar los valores de los parámetros de la función que hacen máxima a la función H , se deriva dicha función con respecto a cada uno de los parámetros y el resultado se iguala a cero. Al igualar a cero cada una de las derivadas se tendrán tantas ecuaciones como parámetros tenga la función de probabilidad, y de estas se despejan los parámetros para hacer el ajuste respectivo.

Este método teóricamente es el más correcto para ajustar distribuciones de probabilidad a información, ya que produce los estimativos de parámetros más eficientes, aquellos que estiman los parámetros de la población con los menores errores promedio, sin embargo para algunas distribuciones de probabilidad, no existe una solución matemática y al maximizar la función logaritmo de verosimilitud resulta bastante complicado, es por ello que en general el método de los momentos es más fácil de aplicar que el método de la máxima verosimilitud y resulta ser el más apropiado para los análisis prácticos en hidrología.

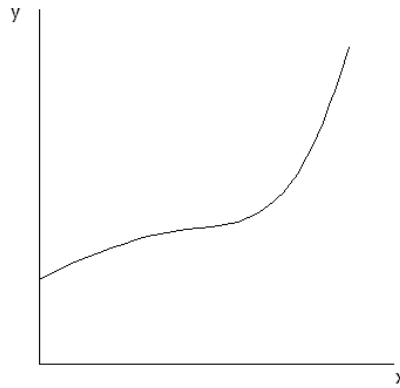


Figura 1.6 Función de distribución doble Gumbel

1.5 Conclusiones

Considerando la investigación efectuada en el capítulo, es notable considerar que la simulación de funcionamiento de vaso en un sistema de presas en cascada es un área que se ha estudiado y desarrollado con un enfoque teórico, que a través del tiempo se le han sumado aplicaciones y estudios en el caso particular los sistemas de presas en México; para conseguir mayor eficiencia en la operación de las presas lo cual trae consigo finalmente un beneficio económico y social.

Los estudios realizados en la última década, integran los avances y aportaciones que logró la investigación de los años 70's y 80's en el tema de políticas de operación de un sistema de presas en cascada. Toda la investigación realizada tiene la finalidad de buscar eliminar subjetividad y producir un cambio en la forma, un tanto empírica, que por muchos años se le ha dado a la operación de presas en el país.

Los conceptos básicos mencionados en este capítulo posteriormente serán utilizados con frecuencia en el desarrollo de este trabajo.

1.6 Referencias

1. Aparicio Mijares, Francisco Javier. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa. México, 2008.
2. Arganis Juárez, Maritza Liliana. Operación Óptima de un Sistema de Presas en Cascada para Generación Hidroeléctrica Tomando en Cuenta Condiciones Reales de Operación y el Uso de Muestras Sintéticas para el Pronóstico. Tesis Doctoral. UNAM. 2004.
3. Arganis Juárez, Maritza L. et al. Estudio Integral de la Cuenca Alta del Río Grijalva
3. Manejo Óptimo de las Presas, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México 2009.

4. Comisión Federal de Electricidad. Manual de Diseño de Obras Civiles. Hidrotecnia, Hidrología, A.1.6 Análisis Estadístico. México 1982.
5. Domínguez, M. R. Metodología de Selección de una Política de Operación conjunta de una Presa y su Vertedor. Tesis Licenciatura. UNAM, 1989.
6. Domínguez, M. R., Mendoza R. R. Operación Integral del Sistema Hidroeléctrico del Río Grijalva, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería, UNAM. México, 1993.
7. Domínguez, M. R., Mendoza, R. R. Funcionamiento de las Presas Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas sobre el Río Grijalva, elaborado para la CNA por el Instituto de Ingeniería, UNAM. México, 2000.
8. Domínguez, M. R., Mendoza, R. R., Arganis, J. M. L. Revisión de Políticas de Operación de las Presas Angostura y Malpaso, en el Río Grijalva, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería, UNAM. México 2001.
9. Domínguez, M. R. Generación de Muestras Sintéticas y Volúmenes de Escurrimiento Mensual de las Presas La Angostura y Malpaso. Artículo para el XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Ciudad de la Habana. 2002.
10. Domínguez, M. R., Arganis, J. M. L., Carrizosa E. E., Fuentes M. G. E., Echeverri V. C. A. Determinación de Avenidas de Diseño y Ajuste de los Parámetros del Modelo de Optimización de las Políticas de Operación del Sistema de Presas del Río Grijalva. Elaborado para la CFE por el Insituto de Ingeniería de la UNAM. Informe Final. Diciembre del 2006.
11. Domínguez M. R., Arganis J. M. L. Carrizosa E. E., De Luna, C. F, Esquivel G.G., Mendoza R. A. Determinación de Políticas de Operación del Río Fuerte. Para CFE. Informe Final Diciembre del 2007.
12. Domínguez, M. R., Arganis J. M. L, Carrizosa E. E., Esquivel G. G. "Determinación de Políticas de Operación del Río Santiago". Informe elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Diciembre del 2008 (Informe parcial).
13. Domínguez, M. R., Arganis, J M. L., Mendoza, R. R., Carrizosa, E. E., Alegría, D. A., Peña, D.F. Determinación de Políticas de Operación del Río Santiago, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería, UNAM. México 2009.
14. Jay L. Devore. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. USA, 2008.
15. Jiménez, E. M., et al. Manual de Operación de los Programas AX.EXE y CARACHID.EXE (para Hidrología). CENAPRED. México, 1997.
16. Larios Malanche, Raúl. Modelo de Programación Dinámica Estocástica para Optimizar la Operación de Presas. Tesis Licenciatura. UNAM, 1985.
17. Linsley, R. K. Hidrología para Ingenieros, México, Mc.Graw-Hill, 1970.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Introducción

En este capítulo se presentan las características generales del sistema de presas analizado; la definición de política de operación; algunos conceptos básicos de la programación dinámica estocástica y se define el algoritmo de simulación del funcionamiento de vaso de tres presas en cascada así como el método de Svanidze modificado para la generación de registros sintéticos y un ejemplo de aplicación.

2.2 Descripción del sitio de estudio

El río Santiago se localiza en el occidente de la República Mexicana; nace en el lago de Chapala, Jalisco, a una altitud de aproximadamente 1524 msnm; y sigue su trayecto por los Estados de Jalisco y Nayarit. A lo largo de este río la Comisión Federal de Electricidad (CFE), ha construido presas cuyo principal propósito es la generación de energía eléctrica. El sistema está formado por las presas Santa Rosa, La Yesca (actualmente en construcción), El Cajón y Aguamilpa. En la Figura 2.1 se ilustra una vista en planta de la forma en que están dispuestas estas presas y en la Figura 2.2 un perfil del sistema. El río Santiago es el segundo más largo de México considerando su nacimiento hasta su desembocadura en el océano Pacífico.

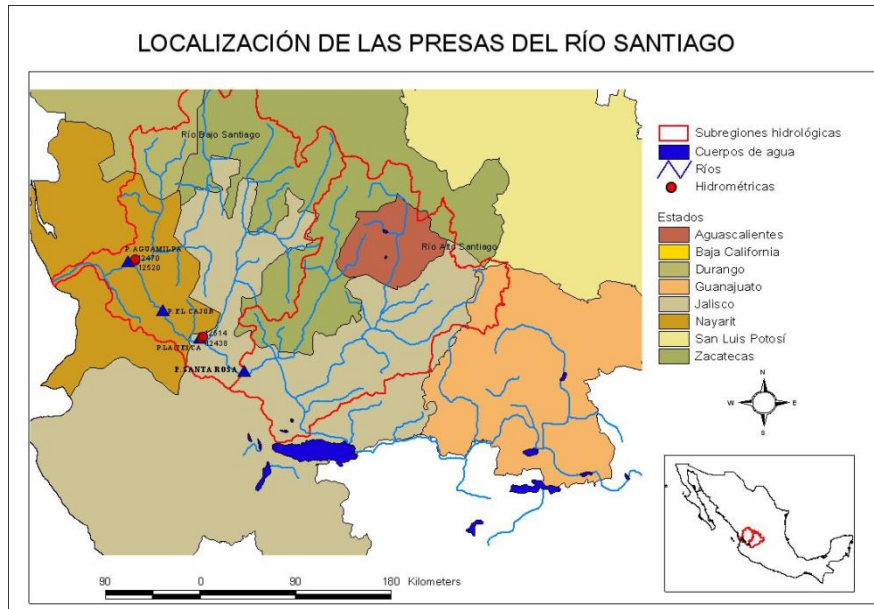


Figura 2.1 Sistema de presas del río Santiago, Jalisco y Nayarit

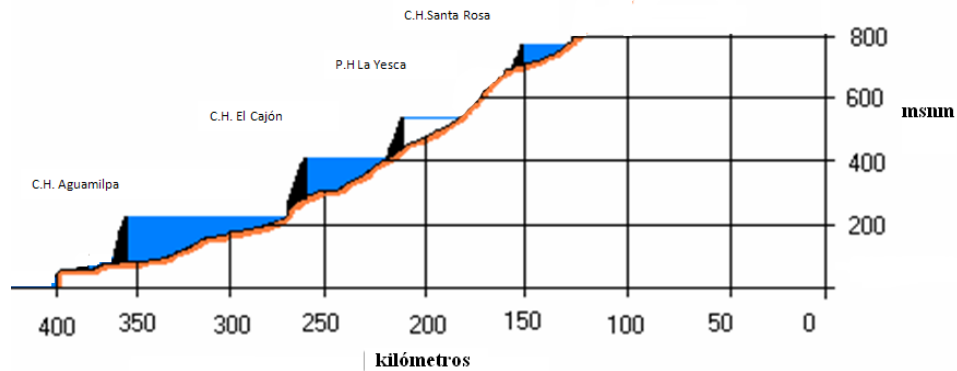


Figura 2.2 Perfil de las presas hidroeléctricas del río Santiago, Jalisco y Nayarit

2.2.1 Datos generales de la presa La Yesca

El P. H. La Yesca, se localiza sobre el río Santiago a 105 km al noroeste de la Ciudad de Guadalajara, Jal. y a 22 km al noroeste de la población de Hostotipaquillo, Jal. En el límite entre los estados de Nayarit y Jalisco; constituido legalmente por el cauce del río Santiago. La boquilla del P. H. La Yesca se localiza a 90 km, en línea recta, al noroeste de la ciudad de Guadalajara, a 4 km aguas abajo de la confluencia de los ríos Bolaños y Santiago y sobre el cauce de este último; sus coordenadas geográficas son: 21° 11' 49" Norte 104° 06' 21" Oeste.

El Proyecto Hidroeléctrico La Yesca, forma parte del Sistema Hidrológico del río Santiago, que comprende a 27 proyectos con un potencial hidroenergético de 4,300 MW, del cual

sólo se ha desarrollado el 32% mediante la construcción de seis Centrales. El P.H. La Yesca ocupará el segundo lugar en potencia y el tercer lugar en generación dentro del sistema, después de la Central de Aguamilpa-Solidaridad y de El Cajón.

En la Tabla 2.1 se muestran las características generales de la presa La Yesca.

Tabla 2.1 Características generales. Presa La Yesca

Dato	Unidad	Cantidad
Volumen aproximado	m ³	12,300,000
EMBALSE		
Nivel de diseño	msnm	556.59
Elevación del NAMINO	msnm	518
Elevación del NAMO	msnm	575
Elevación del NAME	msnm	578
Capacidad útil	x 10 ⁶ m ³	1392
CORTINA		
Elevación de la Corona	msnm	579
Elevación máxima del parapeto	msnm	580.5
Longitud de la Corona	m	628.78
Altura total al desplante	m	220.5
Elevación de desplante	msnm	375
Taludes aguas arriba y aguas abajo		1.4:1
OBRA DE GENERACIÓN		
TURBINAS		
Número y tipo de Unidades	Francis	2
Unidad de Generación	MW	375
Diámetro interior de la Tubería	m	7.70 a 5.48
Longitud de Conducción a presión por Un	m	221.9
Casa de Máquinas en Caverna	m	22.20 x 103.50 x 50
Gasto de Diseño por Unidad	m ³ /s	153.6
DESFOGUE		
ELEVACIÓN DESFOGUE	m	390

Actualmente, el P.H. La Yesca está en construcción, está planeado que para Junio del año 2011 se culmine la construcción de la obra, para dar paso al periodo de tiempo en donde se llenará el embalse y posteriormente se proceda a operar las dos unidades generadoras.

En Enero de 2012 iniciará la operación de la unidad 1 y en Abril del mismo año se hará lo mismo con la unidad 2.

En las Figura 2.3 muestra el estado de la construcción de la Yesca.



Figura 2.3. Estado de la construcción del P.H. La Yesca en Diciembre de 2009

2.2.2 Datos generales de la presa El Cajón

La C.H. El Cajón se encuentra en la parte occidental del país, en la Sierra Madre Occidental, a 47 kilómetros en línea recta de la Ciudad de Tepic, Estado de Nayarit, en dirección sureste, sobre el río Santiago, entre los municipios de La Yesca y Santa María del Oro. Sus coordenadas geográficas son 21° 25' 41" de latitud norte, y 104° 27' 14" de longitud oeste. Queda unos 60 kilómetros aguas arriba de la Planta Hidroeléctrica Aguamilpa, sobre el mismo río.

Actualmente la C.H. El Cajón ocupa el segundo lugar a nivel nacional en potencia y generación dentro del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). En la Tabla 2.2 se muestran las características generales de la C.H. El Cajón. En la Figura 2.4 se muestra la cortina de la C.H. El Cajón.

Tabla 2.2 Características generales. Presa El Cajón

Dato	Unidad	Cantidad
EMBALSE		
NAME	msnm	394
NAMO (Estiaje)	msnm	391
NAMO(Avenidas)	msnm	391
NAMINO	msnm	346
Capacidad útil al NAME	$\times 10^6 \text{ m}^3$	1 446.29
Capacidad útil (al NAMO)	$\times 10^6 \text{ m}^3$	1 335.32
Capacidad de control de avenidas (Avenidas)	$\times 10^6 \text{ m}^3$	110.97
Capacidad de control de avenidas (estiaje)	$\times 10^6 \text{ m}^3$	
Área máxima del embalse (NAME)	km^2	39.82
VERTEDOR		
Tipo		
No. Compuertas		
Dimensiones de cada compuerta	m x m	
Elev de la cresta	msnm	
Longitud total de la cresta	m	
Gasto máximo de descarga al NAME	m^3/s	
Tipo de compuertas		
Elev. Labio superior compuerta cerrada	msnm	
Elev. Canal de llamada	msnm	
OBRA DE GENERACION		
OBRA DE TOMA		Tipo rampa
No. De tomas		2
Rejillas tipo cilindro		2
Gasto de diseño c/u	m^3/s	259.77
Umbral de la obra detoma	msnm	
Elevación del canal de llamada	msnm	322.402
Mecanismos de cierre		compuertas rodantes
No. De compuertas		2 de servicio
Dimensiones	m x m	6.24 x 7.95
Elev del umbral de compuertas de servicio	msnm	322.87
Mecanismo de cierre auxiliar rodante		1 compuerta
Dimensiones	m	6.24 x 7.95
Elev del umbral de la compuerta auxiliar	msnm	324.33
Carga hidráulica máxima	m	71.13
Nivel medio de desfogue	msnm	221.24
Factor de planta		
TURBINAS		
Número de turbinas		2
Tipo		Francis, eje vertical
Potencianominal de la turbina a carga neta de diseño	MW	375.00 MW
Velocidad de rotación	rpm	150 rpm
Carga bruta máxima	m	
Carga neta de diseño	m	156.54 m
Gasto de diseño por unidad	m^3/s	259.70 m^3/s
Gasto total (2 unidades)	m^3/s	519.4



Figura 2.4 C.H. El Cajón.

2.2.3 Datos generales de la presa Aguamilpa

La Central Hidroeléctrica Aguamilpa se localiza en el estado de Nayarit, fue concluida en 1993 y está conformada por una cortina de concreto de 187 metros de altura; fue la más alta de su tipo en América Latina cuando se terminó de construir, el agua de su embalse tiene un volumen de 6,950 millones de metros cúbicos a lo largo de 50 kilómetros sobre el río Santiago y el río Huaynamota. La presa de Aguamilpa no sólo permite una importante generación de energía eléctrica, sino que además regula las avenidas de los ríos para evitar la inundación de los pueblos ubicados río abajo. En la Tabla 2.3 se muestran las características generales de la presa Aguamilpa. En la Figura 2.5 se muestra una vista aérea de la C.H. Aguamilpa.

Tabla 2.3 Características generales. Presa Aguamilpa

Dato	Unidad	Cantidad
EMBALSE		
NAME (128 km ²)	msnm	232
NAMO (Estiaje, 109 km)	msnm	220
NAMO(Avenidas)	msnm	220
NAMINO (70 km ²)	msnm	190
Capacidad total al NAME	x 10 ⁶ m ³	6 950
Capacidad útil (para generación al NAMO)	x 10 ⁶ m ³	2 629
Capacidad útil (para generación al LSC)	x 10 ⁶ m ³	3 663
Capacidad de control de avenidas	x 10 ⁶ m ³	1 418
Capacidad muerta	x 10 ⁶ m ³	2 827
OBRA DE GENERACIÓN		
OBRA DE TOMA		
No. De tomas		3
Gasto máximo por toma	m ³ /s	240
Rejillas tipo cilindro		3
Compuerta rodante	m	3 de servicio
dimensiones	m x m	5.8 x 7.4
Umbral de la obra de toma	msnm	171.42
Factor de planta	%	19.46
DESFOGUE		
Compuertas deslizantes		3
Nivel medio de desfogue	msnm	66.29
Nivel máximo de desfogue (3 unidades a carga máxima)		69
TURBINAS		
Número de turbinas		3
Tipo		Francis, vertical
Potencia nominal de la turbina	MW	320
Velocidad de rotación	rpm	150
Carga neta de diseño	m	145.1
Gasto de diseño por unidad	m ³ /s	240
Gasto total (3 unidades)	m ³ /s	720
Nivel medio de desfogue una unidad	msnm	



Figura 2.5 C.H. Aguamilpa

2.3 Definición de política de operación

El objetivo primordial de una presa es regular los escurrimientos naturales para adecuar el régimen de las extracciones a los requerimientos de la demanda. Para ello se almacenan temporalmente los escurrimientos excedentes de la época de avenidas y se dispone de ellos en los periodos de estiaje (Domínguez, 1992).

Se entiende como una política de operación de una presa (o sistema de presas), como un conjunto de reglas que determinan cual debe ser el volumen de extracción o el volumen deseable al final de un periodo del año considerando (quincenas, semanas, días), en función de factores observables al inicio de dicho periodo.

Las políticas de operación para la asignación del agua involucran dos factores importantes cuya dificultad radica en la combinación óptima de ambos. Uno determinístico asociado con el aseguramiento del agua y otro estocástico relacionado con la probabilidad de ocurrencia de los escurrimientos. Las lluvias, los caudales, los niveles de los embalses son eventos estocásticos que se caracterizan por tener un patrón medio a largo plazo y por que el pronóstico de sus magnitudes en un momento dado tiene mayor o menor grado de incertidumbre (Gutiérrez, L. A. et al., 2008).

Para poder obtener una política óptima, es necesario establecer la función objetivo que se pretende que la política cumpla de acuerdo con el beneficio esperado por generación de electricidad además de conciliar las condiciones de déficit y derrame en el sistema y de posible rebase de niveles de operación sugeridos por un organismo rector (en este caso la CONAGUA).

Para poder decir que se tiene una condición óptima también deben incluirse entre los factores observables al inicio de cada mes, a todos aquellos que tienen alguna influencia en la función objetivo.

Las dos condiciones importantes a considerar son: definir una función objetivo precisa y tomar en cuenta todos los aspectos relevantes, en la práctica son difíciles, o casi imposible de cumplir; por ejemplo, en el caso de centrales hidroeléctricas, se busca generar la mayor energía posible, pero también minimizar déficit y derrames; estos son objetivos que frecuentemente se contraponen y cuya importancia relativa es difícil de cuantificar.

Por otra parte, dada la aleatoriedad de los escurrimientos, son muchas las condiciones observables al inicio de cada mes que tienen influencia en la función objetivo.

Estas dificultades han inducido a grandes simplificaciones en el estudio del problema, llegando frecuentemente a soluciones basadas en la experiencia y la subjetividad de los ingenieros encargados de la operación (Domínguez M. R. 1988).

Además debe contarse con una herramienta de simulación del funcionamiento de vaso conjunto del sistema que permita comparar distintas políticas y decidir, sin lugar a dudas, cual es la mejor.

2.4 Programación dinámica estocástica

El algoritmo de programación dinámica estocástica se basa en el principio de optimización de Bellman, que establece que no importa cuál sea el estado final de la primera decisión tomada; las decisiones restantes deben resultar en un valor óptimo independientemente del valor de dicho estado final (Bellman, 1957).

Existen dos tipos de algoritmos que pueden usarse para la obtención de políticas de operación, el determinístico y el estocástico. En el caso del modelo determinístico dado un valor de entrada, se obtiene un único valor de salida cada vez que se corre el modelo; mientras que, en el caso de un modelo estocástico, dado un valor de entrada se obtienen una respuesta diferente cada vez que se corre el modelo (Figura 2.6). (Gutierrez-López, et al., 2008).

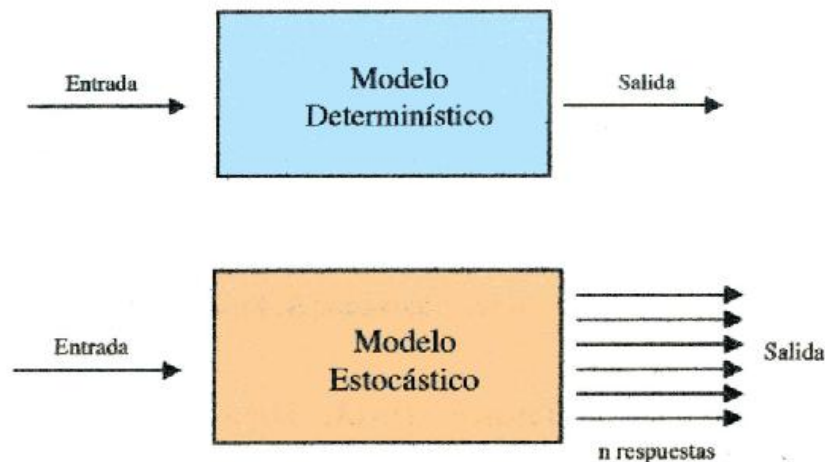


Figura 2.6 Modelo determinístico y estocástico

La determinación de políticas de operación óptima en presas de almacenamiento es un caso al que se adapta el método de la programación dinámica, debido a que las decisiones, los estados del sistema y los beneficios, se presentan secuencialmente en el tiempo. Para plantear la ecuación fundamental del método se explican a continuación

El funcionamiento de una presa está gobernado por la ecuación de continuidad, que aplicada a un intervalo de tiempo Δt (etapa), se expresa como (ecuación 2.1):

$$S_j = S_i + VI_j - VS_j \quad (2.1)$$

Donde:

- S_i almacenamiento al inicio del intervalo Δt
- S_j almacenamiento al final del intervalo Δt
- VI_j volumen de ingreso durante el intervalo Δt
- VS_j volumen extraído durante el intervalo Δt

En la ecuación 2.1, los ingresos VI_j , son en general aleatorios con una función de distribución de probabilidades que depende principalmente de la época del año a la que pertenece el intervalo de tiempo; constituyen la componente estocástica y no controlable del sistema. S_i define la condición inicial y determina por ellos el estado del sistema, VS_j es la variable sobre la que se puede actuar y que por lo tanto constituye la variable de control o decisión. El sistema está restringido en los almacenamientos y las extracciones posibles, es decir:

$$S_{min} \leq S_j \leq S_{max}$$

$$VS_{min} \leq VS_j \leq VS_{max}$$

En este trabajo se utilizaron políticas obtenidas en el estudio de Domínguez, M. R., et al., 2009, en las que se consideró al año dividido en n etapas (NETAP) se definieron para los tres embalses divididos en NS estados, dependiendo de la capacidad útil de cada uno y proponiendo un incremento de volumen ΔV para hacer la discretización del problema (Figura 2.7). Las variables de decisión o control son las extracciones que pueden tomar desde un valor mínimo hasta un valor máximo $KMÍN$ Y $KMÁX$, en cada etapa, dependiendo del volumen máximo turbinado en cada etapa, por cada embalse; la variable aleatoria son los escurrimientos por cuenca propia cuya probabilidad del ingreso es considerada para obtener el beneficio esperado que forma a la función objetivo del problema; las restricciones en el modelo está dada por la ecuación de continuidad que para la primera presa establece que el estado final de la presa es igual a su estado inicial más el ingreso menos las extracciones; para el caso de la segunda presa el estado final dependerá de si hubo una condición de déficit, derrame o si no hubo ni déficit ni derrame en la presa aguas arriba; en la tercera presa se tiene una situación similar.

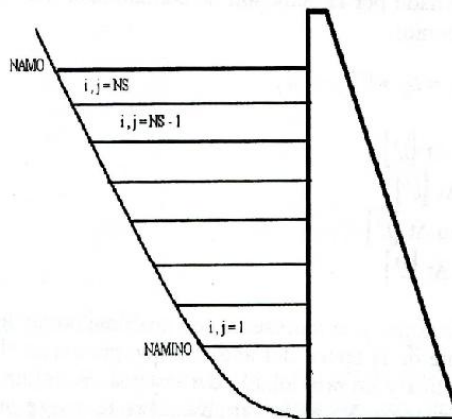


Figura 2.7 Discretización del volumen útil del vaso

El algoritmo de optimización se divide en dos partes para evitar realizar cálculos repetitivos; en una primera etapa sólo se calcula el beneficio por cada etapa, que se repite de un año a otro y que considera a la función objetivo; a estos beneficios se les denominó con la letra f_i (ϕ). En una segunda parte del cálculo, se determina el beneficio óptimo por etapa y el beneficio total, estos valores dependen del estado final que guardan cada uno de los embalses. Por la naturaleza aleatoria del proceso se utiliza un proceso de cálculo hacia atrás, se propone un número de años muy grande (puede corresponder a la vida útil del sistema); en dicha etapa se suponen iguales a cero los beneficios óptimos y se comienzan a recorrer la etapas en el sentido contrario al tiempo. La estructura de la primera parte del algoritmo se presenta en la Figura 2.8 y la de la segunda parte en la Figura 2.9, para el caso de dos y tres presas; con lo que se hace evidente el incremento considerable en el número de cálculos.

CÁLCULO DE LAS FIS	TRES PRESAS
DOS PRESAS	
Inicio ciclo de las etapas	Inicio ciclo de las etapas
Inicio ciclo estados presa 1	Inicio ciclo estados presa 1
Inicio ciclo extracc presa 1	Inicio ciclo extracc presa 1
Inicia ciclo de prbs presa 1	Inicio ciclo probs presa 1
Acumula y calcula b1	Acumula y calcula b1
Calcula fi1	Calcula fi1
Inicia ciclo estados presa 2	Inicia ciclo estados presa 2
Inicia ciclo extracc presa 2	Inicia ciclo extracc presa 2
Inicia ciclo probs presa 1	Inicia ciclo probs presa 1
Inicia ciclo probs presa 2	Inicia ciclo probs presa 2
Acumula y calcula b2	Acumula y calcula b2
Fin ciclo probs presa 1	Fin ciclo de probs presa 1
Calcula fi2	Calcula fi2
Calcula fit	Inicia ciclo est presa 3
Fin ciclo extracc presa 2	Inicio ciclo extracc presa 3
Fin ciclo estados presa 2	Inicio ciclo probs presa 1
Fin ciclo extracc presa 1	Inicia ciclo probs presa 2
Fin ciclo estados presa 1	Inicia ciclo probs presa 3
Escribe las fit para la etapa	Acumula y calcula b3
Fin del ciclo de las etapas	Fin ciclo probs presa 2
	Fin ciclo probs presa 1
	Calcula fi3
	Calcula fit
	Fin ciclo extracc presa 3
	Fin ciclo estados presa 3
	Fin ciclo extracc presa 2
	Fin ciclo estados presa 2
	Fin ciclo extracc presa 1
	Fin ciclo estados presa 1
	Escribe las fit
	Fin ciclo de las etapas

Figura 2.8 Primera parte del algoritmo de optimización. Políticas de operación de dos y tres presas en cascada

inicializar los bast a cero antes del do de los años y de las etapas
 inicia el ciclo de los años
 inicia el ciclo de las etapas
 inicia el ciclo de los estados en la presa 1
 inicia el ciclo de las extracciones en la presa 1
 Determinar el estado final para cada presa según el caso normal, derrame o déficit
 Acumular los beneficios bs para la etapa, dada la extracción k1,k2 y k3 y los estados I1, I2 e I3,
 Considerando las probabilidades del ingreso a las tres presas y el bast
 después de sumar las fis con las bs para tener las btot llamar a máximo
 llamar a mínimo
 restar el mínimo a los bast
 escribir lo que se manda a los archivos retap
 llamar a asigna
 fin del ciclo de las etapas
 llamar a compara
 verificar si se sale por iteraciones o por tolerancia
 fin del ciclo de los años

Figura 2.9 Segunda parte del algoritmo de optimización. Políticas de operación de tres presas en cascada

2.5 Función objetivo

El estudio de Domínguez, M. R., et al., 2009 propuso como función objetivo la maximización del valor esperado del beneficio total por generación, imponiendo penalizaciones por déficit, derrames o bien de rebase de la curva guía propuesta para cada presa (Domínguez M. R., et al., 2009):

$$\begin{aligned}
 FO = \text{Max}E(& GE_{Yesca} + GE_{Caj} + GE_{Amilp} - C1DERR_{yesca} - C2Derr_{Caj} - C3Derr_{Amilp} - \\
 & - C4DEF_{Yesca} - C5DEF_{Caj} - C6DEF_{Amilp} - CCG_{yesca} - CCG_{Caj} - CCG_{Amilp})
 \end{aligned}
 \tag{2.2}$$

Donde:

$E()$	Operador valor esperado.
$GE()$	Energía generada, GWh.
$DERR$	Derrame, millones de m ³ .
DEF	Déficit, millones de m ³ .
C_1, C_2, C_3	Coefficiente de penalización por derrame.
C_4, C_5, C_6	Coefficiente de penalización por déficit.
CCG	Coefficiente de penalización por exceder la curva guía.
$Yesca$	Subíndice correspondiente a la presa La Yesca.
Caj	Subíndice correspondiente a la presa El Cajón.
$Amilp$	Subíndice correspondiente a la presa Aguamilpa.

Para valuar la función objetivo se debe tomar en cuenta la ecuación de continuidad y también las restricciones dadas por las condiciones de extracciones máxima y mínima, así como el número de estados en los que se considera dividida la capacidad útil de cada

presa y un número de datos del ingreso; lo anterior de denota para cada presa, en forma discreta:

Ecuación de continuidad:

$$j = i + x - k \quad (2.3)$$

Restricciones: $1 < j < NS$, $1 < x < nx$, $kmín < k < kmáx$

Donde:

j Almacenamiento final por unidad de volumen.

i Almacenamiento inicial por unidad de volumen.

x Ingresos por unidad de volumen.

k Extracciones por unidad de volumen.

NS Número de estados definido para cada presa.

nx Número de datos de la probabilidad del ingreso.

$kmín$ Extracción mínima, para cada presa, por unidad de volumen.

$kmáx$ Extracción máxima, para cada presa, por unidad de volumen, depende del volumen turbinado máximo.

2.6 Datos de entrada al modelo de optimización

Para el proceso de optimización se consideró el sistema formado por las presas La Yesca (considerando las aportaciones de Santa Rosa, que casi no tiene capacidad de regulación), El Cajón y Aguamilpa (Domínguez M. R., et al., 2009).

Debido al problema de dimensión del problema en Domínguez, M. R., 2009 se propuso un $\Delta V=200$ millones de m^3 ; con lo que se definieron 8 estados para La Yesca, 7 para El Cajón y 13 para Aguamilpa. Y en un intento por aumentar los estados en las presas se consideró un $\Delta V=150$ millones de m^3 ; lo que resultó en 10, 9 y 18 para La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, respectivamente.

El año se consideró dividido en 8 etapas agrupadas en los siguientes meses: etapa 1: noviembre, etapa 2: octubre, etapa 3: septiembre, etapa 4: agosto, etapa 5: julio, etapa 6: junio, etapa 7: febrero-marzo-abril-mayo, etapa 8: diciembre-enero.

Se determinó la probabilidad de los volúmenes ingreso para cada una de las etapas, a partir de los valores históricos registrados en el periodo común de 1981 al 2008; considerando el cambio en el régimen de escurrimientos que presentó el Río Santiago a partir de 1981. dichas probabilidades se determinaron a partir de estimar la frecuencia acumulada y posteriormente la frecuencia relativa del volumen de escurrimiento por cuenca propia de las presas La Yesca y Aguamilpa; para el caso de la presa El Cajón,

debido a que prácticamente no cuenta con ingresos por cuenca propia, se consideró igual a uno la probabilidad del ingreso en estados inferiores al primero; las gráficas de las frecuencias obtenidas se presentan en las Figuras 2.10 y 2.11 para La Yesca y Aguamilpa.

La suma de estas probabilidades en cada etapa debe ser igual a uno.

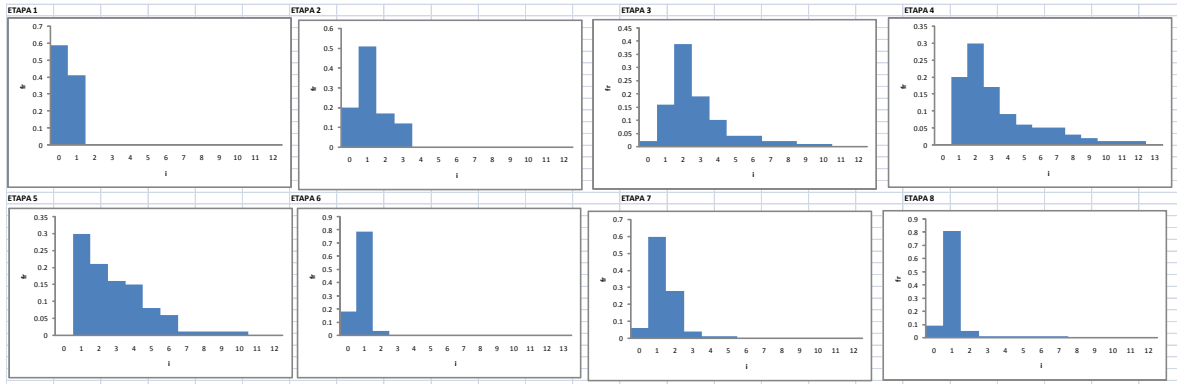


Figura 2.10 Frecuencias relativas que definen la probabilidad del ingreso. Presa La Yesca

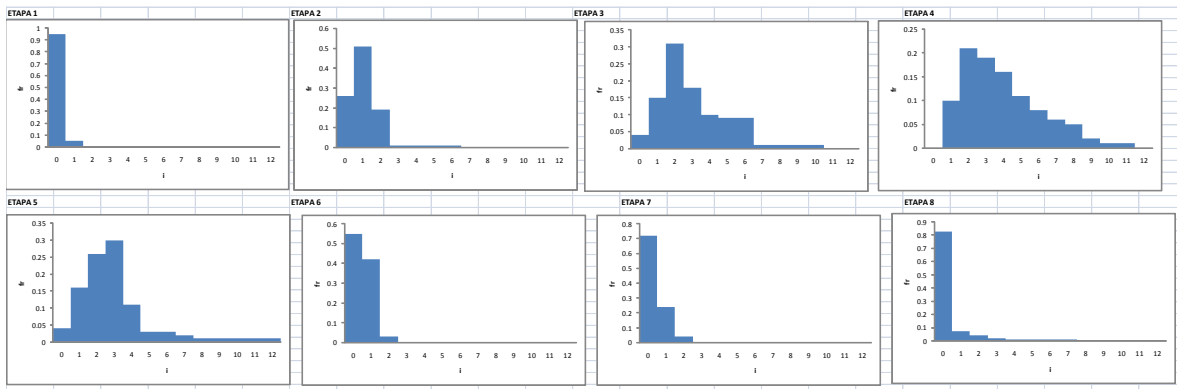


Figura 2.11 Frecuencias relativas que definen la probabilidad del ingreso. Presa Aguamilpa

Con la capacidad máxima de extracción de acuerdo con el número de turbinas indicada en las Tablas 2.1 a 2.3, se obtuvo el valor de la extracción máxima mensual para cada presa que son 1200, 1300 y 1800 millones de m^3 , para La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, respectivamente. con las que se definieron los valores discretos de las extracciones máximas para cada etapa, proponiendo una $k_{mínima}$ igual a uno y la $k_{máxima}$ varía dependiendo del número de meses de la etapa, para efectos de la optimización y por las dimensiones del problema se propusieron valores de la $k_{máxima}$ menores al valor discreto que correspondería exactamente.

De acuerdo con la Tabla 2.1, el nivel de desfogue de la presa La Yesca es de 390 msnm (suponiendo que este dato es sin el tirante de agua), el de El Cajón es de 221.24 msnm y el de la presa Aguamilpa es de 66.29 msnm.

El nivel medio de desfogue de la presa La Yesca se supuso de 391 msnm, tomando en cuenta que este nivel tiene que ser menor al NAMINO de la Yesca (518 msnm) y no mayor que el NAMO de la presa El Cajón (391 msnm).

Tomando en cuenta los archivos de elevaciones durante la operación histórica de las presas El Cajón y Aguamilpa, en un primer ensayo se propusieron las curvas guía considerando las elevaciones máximas históricas quincenales, al final de cada etapa; en La Tabla 2.4 se indican estos valores y el volumen correspondiente a dicha elevación.

Para efectos de la discretización con la propuesta del incremento del volumen $\Delta V=200$ millones de m^3 se determinó la curva guía para cada presa y cada caso, en forma discreta; Para la presa La Yesca, se propuso el valor de la curva guía en forma discreta aumentándole un ΔV a la Curva Guía del Cajón o un estado menos si se rebasaba el NAME (de la presa La Yesca); las curvas guía propuestas para los primeros ensayos del estudio de Domínguez M. R., et al., 2009, tanto en estados como en volumen, para el $\Delta V=200$ millones de m^3 , se presentan en la Tabla 2.5.

Tabla 2.4 Datos para proponer curvas guía. Presa El Cajón y Aguamilpa (Domínguez, M. R., et al., 2009)

Quincena			El Cajón		Aguamilpa	
			Elevación	volumen	Elevación	volumen
			msnm	mill de m ³	msnm	mill de m ³
1	Q	Enero	387.97	1223.044	219.95	2623.89
2	Q	Enero	388.19	1231.182	219.26	2549.15
1	Q	Febrero	383.28	1049.553	218.55	2473.00
2	Q	Febrero	383.1	1042.894	218.25	2441.00
1	Q	Marzo	378.77	882.720	217.95	2409.09
2	Q	Marzo	377.69	842.769	217.08	2317.76
1	Q	Abril	378.13	859.045	216.4	2247.34
2	Q	Abril	377.65	841.289	215.69	2174.44
1	Q	Mayo	377.03	818.354	214.88	2092.18
2	Q	Mayo	376.33	792.460	212.93	1898.48
1	Q	Junio	372.6	678.984	210.31	1647.25
2	Q	Junio	376.92	814.285	205.46	1207.28
1	Q	Julio	381.62	988.146	205.96	1251.05
2	Q	Julio	383.42	1054.732	220	2629.31
1	Q	Ago	388.36	1237.471	220	2629.31
2	Q	Ago	388.75	1251.898	220	2629.31
1	Q	Sep	390.91	1331.800	224.52	3138.23
2	Q	Sep	389.93	1295.548	226.4	3358.54
1	Q	Oct	387.4	1201.959	223.79	3054.00
2	Q	Oct	388.36	1237.471	223.3	2997.96
1	Q	Nov	388.36	1237.471	223.4	3009.40
2	Q	Nov	386.89	1183.093	222.8	2941.06
1	Q	Dic	387.25	1196.410	221.92	2841.79
2	Q	Dic	387.85	1218.605	220.6	2695.28

Tabla 2.5 Curvas guía propuesta $\Delta V=200$ millones de m³. La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, río Santiago, Nay.

Quincena			La Yesca		El Cajón		Aguamilpa	
			Estados	Volumen mill de m ³	Estados	Volumen mill de m ³	Estados	Volumen mill de m ³
1	Q	Enero	7	1400	6	1200	13	2600
2	Q	Enero	7	1400	6	1200	13	2500
1	Q	Febrero	6	1200	5	1000	13	2500
2	Q	Febrero	6	1200	5	1000	12	2400
1	Q	Marzo	6	1100	5	900	12	2400
2	Q	Marzo	5	1000	4	800	12	2300
1	Q	Abril	6	1100	5	900	11	2200
2	Q	Abril	5	1000	4	800	11	2200
1	Q	Mayo	5	1000	4	800	11	2100
2	Q	Mayo	5	1000	4	800	10	1900
1	Q	Junio	5	900	4	700	8	1600
2	Q	Junio	5	1000	4	800	6	1200
1	Q	Julio	6	1200	5	1000	7	1300
2	Q	Julio	7	1300	6	1100	13	2600
1	Q	Ago	7	1400	6	1200	13	2600
2	Q	Ago	7	1400	7	1300	13	2600
1	Q	Sep	7	1400	7	1300	16	3100
2	Q	Sep	7	1400	7	1300	17	3400
1	Q	Oct	7	1400	6	1200	16	3100
2	Q	Oct	7	1400	6	1200	15	3000
1	Q	Nov	7	1400	6	1200	15	3000
2	Q	Nov	7	1400	6	1200	15	2900
1	Q	Dic	7	1400	6	1200	14	2800
2	Q	Dic	7	1400	6	1200	14	2700

En un esfuerzo por aumentar el número de estados en el sistema y ver el funcionamiento de los programas de optimización, se propuso también un $\Delta V=150$ millones de m^3 ; las curvas guía tanto en estado como en volumen para este caso se presentan en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6 Curvas guía propuesta $\Delta V=150$ millones de m^3 . La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, río Santiago, Nay. (Domínguez, M. R., et al., 2009)

Quincena			La Yesca		El Cajón		Aguamilpa	
			Estados	Volumen mill de m^3	Estados	Volumen mill de m^3	Estados	Volumen mill de m^3
1	Q	Enero	9	1350	8	1200	17	2550
2	Q	Enero	9	1350	8	1200	17	2550
1	Q	Febrero	8	1200	7	1050	16	2400
2	Q	Febrero	8	1200	7	1050	16	2400
1	Q	Marzo	7	1050	6	900	16	2400
2	Q	Marzo	7	1050	6	900	15	2250
1	Q	Abril	7	1050	6	900	15	2250
2	Q	Abril	7	1050	6	900	14	2100
1	Q	Mayo	6	900	5	750	14	2100
2	Q	Mayo	6	900	5	750	13	1950
1	Q	Junio	6	900	5	750	11	1650
2	Q	Junio	6	900	5	750	8	1200
1	Q	Julio	8	1200	7	1050	8	1200
2	Q	Julio	8	1200	7	1050	18	2700
1	Q	Ago	9	1350	8	1200	18	2700
2	Q	Ago	9	1350	8	1200	18	2700
1	Q	Sep	9	1350	9	1350	21	3150
2	Q	Sep	9	1350	9	1350	22	3300
1	Q	Oct	9	1350	8	1200	20	3000
2	Q	Oct	9	1350	8	1200	20	3000
1	Q	Nov	9	1350	8	1200	20	3000
2	Q	Nov	9	1350	8	1200	20	3000
1	Q	Dic	9	1350	8	1200	19	2850
2	Q	Dic	9	1350	8	1200	18	2700

La curva elevaciones capacidades de cada presa, considerando volúmenes a cada ΔV y la elevación con origen en el NAMINO (en el NAMINO $h=0$ $V=0$) se representó como una ecuación tipo polinomio de segundo grado:

Para la Yesca:

$$h = -9x10^{-6}\Delta V^2 + 0.0529\Delta V + 0.2668 \quad (2.4)$$

Para El Cajón:

$$h = -7x10^{-6}\Delta V^2 + 0.0432\Delta V + 0.2024 \quad (2.5)$$

Para Aguamilpa:

$$h = -7x10^{-7}\Delta V^2 + 0.0134\Delta V + 0.2396 \quad (2.6)$$

2.7 Simulación del funcionamiento de vaso conjunto de tres presas en cascada

Una vez que se cuenta con un conjunto de políticas óptimas es necesario simular la operación del sistema con ellas para elegir la mejor.

La simulación del funcionamiento de vaso de un sistema de tres presas que funcionan en cascada se realiza utilizando el principio de continuidad, en este caso (Domínguez M. R. et al., 2009):

a) Para la presa 1:

Caso normal (no déficit, no derrame)

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + volumen evaporado neto - extracción por turbinas

Caso derrame

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + volumen evaporado neto - extracción por turbinas - derrames por el vertedor

Caso déficit

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + volumen evaporado neto - (extracción real por turbinas)

Extracción real por turbinas = extracción marcada por la política de operación - déficit

b) Para la presa 2:

Caso normal (no déficit, no derrame)

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + salidas totales por la presa 1 + volumen evaporado neto - extracción por turbinas

Caso derrame

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + volumen evaporado neto + salidas totales por la presa 1 + volumen evaporado neto - extracción por turbinas - derrames por el vertedor

Caso déficit

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + volumen evaporado neto + salidas totales por la presa 1 +volumen neto evaporado neto-(extracción real por turbinas)

Extracción real por turbinas = extracción marcada por la política de operación - déficit

c) Para la presa 3:

Caso normal (no déficit, no derrame)

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + salidas totales por la presa 2 + volumen evaporado neto - extracción por turbinas

Caso derrame

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + volumen evaporado neto + salidas totales por la presa 2 +volumen evaporado neto - extracción por turbinas - derrames por el vertedor

Caso déficit

Almacenamiento final = almacenamiento inicial + ingresos por cuenca propia + volumen evaporado neto + salidas totales por la presa 2 + volumen neto evaporado neto - (extracción real por turbinas)

Extracción real por turbinas = extracción marcada por la política de operación - déficit

La energía generada en cada presa se determina como:

$$Energía = efic * fac * Htotal * Vturb \tag{2.7}$$

Donde:

- Energía* en GWh
- efic* eficiencia, en este estudio se consideró de 0.9
- fac* factor de conversión de unidades igual a 9.81/3600.0

$$H_{TOTAL} = \frac{(Elev_{inicial} + Elev_{final})}{2} - Nivel\ medio\ de\ desfogue_{presa} + (NAMinO - Nivel\ medio\ de\ desfogue)_{presa} \tag{2.8}$$

- Htotal* Es la carga total en m
- Elev inicial y Elev final* De la presa, en msnm

Nivel medio de desfogue De la presa i , en msnm
 NAMINO De la presa i , en msnm

2.7.1 Volumen DELVOL para tomar en cuenta la autocorrelación existente entre los volúmenes de ingreso de una etapa a otra de la simulación.

En algunos meses del año las autocorrelaciones entre los volúmenes de ingreso por cuenca propia son importantes como se observa más adelante en este trabajo de tesis; la política de extracción puede modificarse con la finalidad de extraer un mayor o un menor volumen, dependiendo de cómo fue el ingreso registrado en una quincena anterior a la analizada y aprovechar el incremento en los escurrimientos o hacer extracciones más reservadas durante el estiaje.

Para ello al volumen que establece la política de operación en una quincena i se le propone añadir o restar un volumen DELVOL dependiendo de cómo es el ingreso en la quincena $i-1$, con respecto al ingreso promedio histórico de dicha quincena $i-1$; es decir (Domínguez M. R., et al., 2009):

$$EXTQM(presa, quincena) = EXTQM^*(presa, quincena) + DELVOL(presa, quincena) \quad (2.9)$$

$$DELVOL(presa, quincena) = CDV(presa) * pend(presa, quincena-1) * (vinghq(presa, año, quincena-1) - vimed(presa, quincena-1)) \quad (2.10)$$

Donde:

- $EXTQM$ Extracción modificada para considerar la autocorrelación en los volúmenes de ingreso de la presa j en la quincena i .
- $EXTQM^*$ Extracción indicada por la política de operación de la presa j en la quincena i .
- $DELVOL$ Volumen para la presa j , que puede ser positivo o negativo dependiendo de la diferencia entre el volumen de ingreso de la quincena $i-1$, con respecto al volumen promedio de dicha quincena.
- CDV Factor para aumentar o reducir el $DELVOL$.
- $VINGHQ$ Volumen de ingreso de la presa j en la quincena $i-1$.
- $VIMED$ Volumen para la presa j , promedio en la quincena $i-1$.
- $presa$ Subíndice que contabiliza a las presas (en este caso varía de 1 a 3).
- $quincena$ Subíndice que contabiliza a la quincena analizada

2.8 Programa de simulación del funcionamiento conjunto de los vasos del sistema con políticas de operación óptima con el registro histórico

El programa llamado SIMQ3P.for simula el funcionamiento conjunto en forma quincenal de tres presas que operan en cascada, está escrito en lenguaje FORTRAN y consta de un cuerpo principal, 8 subrutinas y una función. El programa principal lleva a cabo el control de ejecución tanto en tiempo como en las llamadas a las distintas subrutinas. El algoritmo de ejecución se muestra en la Figura 2.13.

La función de cada subrutina se describe brevemente a continuación:

- 1) LEE_DATOS: En ella se lee el archivo de datos generales (llamado DATOSGE)
- 2) LEE_POLITICAS: Lee las políticas óptimas de operación para con base en ellas realizar el funcionamiento del sistema.
- 3) POLEX: obtiene para cada estado de las presas el volumen de extracción correspondiente.
- 4) CORREL: compara cómo fue el ingreso en el intervalo anterior de tiempo respecto del ingreso promedio del mismo intervalo y llama a las subrutinas AJUSTA y COMPARA para ver si modifica o no la extracción propuesta por la política óptima.
- 5) AJUSTA: Usa los coeficientes de devolución para ver si debe o no recalcular el volumen de extracción en la presa
- 6) COMPARA: Esta subrutina tiene como propósito verificar que la extracción propuesta o modificada para cada presa sea permisible, esto es, que no exceda por ejemplo el volumen máximo que se puede turbinar.
- 7) INTERLIN: Realiza una interpolación lineal para obtener los valores, cuando los requiere, de la curva de elevaciones-capacidades-áreas
- 8) MATEN: Es la encargada de llevar un conteo de frecuencia de ocurrencia de la energía generada en cada quincena.
- 9) CAR: Esta función CAR es la encargada de transformar un entero (mayor o igual que cero y menor que 100) a caracter para poder concatenarlo con cadenas de caracteres y formar o leer los nombres de los archivos de datos y/o resultados.

- 1 llama a la subrutina LEE_DATOS
- 2 llama a la subrutina LEE_POLITICAS
- 3 Inicia el proceso de simulación para cada año
- 4 inicia el proceso de simulacion para cada intervalo de tiempo de simulación (quincenal en este caso)
- 5 llama a la subrutina POLEX
- 6 Para cada presa hace:
 - llama a la subrutina CORREL
 - calcula el almacenamiento preliminar
 - calcula el almacenamiento promedio
 - llama a la subrutina INTERLIN
 - calcula el volumen evaporado
 - calcula el almacenamiento restando el volumen evaporado
 - analiza los posibles casos: Déficit, Derrame o caso de No Déficit-No Derrame
 - calcula el volumen real para evaluar la energía generada
 - calcula variables que se escribieran en el resumen anual y quincenal promedio
- 7 escribe las principales variables del proceso
- 8 fin del proceso para cada intervalo de tiempo (quincenal)
- 9 fin del proceso de simulacion para cada año
- 10 escribe los resúmenes anuales y quincenales promedio
- 11 escribe para cada presa un archivo para saber cuántas veces y en que quincenas se sobrepasan los valores de la curva guía de cada presa
- 12 fin del programa

Figura 2.12 Diagrama de ejecución del programa

2.8.1 Archivos de datos

El programa de simulación necesita varios archivos de datos, dados como archivo de texto. El primero de ellos se denomina DATOSGE y contiene la información general acerca de las tres presas que se estudian. Los archivos segundo, tercero y cuarto (VOLPRE1, VOLPRE2 y VOLPRE3, respectivamente) contienen la información histórica de los registros de volúmenes de ingreso (expresados en millones de metros cúbicos) para cada una de las presas. El quinto archivo llamado ARPOLVS contiene la política óptima calculada vía programación dinámica.

A continuación se detalla el formato de los archivos de datos.

Archivo de datos generales (DATOSGE)

Registro 1

Variable: TITGEN

Descripción: Título que sirve para identificar el estudio realizado

Formato: Alfanumérico, máximo de 55 caracteres

Registro 2

Variable: TIT(NP-1), NP = Número de presas

Descripción: Título que sirve para identificar el nombre específico de la presa 1

Formato: Alfanumérico, máximo de 13 caracteres

Registro 3

Variable: TIT(NP)

Descripción: Título que sirve para identificar el nombre específico de la presa 2

Formato: Alfanumérico, máximo de 13 caracteres

Registro 4

Variables: NAN, AXOIN, DV, EFIC

Descripción: número de años de registro de datos de volumen de ingreso, año en el que empieza el registro, intervalo de discretización del volumen útil y eficiencia

Formato: los dos primeros son de tipo entero y los siguientes dos son reales

Registro 5

Variables: NE(I), I= 1, NP

Descripción: número de estados de cada presa.

Formato: deben ser de tipo entero

Registro 6

Variables: ALMINI(I), CAPINI(I), VUTIL(I), I = 1,NP

Descripción: Almacenamiento inicial, capacidad inicial, volumen útil de cada presa

Formato: todas reales

Registro 7

Variable: VMIN(I), I = 1,NP

Descripción: Volumen mínimo de cada presa

Formato: real

Registro 8

Variable: ENAMINO(I), I = 1,NP

Descripción: Elevación correspondiente al NAMINO de cada presa

Formato: real

Registro 9

Variable: VTUMAX(I), I = 1,NP

Descripción: Volumen máximo turbinado para cada presa

Formato: Real

Registro 10

Variable: DESF(I), I = 1,NP

Descripción: Nivel del desfogue de cada presa

Formato: real

Registro 11

Variable: HPR(I),I=1,NP

Descripción: Diferencia entre el nivel medio de desfogue y el NAMINO

Formato: Real

Registro 12

Variable: CDV(I), I=1, NP

Descripción: Coeficiente de devolución para cada presa

Formato: Real

Registro 13

Variable: NPUN(I), I =1, NP

Descripción: Número de puntos de la curva elevaciones-capacidades-áreas para cada presa (máximo 60 puntos)

Formato: entero

Para cada presa (I) se dan los siguientes tres registros:

Registro 14

Variable: ELE(I,J), J =1, NPUN(I)

Descripción: Datos de elevación de la curva en msnm

Formato: real

Registro 15

Variable: AREAS(I,J), J =1, NPUN(I)

Descripción: datos de áreas de la curva en km²

Formato: real

Registro 16

Variable: VOLUM(I,J), J = 1, NPUN(I)

Descripción: datos de volúmenes de la curva en millones de metros cúbicos

Formato: real

Registro 17: NUMES es una variable de tipo parameter que indica el número de meses del año (12)

Variable: LEV(I,J), J = 1, NUMES; I= 1, NP

Descripción: Láminas de evaporación mensuales (expresadas en mm).

Formato: Real

Registro 18: NQUIN es una variable de tipo parameter que indica el número de quincenas del año (24)

Variable: VIMED(I,J), J = 1, NQUIN; I = 1, NP

Descripción: Volumen promedio en millones de metros cúbicos

Formato: Real

Registro 19

Variable: PEND(I,J), J =1, NQUIN; I = 1, NP

Descripción: Valores de pendiente

Formato: Real

Registro 20

Variable: VMI(I,J) J= 1, NQUIN

Descripción: Volumen mínimo quincenal en millones de metros cúbicos

Formato: Real

Registro 21

Variable: VMA(I,J), J = 1, NQUIN

Descripción: Volumen máximo quincenal en millones de metros cúbicos

Formato: Real

Registro 22

Variable: CGUIA(I,J), J = 1, NQUIN

Descripción: valores de la curva guía en millones de metros cúbicos

Formato: real

El archivo de datos que alimenta al programa de simulación DATOSGE y el listado del programa SIMQ3P.FOR se encuentra en el Anexo 5 de este trabajo.

2.8.2 Archivos de resultados

Los archivos de resultados de la simulación quincenal y del resumen anual se guardan con los nombres:

- SIQP1
- SIQP2
- SIQP3

La simulación se realiza en forma quincenal. En este análisis se usaron, para cada quincena, los volúmenes de ingreso mensual por cuenca propia divididos entre dos.

2.9 Método Svanidze modificado para generación de registros sintéticos

En el análisis de series de tiempo existen numerosas metodologías para obtener registros sintéticos a partir del registro histórico, tanto de series anuales como de series periódicas (semestrales, mensuales, diarias); entre estos métodos cabe destacar los modelos autorregresivos de promedios móviles ARMA (Salas et al., 1988), modelos ARIMA y de Thomas Fiering (Yurekly et al., 2004), el método de Fragmentos de Svanidze (Svanidze, 1980).

Los métodos ARMA tienen el inconveniente de que su aplicación se limita a series de datos cuya distribución debe ser normal y aunque existen técnicas para efectuar una transformación normalizante a la serie original, tales como el cálculo del logaritmo natural o el método de Box y Cox (Escalante, 2002), por tratarse de transformaciones no lineales, al aplicar la transformación inversa se incurre en una deformación de los resultados finales no obteniéndose una similitud entre el registro histórico y el sintético (Arganis, J. M. L., 2004).

En este apartado se presenta el procedimiento y los resultados de las series sintéticas generadas usando el Método de Svanidze Modificado.

El Método de Svanidze modificado ha sido utilizado con éxito en la generación sintética de los volúmenes de escurrimiento de sistemas de presas que operan en cascada (Domínguez, 2001); tiene la ventaja de que no se requiere que los datos sean normales y que logra reproducir las autocorrelaciones y las correlaciones cruzadas. El problema que tiene es la preservación de la correlación entre el último periodo del año i y el primer periodo del año $i+1$; pero lo anterior se resuelve identificando los periodos de más baja correlación y redefiniendo los años (en lugar de usar años cronológicos, se utilizan años hidrológicos).

Los datos de entrada al proceso son las n series periódicas históricas analizadas; se calculan los totales anuales para cada serie, así como la suma de los n totales para cada año; para cada una de las series se obtiene la fracción del ingreso mensual con respecto al total anual; en forma adicional se determina, para cada total anual de cada serie, el porcentaje con respecto al total suma.

A la serie anual formada por la suma de los n totales se le hace un análisis estadístico para determinar la función de distribución de probabilidades de mejor ajuste; un criterio para la selección es el menor error estándar de ajuste. Para esto se usa el programa de Ajuste de Funciones de Probabilidad AX.

Se realiza un doble procedimiento aleatorio; el primero de ellos consiste en utilizar la función de distribución de mejor ajuste, con la que se obtienen m valores aleatorios de la suma de los n volúmenes totales anuales. El segundo procedimiento es la selección aleatoria de entre m años históricos, para obtener el porcentaje sintético tanto de los totales anuales de cada serie, como las fracciones mensuales correspondientes.

Se obtienen los totales anuales sintéticos para cada serie multiplicando el volumen total suma aleatorio por el porcentaje correspondiente al año seleccionado aleatoriamente. Se multiplica el total anual sintético de cada serie por las fracciones mensuales correspondientes al año seleccionado, con lo que se determinan las m series periódicas sintéticas.

El empleo del método de Svanidze modificado para la generación de registros sintéticos permite contar con registros hidrológicos más largos que el histórico para analizar el posible funcionamiento del sistema de hidroeléctricas en cascada en el largo plazo.

2.9.1 Ejemplo ilustrativo para la generación de series sintéticas de dos series históricas utilizando el método de Svanidze modificado

Para realizar la generación de N series sintéticas periódicas mensuales de registros sintéticas de m años a partir de los registros históricos de n años de registro de N series históricas, con el método de Svanidze modificado, es necesario representar a los datos históricos con un formato que facilite la aplicación del método. Puede utilizarse una hoja de cálculo, como es Excel, en la que los registros históricos de cada serie se presentan de forma cronológica, desde el año uno hasta el año n registrado; posteriormente se obtienen sus estadísticos mensuales y anuales como son la media, desviación estándar, coeficiente de asimetría, coeficiente de variación, así como los coeficientes de correlación y de correlación cruzada entre las series que se analicen.

A continuación se ejemplifica el caso de la generación de dos series sintéticas de 100 años de registro a partir de los ingresos mensuales históricos por cuenca propia de las presas La Yesca y Aguamilpa. En el caso de la presa la Yesca se utilizaron los escurrimientos de la presa Santa Rosa más los de la Presa El Cajón.

En la Tabla 2.7 y 2.8 se muestra el formato sugerido para los datos del registro histórico.

Tabla 2.7 Registro histórico de escurrimientos para presa la Yesca

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1981	60.27	50.99	55.64	56.69	82.23	198.46	931.66	500.21	434.70	120.57	103.03	135.60	2730.04
1982	67.71	50.33	46.44	58.87	64.03	65.57	508.73	366.77	130.33	75.64	57.91	54.83	1547.16
1983	36.84	22.43	17.42	14.26	20.31	297.98	1006.84	926.71	391.31	82.42	41.49	14.31	2872.32
1984	69.87	43.67	47.40	45.82	34.09	309.19	1195.98	1107.52	596.75	138.27	76.36	76.40	3741.31
1985	80.85	69.36	99.91	85.86	70.43	208.80	554.91	760.25	336.98	188.28	113.96	96.38	2665.98
1986	76.56	60.94	64.36	88.81	119.92	243.34	906.56	380.48	501.21	343.65	156.68	119.53	3062.02
1987	166.85	171.10	187.21	146.10	126.30	145.73	399.89	620.44	634.35	399.17	184.61	188.96	3370.72
1988	163.46	137.75	173.62	150.39	156.61	157.85	737.43	1625.02	578.61	164.24	98.59	89.24	4232.81
1989	163.09	81.27	64.74	51.11	40.91	49.74	173.07	436.12	296.26	76.82	65.91	68.19	1567.21
1990	126.44	112.23	81.14	77.20	81.36	155.99	572.75	2631.54	1025.06	443.06	154.70	69.40	5530.85
1991	73.91	43.17	62.76	68.07	52.89	108.28	4497.60	790.97	803.19	220.75	78.62	81.92	6882.13
1992	2298.80	598.21	135.50	136.87	126.01	120.71	204.73	430.94	319.59	586.88	129.39	473.85	5561.48
1993	99.30	79.61	92.16	74.26	75.14	182.16	785.14	266.42	479.03	161.71	105.98	64.16	2465.05
1994	64.77	54.01	78.74	139.83	108.34	186.48	180.32	238.63	466.72	163.01	96.34	89.52	1866.71
1995	61.13	58.79	89.95	82.17	67.68	209.58	643.24	1306.44	792.58	195.70	120.66	96.02	3723.93
1996	58.73	49.08	52.07	40.23	119.41	144.25	257.27	268.14	618.41	537.59	82.99	72.13	2300.32
1997	73.85	65.89	96.25	121.38	98.50	155.64	314.57	211.45	226.72	93.42	82.17	82.09	1621.43
1998	83.39	83.05	68.59	33.21	48.37	127.59	241.47	467.04	822.25	620.71	122.42	109.87	2827.95
1999	74.39	59.42	62.53	97.23	99.24	158.13	444.06	375.94	439.57	143.72	80.96	78.28	2113.46
2000	81.42	78.18	67.50	32.60	49.13	244.84	171.76	230.53	196.63	128.18	65.09	58.42	1404.27
2001	64.49	20.65	55.23	52.38	50.02	118.07	561.01	436.32	550.67	72.49	54.23	46.50	2082.06
2002	62.12	53.43	43.14	34.81	52.34	93.73	527.91	452.51	406.36	243.05	138.57	68.85	2176.82
2003	70.15	57.61	51.83	39.60	48.11	204.98	668.12	1262.24	1773.77	396.76	98.38	60.52	4732.06
2004	90.34	47.89	26.35	14.83	18.40	451.62	385.29	481.77	1726.51	589.85	102.91	85.25	4021.01
2005	75.59	70.97	56.43	38.25	29.05	54.12	279.37	438.27	379.99	140.29	173.23	71.17	1806.73
2006	58.95	55.93	57.12	50.38	54.71	121.79	229.17	659.10	337.82	337.99	91.01	77.93	2131.90
2007	50.82	28.79	38.36	29.37	45.47	225.07	931.26	1129.77	444.23	118.92	65.01	50.93	4073.24
2008	85.72	24.16	144.33	44.82	32.79	188.66	1327.83	1723.10	2292.09	219.87	78.23	59.62	9544.56
media	162.12	83.18	75.60	68.05	70.42	176.01	701.35	733.02	642.92	250.11	100.69	94.28	3309.13
desvest	420.05	106.11	40.89	39.85	36.40	84.67	810.16	562.94	503.75	172.89	36.36	80.86	1840.96
coef asim	5.24	4.55	1.39	0.84	0.66	1.26	4.05	1.81	2.11	1.00	0.69	4.12	1.77
coef varia	2.59	1.28	0.54	0.59	0.52	0.48	1.16	0.77	0.78	0.69	0.36	0.86	0.56
ri+1,ri	0.97	0.48	0.76	0.85	-0.23	0.01	0.21	0.51	0.40	0.47	0.40	-0.01	
rxxy	0.95	0.91	0.50	0.27	-0.17	0.71	0.56	0.87	0.47	0.58	-0.23	-0.20	

Tabla 2.8 Registro histórico de escurrimientos para presa Aguamilpa

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1981	42.31	16.87	11.69	9.89	5.72	105.03	985.23	560.41	658.23	135.57	25.40	24.93	2581.28
1982	15.72	10.30	8.19	5.60	4.95	32.17	468.51	318.43	97.92	124.27	103.07	181.16	1370.29
1983	249.65	40.54	46.09	10.23	32.69	57.35	511.83	1059.15	888.76	155.90	61.58	24.80	3138.57
1984	44.98	65.37	12.13	8.14	11.52	218.42	1380.50	1032.11	322.20	101.60	35.96	25.95	3258.87
1985	362.42	34.93	16.70	9.75	6.78	246.36	333.05	843.31	302.23	124.02	30.61	50.17	2360.34
1986	6.91	10.66	1.09	0.45	1.42	134.47	428.90	437.39	504.96	239.66	0.10	0.16	1766.17
1987	720.69	172.86	85.26	19.41	14.67	47.05	512.97	841.12	485.91	202.86	6.62	39.38	3148.81
1988	21.86	12.87	10.48	8.61	5.65	155.71	575.09	1356.73	342.80	79.12	16.25	17.77	2602.95
1989	14.14	9.93	7.39	5.89	4.60	9.27	237.92	612.67	371.14	62.84	54.72	51.23	1441.74
1990	17.13	60.75	11.46	5.59	8.39	104.36	799.58	2798.45	1039.36	365.03	51.49	17.23	5278.83
1991	14.01	10.60	7.46	5.29	3.80	44.32	2016.66	739.05	1201.08	270.12	79.26	98.49	4490.14
1992	2339.83	385.21	86.64	21.24	0.65	30.08	251.98	413.70	300.61	0.67	57.01	0.11	3887.73
1993	0.50	1.60	0.90	0.98	1.56	0.19	407.56	213.52	804.65	84.88	54.27	6.57	1577.18
1994	28.43	11.89	30.46	0.65	6.26	60.42	107.38	389.37	340.68	352.68	27.60	11.08	1366.91
1995	36.15	18.42	40.51	7.54	19.68	78.19	2819.99	1694.36	1057.45	147.20	53.76	9.49	6839.14
1996	36.43	39.09	12.69	27.56	43.89	178.80	418.18	735.35	1014.03	1135.40	71.65	25.57	4536.20
1997	109.89	65.12	53.79	61.91	68.54	221.92	550.52	503.70	497.97	139.51	117.72	26.24	3140.13
1998	28.16	23.42	21.27	18.66	58.36	72.29	416.17	824.96	994.02	502.88	48.91	21.16	4027.53
1999	11.03	13.11	4.55	8.92	32.16	175.19	902.44	624.41	1090.22	130.35	10.84	12.19	4028.91
2000	16.81	5.73	5.46	5.12	5.63	220.30	233.41	279.24	153.35	79.29	19.68	16.42	1040.45
2001	15.90	4.88	4.82	5.18	5.40	54.80	376.00	463.71	420.20	8.36	15.83	16.83	1391.91
2002	8.81	32.78	27.82	0.13	7.37	102.21	718.76	1085.43	670.89	405.38	79.56	18.75	4066.60
2003	78.23	7.03	6.61	7.75	3.39	115.49	636.28	1636.68	397.72	435.09	57.41	14.17	5694.40
2004	79.69	9.82	0.38	8.95	57.50	400.87	570.37	1180.83	2698.27	338.06	57.35	37.99	6512.54
2005	43.48	113.03	0.30	0.65	17.39	20.26	503.08	918.47	516.40	139.32	36.78	26.24	3015.81
2006	8.24	43.00	7.01	16.83	8.43	75.18	148.91	359.18	252.03	212.35	36.78	26.24	2036.35
2007	22.51	12.90	12.69	4.38	179.97	114.55	534.67	572.14	468.49	85.87	36.78	26.24	4692.73
2008	78.23	16.31	12.69	8.95	15.37	132.26	860.25	1395.83	613.26	126.61	22.06	55.94	7886.29
media	159.01	44.61	19.52	10.51	22.56	114.55	668.08	853.20	660.89	220.89	45.32	31.52	3470.67
desvest	452.29	76.39	23.22	12.10	36.17	89.09	574.62	555.11	505.79	221.66	28.19	35.41	1807.51
coef asim	4.53	3.70	1.94	3.09	3.37	1.34	2.55	1.78	2.54	2.81	0.70	3.19	0.72
coef varia	2.84	1.71	1.19	1.15	1.60	0.78	0.86	0.65	0.77	1.00	0.62	1.12	0.52
ri+1,ri	0.94	0.74	0.49	0.26	0.25	0.00	0.41	0.33	0.34	0.25	0.44	0.39	

Con los registros históricos y los datos estadísticos se tienen que identificar los meses en donde la autocorrelación sea más baja, para ahora tener un año hidrológico y no cronológico, para asegurar que el método logre preservar la autocorrelación entre dichos meses. El método de Svanidze modificado tiene el inconveniente de que no logra preservar la baja correlación que puede existir entre el último mes del año i con el último mes del año $i+1$, entonces si se buscan los meses en los que de por sí la correlación es baja y se toma en cuenta un nuevo año hidrológico, entonces el método de Svanidze modificado conservará esa baja correlación.

Para el ejemplo se observa que el periodo donde la correlación es menor es en el mes de junio y julio, por lo que el nuevo año hidrológico se tomará del mes de junio del año i al mes de julio del año $i+1$. El nuevo año hidrológico se muestra en las Tablas 2.9 y 2.10.

Posteriormente se obtiene el volumen total suma para cada año de registro, esto se logra sumando el volumen total de cada año en cada presa; y de igual forma se obtienen los datos estadísticos. La tabla 2.11 muestra este paso de la generación.

Tabla 2.11 Volumen total suma

Volumen suma	
Año	Volumen total
1981	5045.41
1982	3333.38
1983	6075.69
1984	7381.74
1985	4543.09
1986	6022.50
1987	5671.18
1988	6182.96
1989	3348.91
1990	10462.19
1991	17157.47
1992	3777.82
1993	4204.15
1994	3233.11
1995	9739.14
1996	6428.91
1997	3512.41
1998	5987.75
1999	5145.69
2000	2083.81
2001	3540.84
2002	5506.77
2003	8643.80
2004	8773.96
2005	4180.17
2006	3533.40
2007	5248.60
media	5880.18
desvest	3078.57
coef asim	2.09
coef varia	0.52

Se realiza un análisis estadístico a los valores históricos, del volumen total suma para obtener la función de distribución de mejor ajuste; en el ejemplo presentado el volumen total suma histórico tuvo el comportamiento de una función Doble Gumbel (Figura 2.9); cuyos parámetros fueron:

$$p = 0.82$$

$$\alpha_1 = 0.000764$$

$$\beta_1 = 4158.2462$$

$$\alpha_2 = 0.000241$$

$$\beta_2 = 9336.2933$$

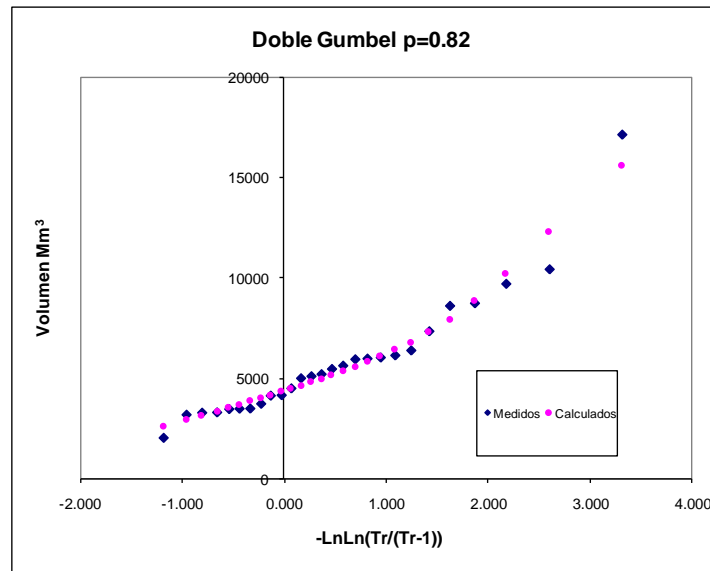


Figura 2.13 Volumen total anual suma histórico y curva de ajuste Doble Gumbel. Presas La Yesca y Aguamilpa

Con dicha distribución se generan volúmenes totales anuales suma sintéticos, dichos valores se determinan al proponer una probabilidad de no excedencia en la función de distribución doble Gumbel y calculando el valor del volumen total suma aleatorio correspondiente a dicha probabilidad. Lo anterior puede realizarse con un algoritmo numérico de búsqueda de raíces del tipo bisección o Newton-Raphson; utilizando a la función de distribución como parte de la ecuación a resolver, que debe ser de la forma $F(x)=0$.

En este ejemplo se utilizó un programa codificado en Quick Basic llamado DGUS2ACS.BAS, que estima los valores del volumen total suma sintéticos a partir de la generación de números aleatorios con distribución Doble Gumbel y el algoritmo de bisección. Se generaron 101 valores del volumen total suma. El archivo de salida de salida de este programa se llama x1.res y contiene los volúmenes totales sintéticos generados. Debe tenerse cuidado de que en ocasiones la convergencia del método es hacia una raíz positiva y si sólo se desean volúmenes totales suma positivos, que son los que tendrán una interpretación física, deben seleccionarse los primeros n datos positivos desechándose los valores negativos.

En la Tabla 2.12 se muestra como quedan lo valores en la hoja de cálculo.

Tabla 2.12 Volumen total anual suma (números aleatorios con distribución doble Gumbel)

Serie de mejor ajuste Doble Gumbel			
Generando 101 datos sintéticos			
i	x _p	(n+1)/m	
1	6637.58	0.02	1.01
2	3917.80	0.03	1.02
3	2652.15	0.04	1.03
4	3120.49	0.05	1.04
5	4465.26	0.06	1.05
6	3112.20	0.07	1.06
7	4670.49	0.08	1.07
8	4777.36	0.09	1.09
9	19453.73	0.10	1.10
10	4996.60	0.11	1.11
11	7528.15	0.12	1.12
12	8098.43	0.13	1.13
13	5622.58	0.14	1.15
14	5603.33	0.15	1.16
15	7427.44	0.16	1.17
16	3333.43	0.17	1.19
17	3218.53	0.18	1.20
18	3418.89	0.19	1.21
19	4109.25	0.20	1.23
20	5011.50	0.21	1.24
21	5632.85	0.22	1.26
22	2908.36	0.23	1.28
23	5158.31	0.24	1.29
24	3145.02	0.25	1.31
25	3657.71	0.26	1.32
90	4372.01	0.90	8.50
91	2874.81	0.91	9.27
92	5025.27	0.92	10.20
93	3807.14	0.93	11.33
94	8268.05	0.94	12.75
95	8394.51	0.95	14.57
96	7063.14	0.96	17.00
97	8467.08	0.97	20.40
98	18197.63	0.98	25.50
99	6051.21	0.99	34.00
100	6743.80	1.00	51.00
101	7481.92	1.01	102.00

Posteriormente seleccionan aleatoriamente m años de registro sintético a partir del histórico para obtener el porcentaje mensual aleatorio correspondiente a cada serie de tiempo y los porcentajes totales anuales sintéticos, también de cada serie; lo anterior se puede realizar elaborando un programa de cómputo, debido a la selección aleatoria que se debe realizar, en este trabajo se utilizó el programa codificado en Quick basic llamado SVANID2P.BAS.

Para que funcione el programa es necesario alimentarlo con las dos series de años históricos, en el ejemplo los valores para las presas La Yesca y Aguamilpa, las series deben de estar acomodadas según el año hidrológico y no el cronológico, además de estar en formato de texto, es decir, .txt. Los archivos deberán llamarse serie1.txt y serie2.txt. ; estos archivos tienen 14 columnas, todas deberán ir separadas por comas; en

la primera se coloca el año histórico, de la columna dos a la columna 13 los valores mensuales y en la columna 14 el total suma de los meses que conforman el año hidrológico. Posteriormente en el siguiente renglón se pondrá el año que sigue en la serie de registro histórico, así hasta terminar con todos los años históricos.

En el programa SVANID2P.BAS se debe poner la media y desviación estándar del total anual suma de las dos series de de las líneas del programa (Tabla 2.11); hay que anotar el número de años sintéticos a generar ns y el número de años de registro nar dentro de las líneas del programa.

Una vez que se corre el programa genera 4 archivos:

VTS1S2.RES
ARCH.RES
SERIE1.RES
SERIE2.RES

El archivo ARCH.RES contiene el porcentaje aleatorio contra el porcentaje del total, se toman las 5 columnas, en la Tabla 2.13 se muestra la hoja de cálculo con las 5 columnas.

Tabla 2.13 Porcentaje aleatorio contra el porcentaje total

Porcentaje aleatorio vs el total				
1	8	1988	0.61	0.39
2	18	1998	0.49	0.51
3	18	1998	0.49	0.51
4	18	1998	0.49	0.51
5	10	1990	0.51	0.49
6	26	2006	0.61	0.39
7	8	1988	0.61	0.39
8	15	1995	0.37	0.63
9	16	1996	0.38	0.62
10	26	2006	0.61	0.39
11	8	1988	0.61	0.39
12	14	1994	0.56	0.44
13	1	1981	0.51	0.49
14	24	2004	0.42	0.58
15	9	1989	0.52	0.48
16	9	1989	0.52	0.48
17	1	1981	0.51	0.49
18	20	2000	0.58	0.42
19	8	1988	0.61	0.39
20	4	1984	0.52	0.48
21	17	1997	0.41	0.59
22	25	2005	0.45	0.55
23	2	1982	0.48	0.52
24	6	1986	0.56	0.44
25	22	2002	0.42	0.58
90	5	1985	0.60	0.40
91	18	1998	0.49	0.51
92	14	1994	0.56	0.44
93	17	1997	0.41	0.59
94	6	1986	0.56	0.44
95	25	2005	0.45	0.55
96	22	2002	0.42	0.58
97	27	2007	0.62	0.38
98	19	1999	0.41	0.59
99	24	2004	0.42	0.58
100	26	2006	0.61	0.39
101	18	1998	0.49	0.51

Posteriormente se calcula el volumen total aleatorio de cada una de las series, así como el total, de la siguiente forma:

$$VP1 = xp_i * porcentaje\ aleatorio_i \tag{2.11}$$

$$VP2 = xp_j * porcentaje\ aleatorio_j \tag{2.12}$$

$$VPT = VP1 + VP2 \tag{2.13}$$

Donde:

VP1 Volumen total aleatorio de la serie 1

VP2 Volumen total aleatorio de las serie 2

VPT Volumen total aleatorio de la suma de las dos series

X_{pi}

número aleatorio con distribución doble Gumbel correspondiente al año sintético i .

Tabla 2.14 Volumen total aleatorio

Volumen total aleatorio			
	VP1	VP2	VTS
1	4019.26	2618.32	6637.58
2	1920.18	1997.62	3917.80
3	1299.86	1352.29	2652.15
4	1529.40	1591.09	3120.49
5	2264.42	2200.85	4465.26
6	1894.51	1217.69	3112.20
7	2828.13	1842.36	4670.49
8	1774.95	3002.41	4777.36
9	7406.22	12047.51	19453.73
10	3041.61	1954.99	4996.60
11	4558.53	2969.62	7528.15
12	4518.31	3580.13	8098.43
13	2873.70	2748.88	5622.58
14	2360.37	3242.96	5603.33
15	3882.83	3544.61	7427.44
16	1742.61	1590.82	3333.43
17	1644.99	1573.54	3218.53
18	1987.59	1431.30	3418.89
19	2488.28	1620.97	4109.25
20	2584.24	2427.26	5011.50
21	2332.77	3300.09	5632.85
22	1308.85	1599.51	2908.36
23	2481.31	2677.00	5158.31
24	1750.13	1394.88	3145.02
25	1534.02	2123.68	3657.71
90	2602.83	1769.17	4372.00
91	1408.99	1465.82	2874.81
92	2803.72	2221.55	5025.27
93	1576.67	2230.46	3807.14
94	4600.99	3667.06	8268.05
95	3777.78	4616.73	8394.51
96	2962.24	4100.90	7063.14
97	5260.02	3207.06	8467.08
98	7483.86	10713.77	18197.63
99	2549.04	3502.17	6051.21
100	4105.19	2638.61	6743.80
101	3667.01	3814.91	7481.92

Para el siguiente paso los archivos SERIE1.RES y SERIE2.RES contienen la información sobre las fracciones aleatorias de cada presa para cada año y mes según el año hidrológico cada. En las Tablas 2.15 y 2.16 se muestra un ejemplo del formato de las fracciones mensuales sintéticas para cada serie.

Con las fracciones aleatorias y el volumen total sintético de cada serie se calculan los m años de registro sintético.

En el ejemplo descrito, para la Presa La Yesca, se tiene que multiplicar el Volumen Total Aleatorio 1 y la fracción aleatoria correspondiente al mes del año hidrológico de la Presa La Yesca, como se muestra a continuación:

$$mes\ sint_{i,j} = VP1_j * Fracc.\ alea_{i,j} \quad (2.14)$$

Donde:

$mes\ sint_{i,j}$ Es el mes sintético i del año sintético j generado
 $VP1_j$ Volumen aleatorio del año j para Presa La Yesca.
 $Fracc.\ alea_{i,j}$ Es la fracción aleatoria del mes i y del año j de la Presa La Yesca.

De manera similar se calculan los años sintéticos para la presa Aguamilpa:

Ponerlo como arriba, para Aguamilpa o poner un contador de la serie 1 para la yesca y 2 para Aguamilpa

$$Año\ sint_j = VP1_j * Fracc.\ alea_{i,j} \quad (2.15)$$

Donde:

$Año\ sint_j$ Es el año sintético generado
 $VP1_j$ Volumen aleatorio del año i para Presa Aguamilpa.
 $Fracc.\ alea_j$ Es la fracción aleatoria para el año i de la Presa Aguamilpa.

Aplicando las ecuaciones 2.14 y 2.15 para cada año con sus respectivos meses del año hidrológico se construye el registro sintético de 101 años para cada presa. La Tabla 2.17 y 2.18 muestra el registro sintético completo de 101 años para la Presa La Yesca y Aguamilpa.

Para comprobar la similitud del registro sintético con el registro histórico, se comparan en gráficas los estadísticos que se calcularon para el registro histórico.

Tabla 2.19 Estadísticos de serie sintética y serie histórica para La Yesca y Aguamilpa

SINTÉTICA La Yesca													
media	610.99	620.75	569.39	277.96	120.29	111.52	120.55	84.95	89.64	85.64	86.31	205.13	2983.11
desvest	425.65	418.27	442.25	260.98	77.59	111.60	133.32	65.22	74.35	74.35	67.35	173.57	1616.72
coef asim	1.06	1.43	2.76	2.61	1.80	4.17	3.78	1.32	1.77	1.78	1.70	2.06	1.54
coef varia	0.70	0.67	0.78	0.94	0.64	1.00	1.11	0.77	0.83	0.87	0.78	0.85	0.54
ri+1,ri	0.35	0.42	0.71	0.65	0.67	0.23	0.71	0.77	0.84	0.95	0.65	0.10	
rxxy	0.59	0.75	0.87	0.72	0.30	0.06	0.54	0.62	0.54	0.44	0.07	0.79	
HISTÓRICA													
media	678.15	696.35	581.84	251.23	101.53	95.57	165.89	84.37	76.34	68.47	69.98	175.18	3044.89
desvest	816.06	538.51	393.75	176.08	36.78	82.11	427.57	107.94	41.48	40.55	37.02	86.16	1690.46
coef asim	4.21	2.11	2.05	0.97	0.63	4.05	5.15	4.47	1.34	0.79	0.69	1.28	2.73
coef varia	1.20	0.77	0.68	0.70	0.36	0.86	2.58	1.28	0.54	0.59	0.53	0.49	0.56
ri+1,ri	0.17	0.40	0.55	0.47	0.39	-0.01	0.97	0.48	0.76	0.85	-0.23	0.00	
rxxy	0.56	0.87	0.63	0.58	-0.26	-0.19	0.95	0.91	0.50	0.27	-0.17	0.71	
SINTÉTICA Aguamilpa													
media	605.65	766.60	716.52	240.99	54.86	36.61	120.07	41.67	25.61	10.99	31.12	118.06	2768.76
desvest	505.15	506.89	766.38	367.90	49.15	55.10	224.93	53.33	30.54	19.79	58.02	137.12	1932.89
coef asim	3.24	1.43	3.48	6.82	1.45	3.28	2.66	2.22	2.00	7.28	3.44	3.29	3.09
coef varia	0.83	0.66	1.07	1.53	0.90	1.51	1.87	1.28	1.19	1.80	1.86	1.16	0.70
ri+1,ri	0.62	0.62	0.48	0.38	0.57	0.15	0.79	0.67	0.58	0.36	0.26	0.05	
HISTÓRICA													
media	660.96	833.11	662.65	224.38	46.19	30.61	163.33	45.63	19.81	10.53	23.19	114.91	2835.29
desvest	584.31	555.21	515.34	225.10	28.35	35.76	460.32	77.65	23.61	12.33	36.71	90.77	1569.71
coef asim	2.56	1.93	2.49	2.75	0.64	3.30	4.44	3.62	1.88	3.04	3.31	1.31	1.29
coef varia	0.88	0.67	0.78	1.00	0.61	1.17	2.82	1.70	1.19	1.17	1.58	0.79	0.55
ri+1,ri	0.40	0.34	0.34	0.24	0.47	0.39	0.94	0.74	0.49	0.26	0.25	0.00	

A continuación se muestran las gráficas de comparación de las distintas medidas estadísticas de cada presa, comparando los registros sintéticos generados a partir del método de Svanidze modificado, contra el registro histórico medido.

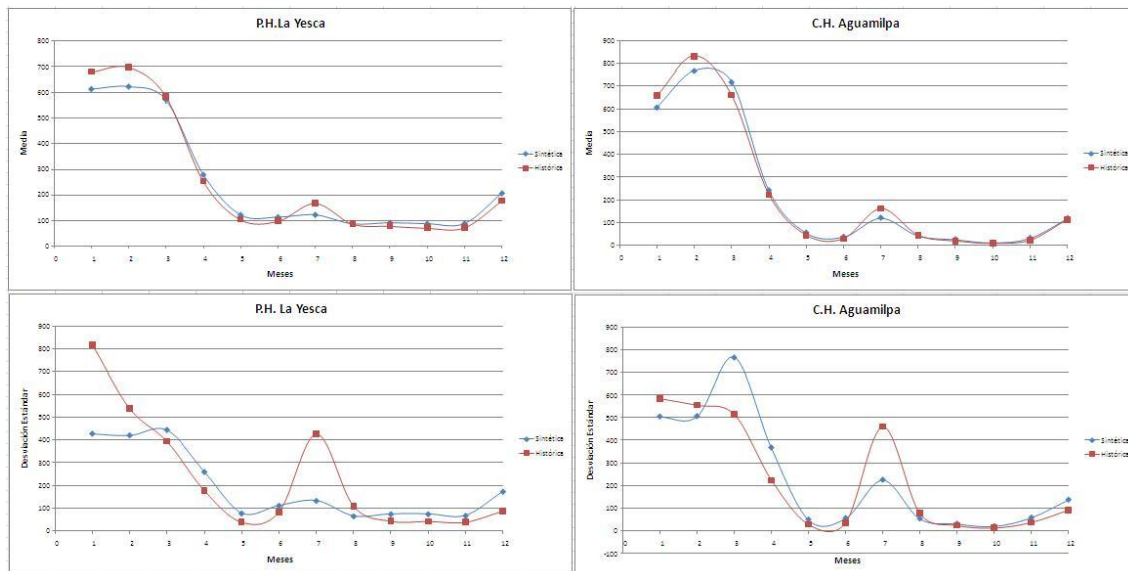


Figura 2.14 Estadísticos históricos y sintéticos. Serie 1

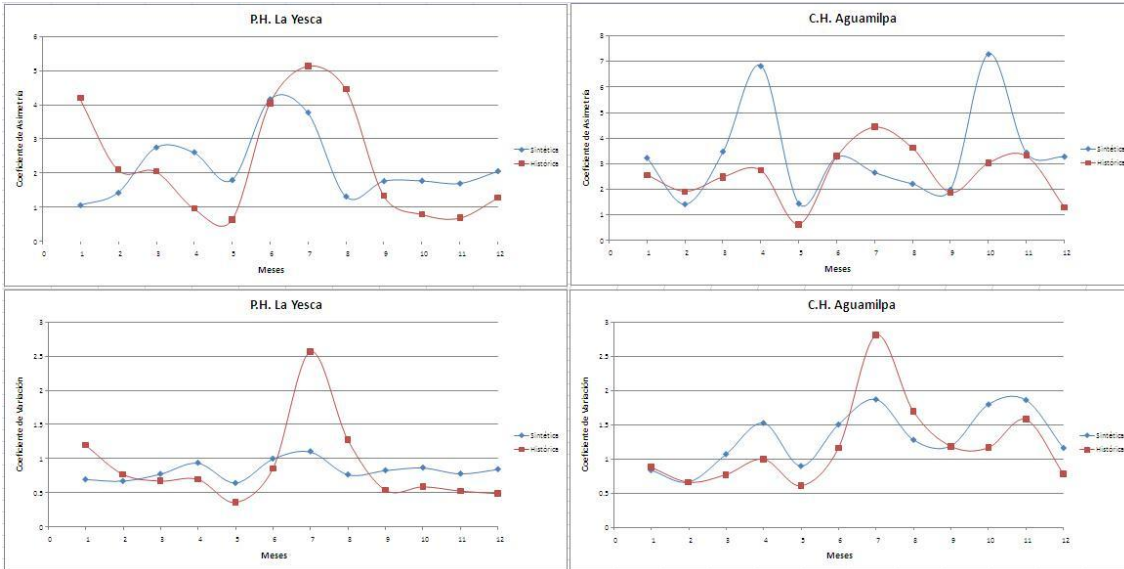


Figura 2.15 Estadísticos de sintéticos e históricos. Serie 1

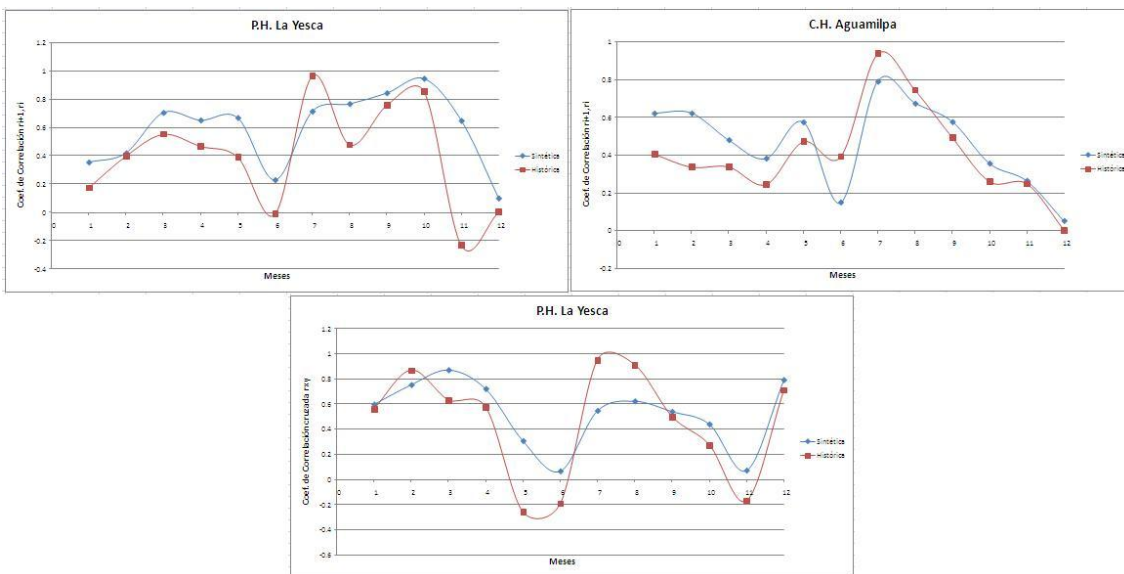


Figura 2.16 Estadísticos de sintéticos e históricos. Serie 1

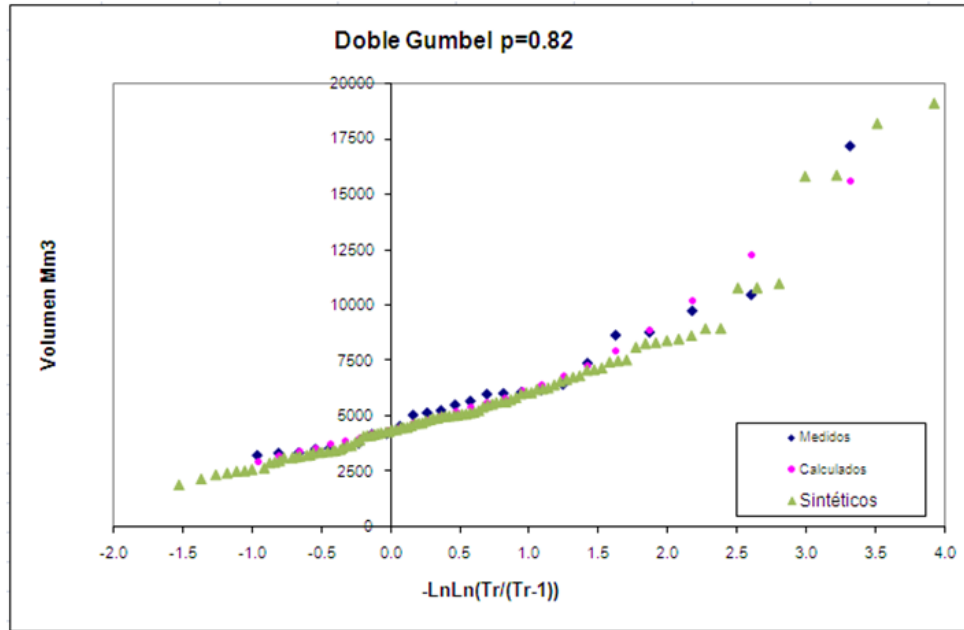


Figura 2.17 Comparación volumen total sintético, histórico y ajuste

Con el análisis de las Figuras 2.14 a 2.17 se observa que el método Svanidze modificado logró reproducir adecuadamente la media y desviación estándar de ocho de los doce meses del año, con algunos problemas respecto a las desviaciones estándar en meses de avenidas de julio a septiembre, así como en el mes de enero; cabe mencionar que en el mes de enero la media histórica tiene un valor alto, debido a una avenida extraordinaria que se presentó en 1992 en el río Santiago (el máximo anual para La Yesca fue de 2298.80 millones de m^3 y en Aguamilpa de 2339.83 millones de m^3). El coeficiente de asimetría en general se reproduce bien, así como los coeficientes de correlación y las correlaciones cruzadas, que llegan a quedar un poco arriba de los valores históricos. Las gráficas lograron reproducir el patrón de variación en las asimetrías así como en el coeficiente de autocorrelación, incluyendo aquellos meses con baja autocorrelación, lo anterior se logró gracias al empleo del concepto de año hidrológico y también se preservaron las correlaciones cruzadas.

En el capítulo 3 se muestra la aplicación y los resultados obtenidos de la simulación con los datos sintéticos generados con ayuda del método de Svanidze modificado para las políticas de operación del sistema de tres presas en cascada en el río Santiago.

2.10 Referencias

1. Arganis Juárez Maritza Liliana. Operación Óptima de un Sistema de Presas en Cascada para Generación Hidroeléctrica Tomando en Cuenta Condiciones Reales de Operación y el Uso de Muestras Sintéticas para el Pronóstico. Tesis Doctoral. UNAM. 2004.

2. Bellman. R. Dynamic Programming. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. USA, 1957.
3. Domínguez Mora Ramón. Políticas de Operación Mensual del Sistema de Presas del Río Grijalva, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México, 1988.
4. Domínguez Mora Ramón, Arganis Juárez Maritza Liliana, Mendoza Ramírez Rosalva, Carrizosa Elizondo Eliseo, Alegría Díaz Arallely, Peña Delgado Francisco. Determinación de Políticas de Operación del Río Santiago, elaborado para CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México, 2009.
5. Escalante, et al., J. D. Salas, J. W. Delleur, V. Yevjevich and W. L. Lane (1988). Applied Modeling of Hydrologic Time Series, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado, USA.
6. Gutiérrez López Alfonso, Rivera Trejo Fabián, Soto Cortés Gabriel. Hidrología de Embalses. IMTA. UAM. 2008.
7. Svanidze, G. G. Mathematical Modeling of Hidrologic Series. Water Resources Publications. USA, 1980.
8. Yurekly K. Kurunk A., Simsek H. Prediction of Daily Maximum Streamflow Base don Stochastic Approaches. Journal of Spatial Hydrology. Vol 4, No. 2. 2004.

CAPÍTULO 3. APLICACIÓN Y RESULTADOS

3.1 Introducción

En este capítulo se hace referencia a los datos utilizados para aplicar el modelo de simulación del funcionamiento de vaso de las tres presa analizadas; se muestran los resultados obtenidos al simular 23 políticas de operación seleccionadas, con el registro histórico de 28 años, tomando en cuenta las autocorrelaciones entre los volúmenes de ingreso de una quincena a otra (con DELVOL) y sin tomarlas en cuenta (sin DELVOL); posteriormente se presentan los resultados en los estadísticos de diez series sintéticas de 100 años de registro que fueron generadas; se proporcionan los resultado de simular dichas series con la política óptima y por último se da una conclusión general de los resultados obtenidos tras la simulación funcionamiento de vaso.

3.2 Datos de entrada al modelo de simulación de funcionamiento conjunto

Para el modelo de simulación se requieren los datos de los volúmenes de ingresos quincenales por cuenca propia a las tres presas (Tablas A1.9 y A1.10 del anexo 1), las curvas elevaciones-capacidades-áreas, en este caso en forma tabular y con respecto al NAMINO (Tabla 3.3 y 3.4) así como la lámina de evaporación neta (Tabla A1.12 del anexo 1), el volumen máximo de extracción mensual, por turbinas, la política de operación, en este caso dada como un archivo de texto. En la Figura 3.1 se presenta un fragmento de este archivo, además de la curva guía de cada una de las presas, dado en volumen (Tabla 3.1 y 3.2). Toda esta información se agrupa en un archivo de datos cuyo formato se explicó en el apartado 2.8.1 del capítulo 2.

Tabla 3.1 Curva guía de La Yesca, El Cajón y Aguamilpa. $\Delta V=200$ millones de m^3

Quincena			La Yesca		El Cajón		Aguamilpa	
			Estados	Volumen mill de m^3	Estados	Volumen mill de m^3	Estados	Volumen mill de m^3
1	Q	Enero	7	1400	6	1200	13	2600
2	Q	Enero	7	1400	6	1200	13	2500
1	Q	Febrero	6	1200	5	1000	13	2500
2	Q	Febrero	6	1200	5	1000	12	2400
1	Q	Marzo	6	1100	5	900	12	2400
2	Q	Marzo	5	1000	4	800	12	2300
1	Q	Abril	6	1100	5	900	11	2200
2	Q	Abril	5	1000	4	800	11	2200
1	Q	Mayo	5	1000	4	800	11	2100
2	Q	Mayo	5	1000	4	800	10	1900
1	Q	Junio	5	900	4	700	8	1600
2	Q	Junio	5	1000	4	800	6	1200
1	Q	Julio	6	1200	5	1000	7	1300
2	Q	Julio	7	1300	6	1100	13	2600
1	Q	Ago	7	1400	6	1200	13	2600
2	Q	Ago	7	1400	7	1300	13	2600
1	Q	Sep	7	1400	7	1300	16	3100
2	Q	Sep	7	1400	7	1300	17	3400
1	Q	Oct	7	1400	6	1200	16	3100
2	Q	Oct	7	1400	6	1200	15	3000
1	Q	Nov	7	1400	6	1200	15	3000
2	Q	Nov	7	1400	6	1200	15	2900
1	Q	Dic	7	1400	6	1200	14	2800
2	Q	Dic	7	1400	6	1200	14	2700

Tabla 3.2 Curva guía de La Yesca, El Cajón y Aguamilpa. $\Delta V=150$ millones de m^3

Quincena			La Yesca		El Cajón		Aguamilpa	
			Estados	Volumen mill de m^3	Estados	Volumen mill de m^3	Estados	Volumen mill de m^3
1	Q	Enero	9	1350	8	1200	17	2550
2	Q	Enero	9	1350	8	1200	17	2550
1	Q	Febrero	8	1200	7	1050	16	2400
2	Q	Febrero	8	1200	7	1050	16	2400
1	Q	Marzo	7	1050	6	900	16	2400
2	Q	Marzo	7	1050	6	900	15	2250
1	Q	Abril	7	1050	6	900	15	2250
2	Q	Abril	7	1050	6	900	14	2100
1	Q	Mayo	6	900	5	750	14	2100
2	Q	Mayo	6	900	5	750	13	1950
1	Q	Junio	6	900	5	750	11	1650
2	Q	Junio	6	900	5	750	8	1200
1	Q	Julio	8	1200	7	1050	8	1200
2	Q	Julio	8	1200	7	1050	18	2700
1	Q	Ago	9	1350	8	1200	18	2700
2	Q	Ago	9	1350	8	1200	18	2700
1	Q	Sep	9	1350	9	1350	21	3150
2	Q	Sep	9	1350	9	1350	22	3300
1	Q	Oct	9	1350	8	1200	20	3000
2	Q	Oct	9	1350	8	1200	20	3000
1	Q	Nov	9	1350	8	1200	20	3000
2	Q	Nov	9	1350	8	1200	20	3000
1	Q	Dic	9	1350	8	1200	19	2850
2	Q	Dic	9	1350	8	1200	18	2700

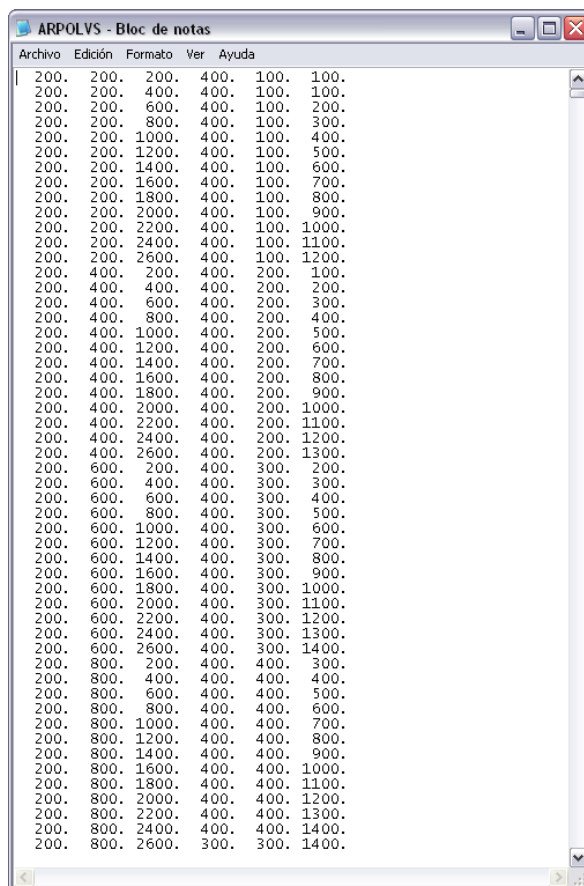


Figura 3.1 Fragmento de archivo ARPOLVS. Política de operación 1

Tabla 3.3 Curva elevaciones capacidades- áreas. Presas La Yesca, El Cajón y Aguamilpa

La Yesca			El Cajón								
ELEVACION	ÁREAS	CAPACIDAD	ELEVACION	ÁREAS	CAPACIDAD	ELEVACION	ÁREAS	CAPACIDAD	ELEVACION	ÁREAS	CAPACIDAD
msnm	km ²	Mm ³	msnm	km ²	Mm ³	msnm	km ²	Mm ³	msnm	km ²	Mm ³
518	22.84	0.000	346	20.87	0.000	364	27.35	448.656	382	34.6	1002.203
520	23.41	39.246	347	21.15	18.426	365	27.74	475.439	383	35.03	1039.195
525	24.80	143.899	348	21.44	36.852	366	28.12	502.221	384	35.47	1076.187
530	26.25	254.718	349	21.73	55.279	367	28.5	529.003	385	35.9	1113.179
535	27.70	371.850	350	22.02	73.705	368	28.88	555.785	386	36.34	1150.170
540	29.16	495.294	351	22.4	100.487	369	29.26	582.568	387	36.77	1187.162
545	30.61	625.051	352	22.78	127.269	370	29.64	609.350	388	37.21	1224.154
550	32.06	761.120	353	23.16	154.052	371	30.02	636.132	389	37.65	1261.146
555	33.96	904.464	354	23.54	180.834	372	30.4	662.914	390	38.08	1298.137
560	35.86	1056.047	355	23.92	207.616	373	30.79	689.697	391	38.52	1335.129
565	37.93	1216.245	356	24.3	234.398	374	31.17	716.479	392	38.95	1372.121
570	40.00	1385.435	357	24.68	261.181	375	31.55	743.261	393	39.39	1409.113
575	42.07	1563.617	358	25.07	287.963	376	31.99	780.253	394	39.82	1446.104
580	44.14	1750.791	359	25.45	314.745	377	32.42	817.245	395	40.26	1483.096
585	46.64	1947.873	360	25.83	341.527	378	32.86	854.236	396	40.69	1520.088
590	49.13	2155.778	361	26.21	368.310	379	33.29	891.228	397	41.13	1557.080
595	51.62	2374.506	362	26.59	395.092	380	33.73	928.220	398	41.56	1594.071
600	54.11	2604.058	363	26.97	421.874	381	34.16	965.212	400	42.43	1668.055

Tabla 3.4 Continuación

Aguamilpa								
ELEVACION	ÁREAS	CAPACIDAD	ELEVACION	ÁREAS	CAPACIDAD	ELEVACION	ÁREAS	CAPACIDAD
msnm	km ²	Mm ³	msnm	km ²	Mm ³	msnm	km ²	Mm ³
190	70.42	0	208	92.56	1433.58	226	118.44	3311.034
191	71.54	69.737	209	94	1525.106	227	120.05	3429.797
192	72.67	140.58	210	95.43	1618.012	228	121.58	3550.116
193	73.8	212.53	211	96.87	1712.32	229	123.28	3672.01
194	72.94	285.58	212	98.31	1808.07	230	124.98	3795.5
195	76.05	359.73	213	99.75	1905.28	231	126.69	3920.599
196	77.17	434.99	214	101.19	2003.987	232	128.39	4047.306
197	78.3	511.45	215	102.62	2104.21	233	130.09	4175.634
198	79.43	589.088	216	104.06	2205.99	234	131.79	4305.597
199	80.55	667.948	217	105.5	2309.36	235	133.49	4437.207
200	81.68	748.04	218	106.94	2414.34			
201	82.8	829.38	219	108.38	2520.99			
202	83.93	911.94	220	109.81	2629.31			
203	85.37	995.72	221	111.25	2739.256			
204	86.81	1080.75	222	112.69	2850.71			
205	88.24	1167.015	223	114.13	2963.648			
206	89.83	1254.55	224	115.57	3078.023			
207	91.12	1343.4	225	117	3193.803			

3.3 Resultados de la simulación de políticas de operación con el registro histórico

Para el $\Delta V=200$ millones de m³, se determinaron las políticas 1 a 11, con las curvas guías de la Tabla 2.6 del capítulo 2, los coeficientes de penalización que se utilizaron son los enlistados en este capítulo.

Para el $\Delta V=150$ millones de m³, se determinaron las políticas 12 a la 19, con las curvas guías de la Tabla 2.6 del capítulo 2, considerando coeficientes de penalización similares a los de las políticas 4 a 11.

Finalmente se simularon las políticas 20, 21, 22 y 23 que son como las políticas 4, 5, 12 y 13 pero haciendo que la curva guía de Aguamilpa no sobrepasara el NAMO (respecto a la curva guía de las políticas 4, 5, 12 y 13).

El resumen de las simulaciones con las 23 políticas de operación se presenta en la Tabla 3.5. En la Tabla 3.6 se presenta el conteo de años con derrame, déficit, así como los años y quincenas donde se rebasó a la curva guía de las 23 políticas.

En la Tabla 3.7 y 3.8 se muestra el resumen de las simulaciones y conteo de años con derrame, déficit y años en donde se rebasó la curva guía pero considerando los coeficientes DELVOL en cero para las tres presas (es decir sin tomar en cuenta la autocorrelación en los volúmenes de ingreso y usando la política óptima sin el DELVOL).

Tabla 3.5 Resumen de la simulación conjunta del registro histórico. Sistema hidroeléctrico del río Santiago, Nayarit. Periodo: 1981-2008. Con DELVOL

Políticas con ΔV=200 millones de m ³													
Política	Energía generada			Energía total	Derrame			Déficit			Almacenamiento mínimo		
	GWh/quincena			GWh/quincena	(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	Suma	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
1	84.51	88.61	161.51	334.63	2817.3	1518.5	1431.08	40993.48	802.63	106.88	0	0	0
2	84.49	88.25	161.46	334.2	3535.01	2021.57	1535.66	11089.89	728.1	380.42	0	0	0
3	85.15	87.99	161.08	334.22	4245.4	2049.41	1952.88	2999.84	405.38	109.5	0	0	0
4	86.61	84.88	159.22	330.71	5501.83	2199.89	4274.46	0	249.72	0	66.99	0	284.91
5	86.62	86.79	158.92	332.33	5501.64	2376.85	5239.51	0	0	0	66.99	173.56	440.02
6	86.63	85.83	159.06	331.52	5497.65	2200.08	4938.62	0	43.59	0	66.99	0	439.98
7	86.02	85.7	158.87	330.59	5136.69	2315.97	4172.46	190.42	50.28	0	0	0	246.15
8	86.09	84.78	158.76	329.63	5035.79	2192.12	2810.1	190.66	588.76	53.68	0	0	0
9	83.77	86.07	159.02	328.86	3938.64	2040.01	2789.36	15444.15	1371.45	250.54	0	0	0
10	83.91	87.58	160.24	331.73	2368.25	1212.07	2258.84	47003.4	1845.18	482.18	0	0	0
11	83.9	87.46	160.2	331.56	2368.25	1261.96	2259.61	47103.18	1841.76	482.95	0	0	0
Políticas con ΔV=150 millones de m ³													
Política	Energía generada			Energía total	Derrame			Déficit			Almacenamiento mínimo		
	GWh/quincena			GWh/quincena	(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	Suma	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
12	86.2	86.98	159.1	332.28	5168.04	2501.11	5971.66	44.07	0	0	0	304.49	506.62
13	86.24	87.09	158.73	332.06	5174.67	2693	6082.85	43.91	0	0	0	411.66	444.58
14	86.26	86.92	159.21	332.39	5088.26	2366.11	5672.04	44.07	0	0	0	302.21	489.09
15	86	87.35	159.14	332.49	4746.39	2289.72	5469.05	130.91	0	0	0	328.93	432.37
16	85.91	87.22	159.63	332.76	4803.23	2160.69	5468.99	133.44	0	0	0	301.14	501.76
17	85.16	88.31	159.63	333.1	4359	2221.25	5386.88	1719.4	0	0	0	320.69	500.38
18	84.18	88.96	159.73	332.87	3408.17	2234.02	5262.4	15019.36	0	0	0	118.2	431.91
19	84.14	88.63	159.72	332.49	3304.58	2247.7	5237.58	18068.63	0	0	0	117.84	493.18
Limitando la curva guía con el NAMO													
Política	Energía generada			Energía total	Derrame			Déficit			Almacenamiento mínimo		
	GWh/quincena			GWh/quincena	(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	Suma	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
20 (4)	86.61	84.88	159.22	330.71	5501.83	2199.89	4274.46	0	249.72	0	66.99	0	284.91
21 (12)	86.2	86.98	159.1	332.28	5168.04	2501.11	5971.66	44.07	0	0	0	304.49	506.62
22 (5)	86.62	86.79	158.92	332.33	5501.64	2376.85	5239.51	0	0	0	66.99	173.56	440.02
23 (13)	86.24	87.09	158.73	332.06	5174.67	2693	6082.85	43.91	0	0	0	411.66	444.58

Tabla 3.6 Resumen de frecuencia de ocurrencias de derrames, déficit y años en donde se superó la curva guía. Sistema de presas del río Santiago, Nayarit. Periodo: 1981-2008. Con DELVOL

Políticas con ΔV=200 millones de m ³													
Política	Años con derrame			Años con déficit			Años en donde se superó curva guía			Quincenas en donde se superó curva guía			
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	
1	3	4	4	28	6	2	4	11	3	12	35	3	
2	4	5	4	28	4	4	4	12	2	13	43	4	
3	4	3	4	20	4	2	5	12	2	15	43	4	
4	6	3	5	0	4	0	7	8	4	25	23	8	
5	6	3	5	0	0	0	7	13	6	25	37	10	
6	6	3	5	0	1	0	7	11	6	25	31	11	
7	4	3	5	3	1	0	6	7	4	23	28	7	
8	4	3	5	3	5	3	6	5	2	23	23	5	
9	4	4	4	25	8	2	4	7	2	16	23	5	
10	3	4	4	28	9	5	4	7	3	11	24	5	
11	3	4	4	28	9	5	4	7	3	11	21	5	
Políticas con ΔV=150 millones de m ³													
Política	Años con derrame			Años con déficit			Años en donde se superó curva guía			Quincenas en donde se superó curva guía			
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	
12	5	3	6	1	0	0	6	11	12	20	31	21	
13	5	3	6	1	0	0	6	11	13	20	35	21	
14	5	6	6	1	0	0	6	12	17	20	35	26	
15	5	3	6	2	0	0	6	11	5	20	41	10	
16	5	3	6	2	0	0	6	11	15	20	29	23	
17	4	4	6	13	0	0	5	11	7	17	35	11	
18	4	5	6	26	0	0	4	11	5	16	40	10	
19	4	5	6	26	0	0	4	12	5	16	38	10	
Limitando la curva guía con el NAMO													
Política	Años con derrame			Años con déficit			Años en donde se superó curva guía			Quincenas en donde se superó curva guía			
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	
20	6	3	5	0	4	0	7	8	4	25	23	8	
21	5	3	6	1	0	0	6	11	12	20	31	21	
22	6	3	5	0	0	0	7	13	6	25	37	10	
23	5	3	6	1	0	0	6	11	13	20	35	21	

Tabla 3.7 Resumen de la simulación conjunta del registro histórico. Sistema hidroeléctrico del río Santiago, Nayarit. Periodo: 1981-2008. Sin DELVOL

Políticas con ΔV=200 millones de m3													
Política	Energía generada			Energía total	Derrame			Déficit			Almacenamiento mínimo		
	GWh/quincena			GWh/quincena	(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	Suma	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
1	84.27	88.72	161.65	334.64	3053.75	1420.45	1209.96	45043.8	756.17	261.54	0	0	0
2	84.1	88.38	161.47	333.95	3843.97	1884.93	1482.6	15835.77	663.62	535.49	0	0	0
3	84.59	88.08	160.63	333.3	4621.14	2017.19	2265.05	5996.61	497.4	179.07	0	0	0
4	85.92	85.25	158.55	329.72	5908.94	2196.17	4709.46	440.83	0	0	0	48.82	262.34
5	85.96	86.83	158.32	331.11	5908.93	2477.19	5497.92	341.14	0	0	0	245.65	371.16
6	85.93	85.87	158.49	330.29	5908.98	2251.4	5325.7	341.14	0	0	0	92.63	232.19
7	85.47	85.85	158.23	329.55	5440.44	2327.02	4623.79	1074.88	97.68	0	0	0	218.64
8	85.47	85.26	157.95	328.68	5440.33	2058.6	3375.18	1000.62	239.1	388.53	0	0	0
9	83.36	86.27	158.61	328.24	4291.89	1796.01	2881.39	19144.37	1257.49	740.25	0	0	0
10	83.56	87.67	160.01	331.24	2767.19	1090.91	2310.36	50390.31	1928.79	883.57	0	0	0
11	83.56	87.59	159.9	331.05	2767.19	1090.91	2410.13	50390.44	1825.84	933.08	0	0	0
Políticas con ΔV=150 millones de m3													
Política	Energía generada			Energía total	Derrame			Déficit			Almacenamiento mínimo		
	GWh/quincena			GWh/quincena	(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	Suma	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
12	85.75	87.12	158.79	331.66	5496.37	2305.42	6147.55	144.32	0	0	0	303.17	430.11
13	85.81	87.26	158.48	331.55	5497.48	2365.49	6296.29	143.58	0	0	0	354.64	429.26
14	85.78	87.13	158.66	331.57	5497.02	2177.33	6146.16	143.91	0	0	0	302.82	430.45
15	85.29	87.41	158.71	331.41	5277.33	2208.23	5781.46	612.3	0	0	0	304.44	415.88
16	85.25	87.42	159.12	331.79	5277.46	2089.9	5777.72	612.78	0	0	0	301.8	416.17
17	84.59	88.35	159.4	332.34	4785.99	2115.21	5552	3027.9	0	0	0	302.18	423.82
18	83.83	89.01	159.47	332.31	3874.87	2102.16	5456.94	17229.38	0	0	0	117.32	424.26
19	83.86	88.76	159.4	332.02	3724.76	2090.25	5448.61	20079.72	0	0	0	116.95	431.48
Limitando la curva guía con el NAMO													
Política	Energía generada			Energía total	Derrame			Déficit			Almacenamiento mínimo		
	GWh/quincena			GWh/quincena	(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)			(10 ⁶ m ³)		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	Suma	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
20	85.92	85.25	158.55	329.72	5908.94	2196.17	4709.46	440.83	0	0	0	48.82	262.34
21	85.75	87.12	158.79	331.66	5496.37	2305.42	6147.55	144.32	0	0	0	303.17	430.11
22	85.96	86.83	158.32	331.11	5908.93	2477.19	5497.92	341.14	0	0	0	245.65	371.16
23	85.81	87.26	158.48	331.55	5497.48	2365.49	6296.29	143.58	0	0	0	354.64	429.26

Tabla 3.8 Resumen de frecuencia de ocurrencias de derrames, déficit y años en donde se superó la curva guía. Sistema de presas del río Santiago, Nayarit. Periodo: 1981-2008. Sin DELVOL

Políticas con ΔV=200 millones de m3													
Política	Años con derrame			Años con déficit			Años en donde se superó curva guía			Quincenas en donde se superó curva guía			
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	
1	4	2	4	28	6	2	4	4	2	17	21	4	
2	4	3	4	27	4	4	5	5	2	18	27	6	
3	4	3	4	21	4	3	5	5	2	20	27	6	
4	6	3	5	4	0	0	7	8	5	28	22	11	
5	6	3	5	2	0	0	7	12	6	28	33	11	
6	6	3	5	2	0	0	7	11	7	28	29	14	
7	5	3	5	9	2	0	6	6	5	22	26	9	
8	5	3	4	9	2	5	6	4	2	23	21	6	
9	4	3	4	25	9	6	4	4	2	18	21	6	
10	3	2	4	28	10	6	4	4	2	14	21	7	
11	2	2	4	28	10	7	4	3	2	14	18	7	
Políticas con ΔV=200 millones de m3													
Política	Años con derrame			Años con déficit			Años en donde se superó curva guía			Quincenas en donde se superó curva guía			
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	
12	5	3	6	3	0	0	6	8	13	24	27	22	
13	5	3	6	3	0	0	6	9	11	24	30	20	
14	5	3	6	3	0	0	6	9	13	24	32	23	
15	5	3	6	7	0	0	5	9	5	22	33	11	
16	5	3	6	7	0	0	5	8	16	22	26	24	
17	4	3	6	15	0	0	5	7	6	20	29	11	
18	4	3	6	26	0	0	4	6	5	18	25	11	
19	4	3	6	26	0	0	4	5	5	18	24	11	
Limitando la curva guía con el NAMO													
Política	Años con derrame			Años con déficit			Años en donde se superó curva guía			Quincenas en donde se superó curva guía			
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	
20	6	3	6	4	0	0	7	8	5	28	22	11	
21	5	3	6	3	0	0	6	8	13	24	27	22	
22	6	3	6	5	2	0	7	7	6	28	28	11	
23	5	3	6	3	0	0	6	9	11	24	30	20	

Notas de las Tablas 3.5 a 3.8:

Política 1

Presas 1 cderr 10 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 2 cderr 10 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 3 cderr 10 000, cdef 100, ccg 1 000

Política 2

Presas 1 cderr 10 000, cdef 1 000, ccg 1 000

Presas 2 cderr 10 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 3 cderr 10 000, cdef 100, ccg 1 000

Política 3, 4, 12, 20, 21

Presas 1 cderr 10 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 2 cderr 10 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 3 cderr 10 000, cdef 100, ccg 1 000

Política 5, 13, 22, 23

Presas 1 cderr 10 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 2 cderr 10 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 3 cderr 10 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Política 6, 14

Presas 1 cderr 10 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 2 cderr 10 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 3 cderr 10 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Política 7, 15

Presas 1 cderr 100 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 2 cderr 100 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 3 cderr 100 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Política 8, 16

Presas 1 cderr 100 000, cdef 10 000, ccg 1 000

Presas 2 cderr 100 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 3 cderr 100 000, cdef 100, ccg 1 000

Política 9, 17

Presas 1 cderr 100 000, cdef 1 000, ccg 1 000

Presas 2 cderr 100 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 3 cderr 100 000, cdef 100, ccg 1 000

Política 10, 18

Presas 1 cderr 100 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 2 cderr 100 000, cdef 100, ccg 1 000

Presas 3 cderr 100 000, cdef 100, ccg 1 000

Política 11, 19

Presas 1 cderr 100 000, cdef 100, ccg 10 000

Presas 2 cderr 100 000, cdef 100, ccg 10 000

Presas 3 cderr 100 000, cdef 100, ccg 10 000

3.4 Selección de la mejor política de operación

Con respecto a las políticas de consideran un $\Delta V=200$ millones de m^3 y tomando en cuenta la autocorrelación entre los volúmenes de ingreso a los embalses de una quincena a otra (con DELVOL) se puede comentar lo siguiente:

La política 1 se descarta por el déficit tan alto para la presa La Yesca (40 993.48 millones de m^3), además del déficit durante los 28 años de registro; aunque esta política es una de las que menos derrames genera; la energía total generada es ligeramente mayor a la de las demás políticas.

La política 2 es muy similar a la 1, destaca el incremento en los derrames en las 3 presas, pero conserva el déficit en La Yesca durante todo el registro histórico; la energía total generada es también una de las mayores (334.2 GWh/quincena), pero sin llegar a ser considerada como política óptima.

La política 3 conserva la misma tendencia de las dos primeras al ser muy grandes los déficits para las tres presas, en menor medida que la política uno y dos. La energía total generada se mantiene constante, esta política es de las que menor derrames tiene comparándola con las primeras once.

La política 4 se comporta mucho mejor que las tres anteriores, en la generación de energía baja con respecto a las tres primeras políticas, pero los déficits bajan considerablemente (La Yesca y Aguamilpa 0 m^3 , El Cajón 249 millones de m^3); los derrames son parecidos a las otras políticas de operación.

La política 5 es una de las mejores políticas, comparándola con las otras veintidos en cuestión de déficits, debido a que no tiene déficit en toda la simulación, la energía total generada es un poco mayor a la reportada por la política 4 (sube de 330.71 a 332.33 GWh/quincena); esta política presenta el mayor derrame comparándola con las demás políticas, pero se busca tener el menor déficit en el sistema; de las políticas con $\Delta V=200$ millones de m^3 .

La política 6 es similar a la 5 en la generación total de energía, pero está por debajo de la política 5; los derrames son menores a la política 5, pero debido al derrame que se presenta en El Cajón (43.59 millones de m^3) se tiene que descartar.

La política 7 tiene menos derrames, la energía total generada se mantiene en el orden de las dos políticas anteriores, pero el déficit se dispara en dos de las tres presas del sistema (190.42 millones de m^3 en La Yesca y 50.28 millones de m^3 en El Cajón).

La política 8, 9, 10 y 11 tienen muy alto déficit en las tres presas, de hecho las políticas 9, 10 y 11 son las que es mayor el déficit de las políticas con $\Delta V=200$ millones de m^3 ; los

derrames no son excesivos comparándolos con las primeras políticas, pero como se describe, el déficit es muy alto.

La política 12 es una de las mejores políticas, ya que el déficit que presenta La Yesca es de los más bajos de toda la simulación (44.07 millones de m³), la energía total generada no es la más alta, pero mantiene un nivel alto; esta política es similar a la 4, por lo que sigue siendo una buena política y logra aumentar la energía total en 1.57 GWh/quincena.

La política 13 es muy similar a la política 12, la generación total de energía es apenas menor (0.22 GWh/quincena), pero los derrames son mayores, por lo que se tiene que descartar esta política.

La política 14 genera mayor energía comparada con las dos políticas anteriores, reporta menos derrames que la política 12 (514.4 millones de m³ menos) y presenta el mismo déficit para La Yesca, pero no es la mejor opción debido al pobre almacenamiento mínimo que presenta.

La política 15, 16 y 17 son muy similares entre si, se caracterizan por tener derrames altos y déficit también muy alto (130.9, 133.44 y 1719.4 millones de m³ para La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, respectivamente), por consiguiente se descartan.

La política 18 y 19 son las dos políticas con $\Delta V=150$ millones de m³ con el mayor déficit (15019.36 y 18068.63 millones de m³ para La Yesca y El Cajón), debido a esto, no se consideran como políticas óptimas.

La política 20 es similar a la política 4, se conservan los coeficientes de derrame, déficit y curva guía, pero se limita al NAMO; presenta en El Cajón déficit de 249.72 millones de m³, es bastante elevado, por lo que se descarta la política.

La política 21 es similar a la política 12, también está limitada al NAMO; no se presentaron variaciones con respecto a la política 12, pero para fines prácticos es mejor operar el sistema sin rebasar el NAMO, por lo que la política 21 es la mejor política con un $\Delta V=150$ millones de m³. Esta política es la que reporta los mejores resultados de la simulación. En el Anexo 2 de este trabajo se muestra los registros completos y resultados de la simulación.

Para la política 22 ($\Delta V=200$ millones de m³), los valores reportados de energía total generada, derrame, déficit y almacenamiento mínimo son idénticos a la política 5, pero de igual forma que la política 21 es mejor opción al operar sin rebasar al NAMO que la política 12, la política 22 es la política óptima.

La política 23, similar a la política 13 pero limitada al NAMO, no reporta cambios comparándola con la política 13, presenta derrame y déficit muy similares a la política 12, pero se descarta ya que reporta menos energía total generada (0.22 GWh/quincena).

Los resultados de la Tabla 3.7 (sin DELVOL), reportan en general una disminución en la energía generada, aumentos en los derrames totales así como en el déficit en el sistema; lo que muestra el beneficio de tomar en cuenta las autocorrelaciones entre los volúmenes de ingreso a las presas de una quincena a otra, con el fin de modificar la política de extracción al añadirle o restarle un volumen DELVOL dependiendo de cómo fue el ingreso en una quincena anterior con respecto al ingreso promedio histórico en dicha quincena.

3.5 Resultados de la generación de registros sintéticos

Al efectuar el proceso de generación de registros sintéticos descrito en el capítulo anterior, se generaron 10 series sintéticas de 100 años de registro; el volumen total suma se ajustó con una función tipo Doble Gumbel con $p=0.82$. En las Tablas 3.9 y 3.10 se muestran los estadísticos sintéticos promedio de las 10 series sintéticas para las presas La Yesca y Aguamilpa.

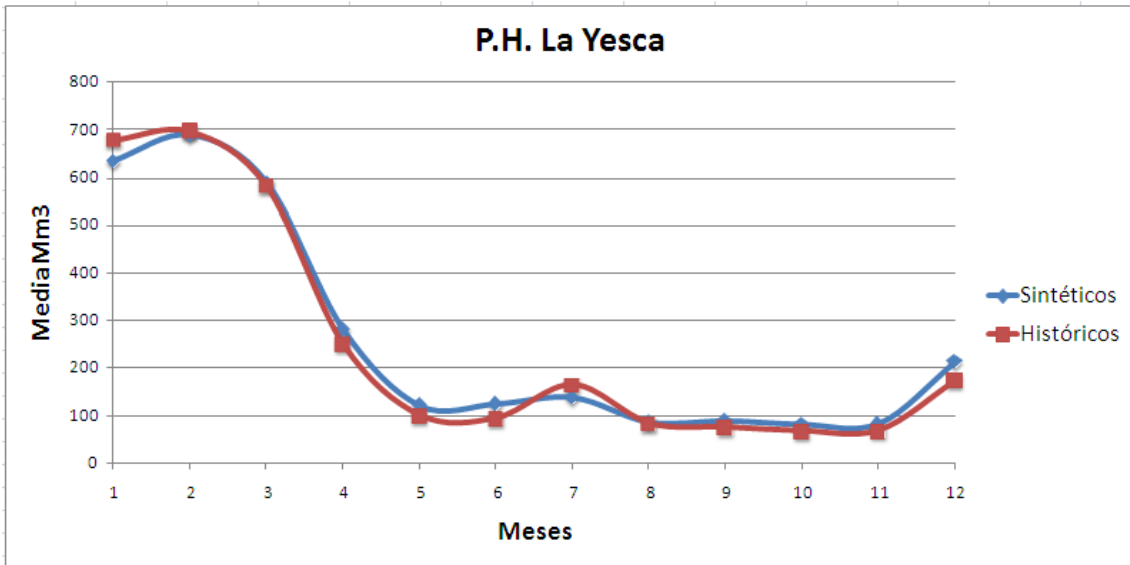
Tabla 3.9 Estadísticos sintéticos promedio de las 10 series sintéticas y estadísticos históricos. Presa La Yesca

SINTÉTICOS	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	TOTAL
media	634.23648	688.46963	589.23346	282.64802	122.44006	126.09362	139.6	87.749148	90.524115	83.132235	85.018495	214.93215	3144.0774
desvest	520.77941	549.00452	472.71957	281.37102	97.882012	172.90129	183.94424	78.256348	79.688726	79.450117	76.843187	192.92228	1979.4137
coef asim	2.1521259	2.2928405	3.1068402	2.9471485	2.4723056	4.5182009	3.9117626	2.4873105	2.5346178	2.7360083	2.6326513	2.4210042	2.5657842
coef varia	0.8201156	0.7955982	0.7986262	0.9933617	0.7947296	1.3542923	1.3078413	0.8949344	0.8729874	0.9489851	0.8972374	0.8970608	0.6278359
ri+1,ri	0.4650823	0.5985794	0.5959089	0.6837748	0.6421225	0.1784276	0.7605918	0.735151	0.8825463	0.9576149	0.6143875	-0.0356088	
rx	0.6357837	0.8390406	0.6853941	0.4876667	0.4876709	0.0649903	0.6851835	0.6397557	0.4277934	0.2873172	0.0950369	0.7593309	
HISTÓRICOS	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	TOTAL
media	678.15139	696.35316	581.83684	251.22759	101.52557	95.565181	165.89004	84.367464	76.335484	68.469148	69.982843	175.1815	3044.8862
desvest	816.05534	538.50959	393.75426	176.08278	36.78061	82.10695	427.57132	107.94055	41.47942	40.550332	37.016256	86.163698	1690.4566
coef asim	4.2053447	2.1108714	2.0532887	0.9681971	0.6277889	4.0510473	5.1457098	4.4651303	1.3376562	0.7931535	0.6869618	1.2778665	2.7319974
coef varia	1.2033528	0.7733283	0.6767434	0.7008895	0.3622793	0.8591722	2.5774382	1.2794097	0.5433832	0.5922424	0.5289333	0.4918539	0.5551789
ri+1,ri	0.1739152	0.3987865	0.5537719	0.4694468	0.3927684	-0.0108569	0.9685201	0.4792878	0.7598239	0.8548747	-0.2337622	0.0046741	
rx	0.5587628	0.8685627	0.6318341	0.5764761	-0.258292	-0.1921549	0.9506086	0.9105307	0.4986547	0.2742083	-0.1686122	0.7113096	

Tabla 3.10 Estadísticos sintéticos promedio de las 10 series sintéticas y estadísticos históricos. Presa Aguamilpa

SINTÉTICOS	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	TOTAL
media	625.7465	839.92928	663.34842	234.57318	57.266696	37.565776	117.53487	40.881556	22.383448	11.239279	30.225856	126.84472	2807.5396
desvest	498.24391	631.26456	560.69279	261.09066	61.238076	58.253594	229.36804	49.891754	27.390609	14.228812	64.540152	129.66257	1763.5729
coef asim	2.5552641	2.507264	2.6503086	2.8823654	2.6873451	3.8202181	3.2712487	2.3847807	2.1466942	3.3805064	4.6390255	2.780964	2.6041775
coef varia	0.7918306	0.7499551	0.838664	1.1070711	1.0646338	1.521877	1.9677339	1.2216324	1.2266534	1.2686807	2.1437723	1.0222819	0.6267146
ri+1,ri	0.6225261	0.5482908	0.4415122	0.3213547	0.5865198	0.2393663	0.6992844	0.5596144	0.4654952	0.3396655	0.3269299	0.0216959	
HISTÓRICOS	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	TOTAL
media	660.96107	833.10553	662.65145	224.37999	46.185003	30.614284	163.32786	45.634615	19.809107	10.532056	23.185882	114.90597	2835.2928
desvest	584.30976	555.20511	515.338	225.09509	28.346674	35.755546	460.31893	77.649376	23.607623	12.330774	36.710261	90.768858	1569.7125
coef asim	2.5641611	1.9298835	2.4934165	2.7499683	0.6370701	3.2990877	4.4433879	3.6235257	1.8821383	3.0397305	3.3110789	1.30995	1.2902434
coef varia	0.8840305	0.6664283	0.7776909	1.003187	0.6137636	1.1679367	2.8183736	1.7015466	1.191756	1.1707851	1.5833023	0.7899403	0.5536333
ri+1,ri	0.4046911	0.3354181	0.3365936	0.2427658	0.4708975	0.3896018	0.9374932	0.743116	0.4916416	0.2575616	0.2464188	-0.0012773	

En las Figuras 3.2 a 3.12 se muestra la comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los estadísticos de las 10 series sintéticas para las presas La Yesca y Aguamilpa.



Fig

Figura 3.2 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las medias de 10 series sintéticas. Presa La Yesca

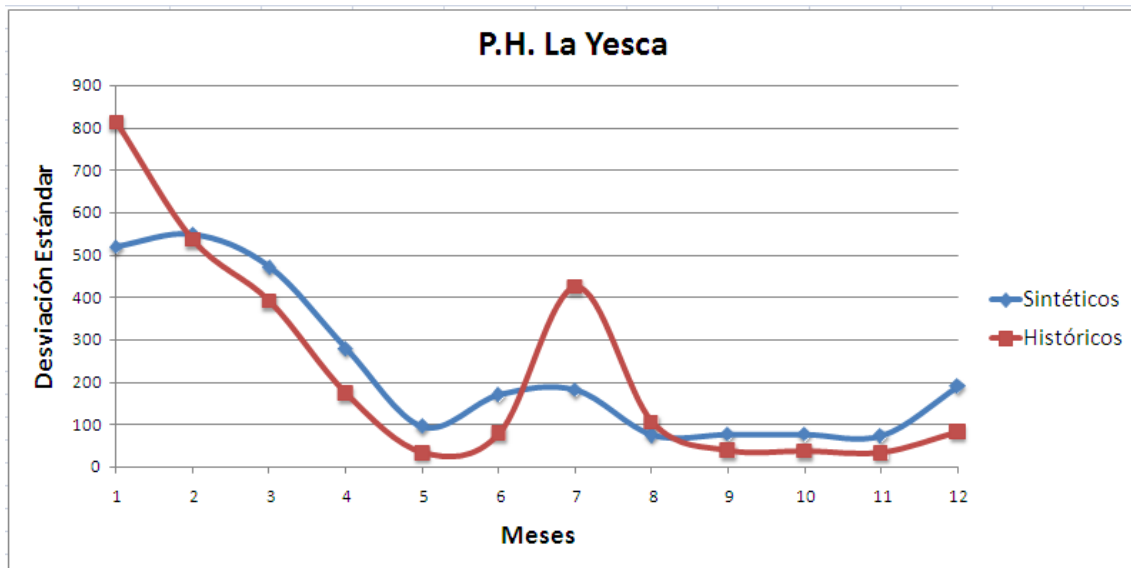


Figura 3.3 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las desviaciones estándar de 10 series sintéticas. Presa La Yesca

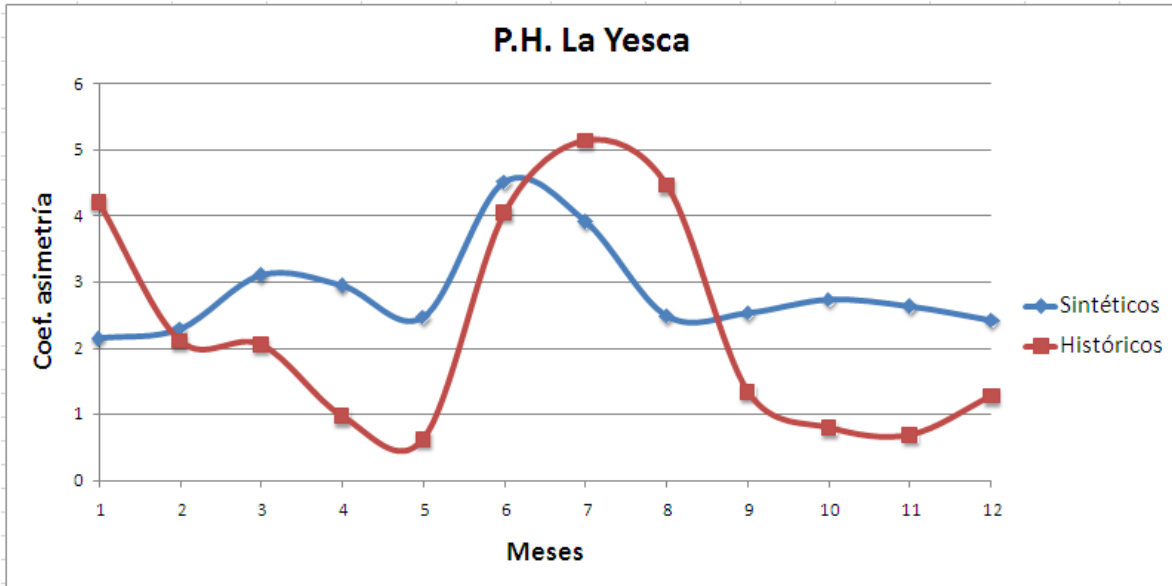


Figura 3.4 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de asimetría de 10 series sintéticas. Presa La Yesca

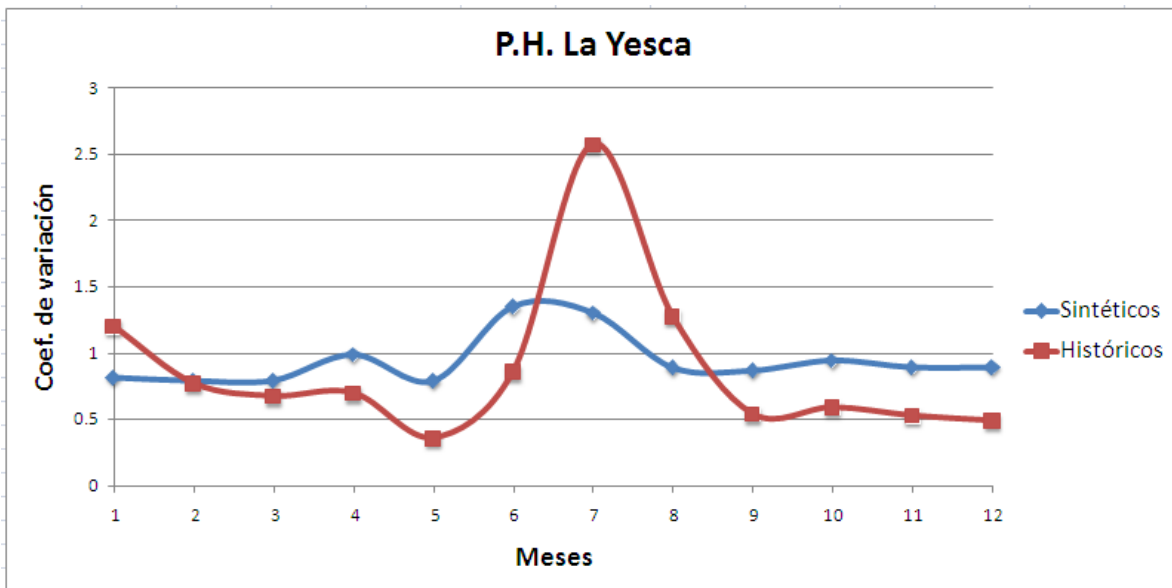


Figura 3.5 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de variación de 10 series sintéticas. Presa La Yesca

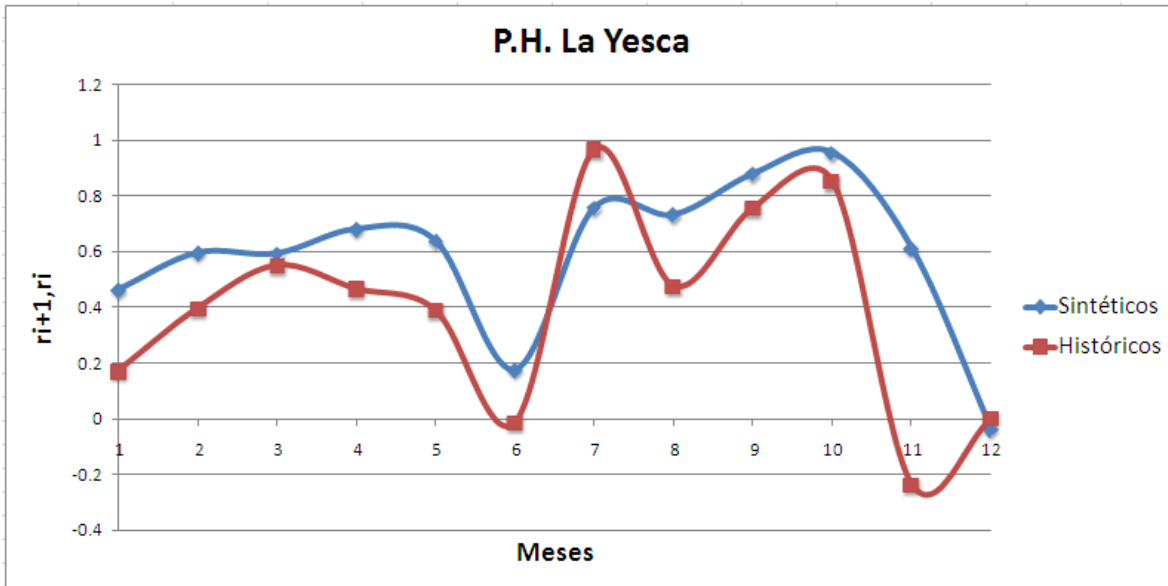


Figura 3.6 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de autocorrelación de 10 series sintéticas. Presa La Yesca

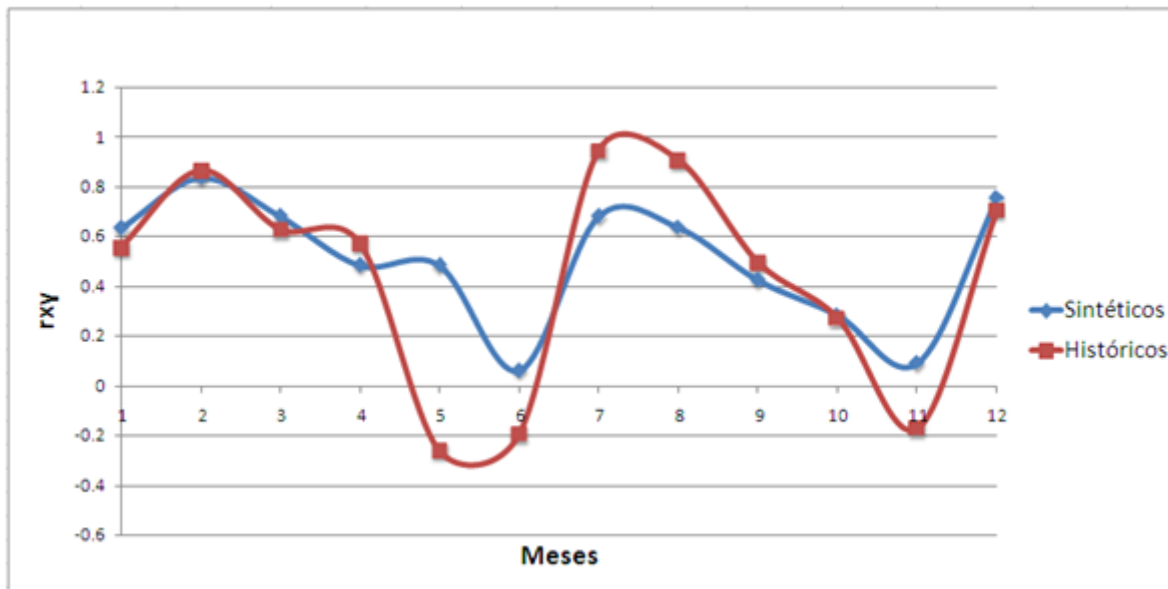


Figura 3.7 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de correlación cruzada de 10 series sintéticas

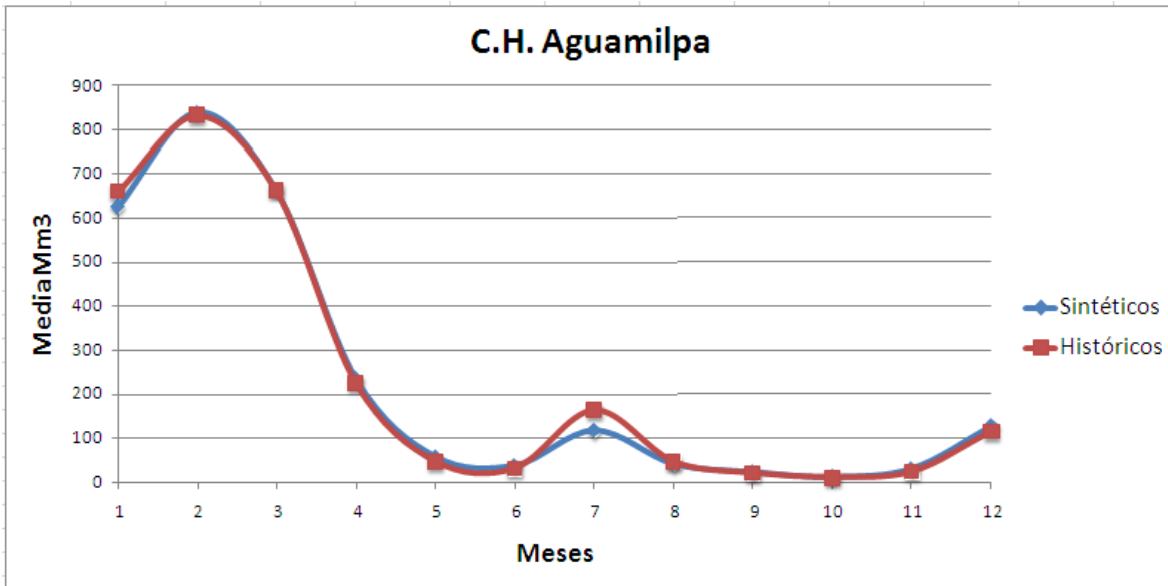


Figura 3.8 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las medias de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa

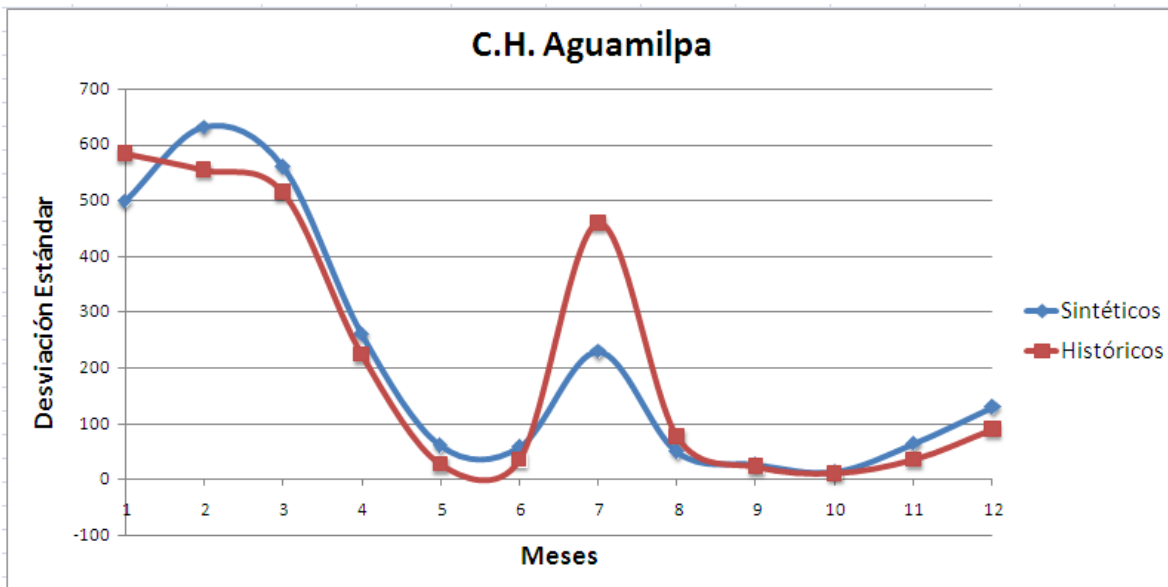


Figura 3.9 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de las Desviación estándar de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa

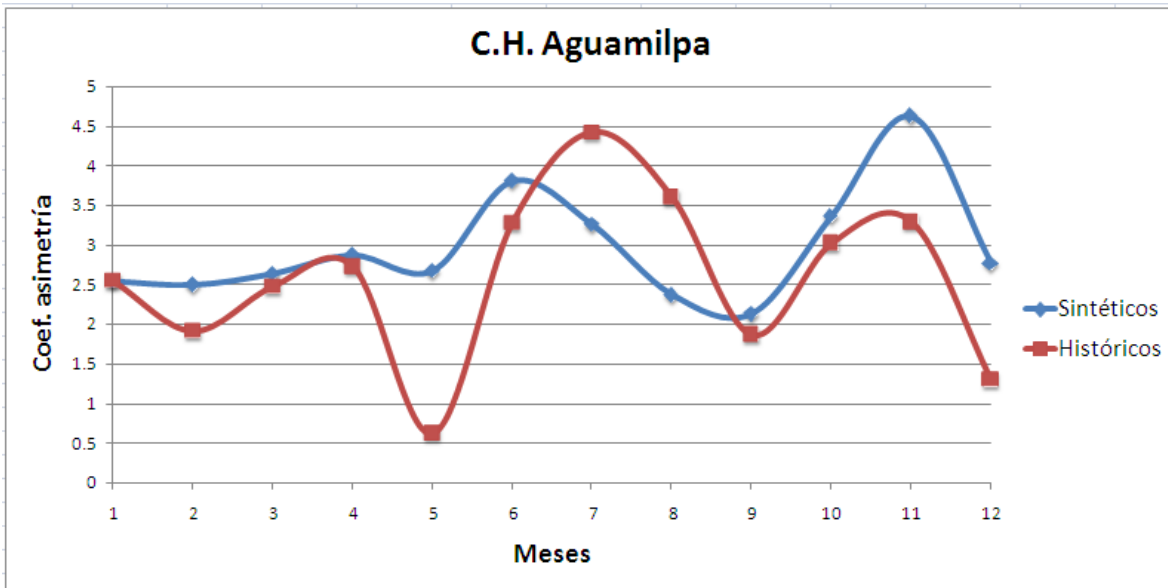


Figura 3.10 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de asimetría de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa

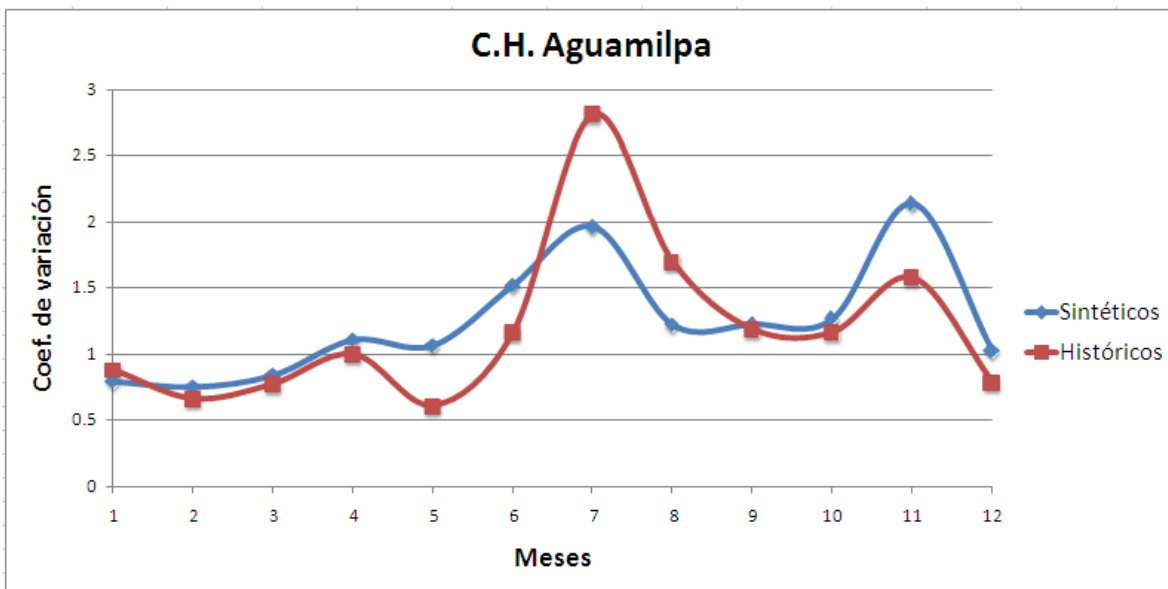


Figura 3.11 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de variación de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa

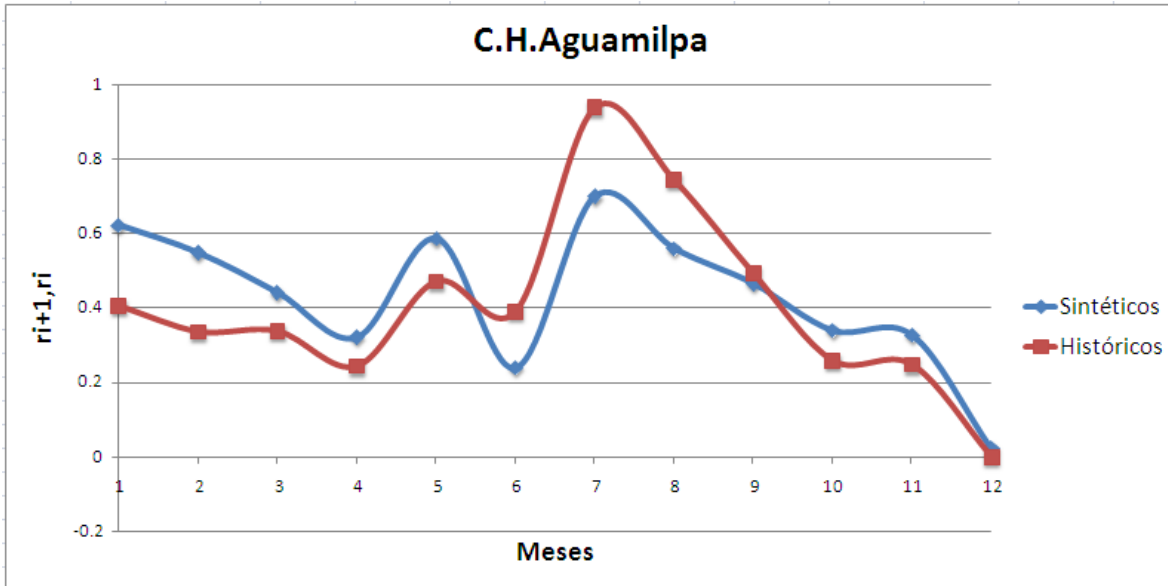


Figura 3.12 Comparación entre el valor histórico y el promedio mensual de los coeficientes de autocorrelación de 10 series sintéticas. Presa Aguamilpa

Las Figuras 3.2 a 3.12 muestran que en promedio, los estadísticos media, desviación estándar mensuales logran reproducir satisfactoriamente en la mayoría de los meses; quedando un poco por debajo de los históricos en los meses de julio a septiembre, salvo el dato correspondiente al mes de enero en el que se presentó una gran avenida histórica. Los coeficientes de asimetría promedio tienen un comportamiento similar al histórico y los coeficientes de autocorrelación y correlación cruzada promedios también tienen una variación similar al registro histórico, en ambas presas. Logró reproducir el patrón de variación en las asimetrías así como en el coeficiente de autocorrelación.

En la Figura 3.13 se tiene la comparación de 1000 valores del volumen total suma del resultado de las 10 series sintéticas usando el método de Svanidze modificado comparado con el registro histórico y su curva de ajuste.

En un caso se tomaron los 1000 datos del VTS y se les calculó el Tr con $n=1000$; en otro caso se calculó el Tr para cada 100 valores ($n=100$) de las 10 series.

La Figura 3.13 permite ver la semejanza en la forma de las distribuciones histórica y sintética y la curva de ajuste del registro histórico.

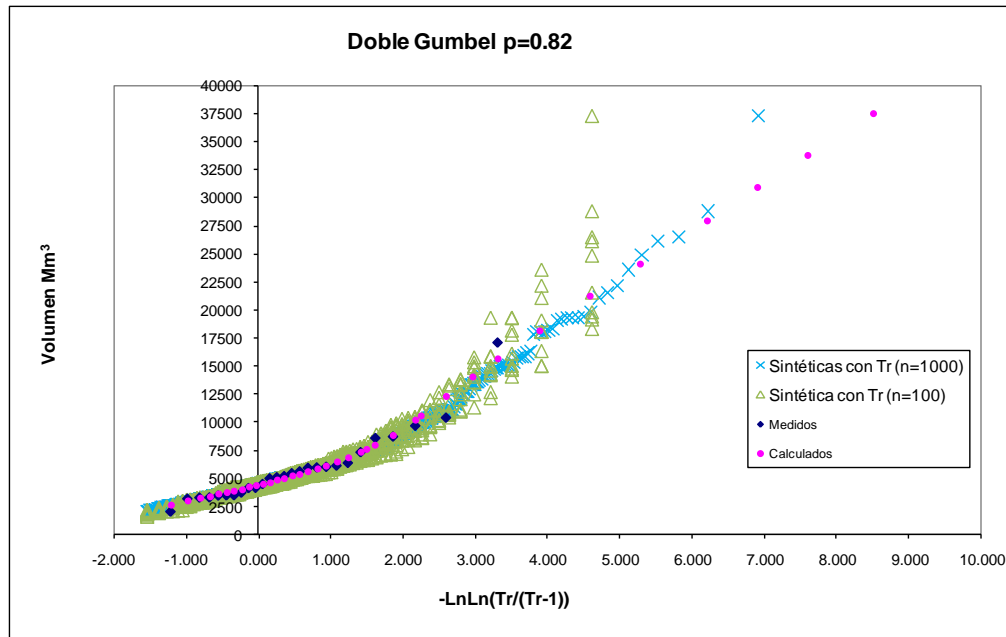


Figura 3.13 Comparación de 1000 valores del volumen total suma sintético con respecto a los datos históricos y curva de ajuste

En las figuras anteriores se puede observar que el método Svanidze modificado aplicado a los escurrimientos por cuenca propia de las presas La Yesca y Aguamilpa, Nay., logró reproducir el patrón de comportamiento de los estadísticos media, desviación estándar. incluyendo aquellos meses con baja autocorrelación, lo anterior se logró gracias al empleo del concepto de año hidrológico y también se conservaron las correlaciones cruzadas.

3.6 Simulación de políticas de operación con los registros sintéticos

3.6.1 Introducción

En este subtema se presentan los resultados de la simulación del funcionamiento conjunto de las presas La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, utilizando las 10 series sintéticas de 100 años cada una y la política de operación 21 (similar a la 12, con el $\Delta V=150$ millones de m^3), seleccionada para el análisis del posible funcionamiento del sistema en el largo plazo.

3.6.2 Resultados de la simulación

Se efectuó la simulación del funcionamiento de vaso con cada serie sintética generada; en la Tabla 3.11 se presenta el resumen de la simulación, para cada serie y los valores promedio de la energía total generada quincenal, derrames, déficit y almacenamiento mínimo; en la Tabla 3.12 se presenta la frecuencia de años con derrames, déficit y los años y quincenas donde se rebasó la curva guía, así como el valor promedio de derrames y de déficit que podrían ocurrir en 100 años, además del promedio por año tanto para los datos sintéticos como el histórico. Estos resultados corresponden a la política 21 ($\Delta V=150$ millones de m^3).

Tabla 3.11 Resumen de la simulación del funcionamiento de vaso conjunto usando la política de operación 21 y 10 series sintéticas de 100 años cada una. Río Santiago, Nayarit

Política 21	Política 21 $\Delta V=150$ millones de m^3												
	Energía generada GWh/quincena			Energía total GWh/quincena	Derrame ($10^6 m^3$)			Déficit ($10^6 m^3$)			Almacenamiento mínimo ($10^6 m^3$)		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	Suma	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
SERIE 1	83.96	82.44	149.17	315.57	3895.61	1022.69	22162.36	209.36	0	0	0	275.59	467.51
SERIE 2	87.21	86.51	157.58	331.3	14015.62	7822.48	25878.13	312.12	0	0	0	294.58	459.96
SERIE 3	87.55	86.61	153.15	327.31	15197.02	10833.51	28363.4	2002.59	0	0	0	146.31	451.94
SERIE 4	87.07	86.32	154.01	327.4	9668.16	4440.92	13097.01	1295.25	0	0	0	178.96	463.75
SERIE 5	85.27	84.47	153.73	323.47	7996.66	2961.34	16299.77	645.85	0	0	0	299.59	393.36
SERIE 6	84.84	84.49	152.56	321.89	12638.24	5799.83	22025.93	1056.74	0	0	0	224.73	489.04
SERIE 7	91.84	90.54	161.33	343.71	14942.88	10657.17	37217.47	640.03	0	0	0	271.6	498.73
SERIE 8	88.58	88.08	155.77	332.43	13727.4	6879.88	35662.5	478.53	0	0	0	16.2	455.95
SERIE 9	83.04	82.05	148.9	313.99	11531.92	7708.82	19023.29	593.1	0	0	0	263.28	390.93
SERIE 10	89.71	88.28	162.22	340.21	9909.02	5349.3	22752.86	227.46	0	0	0	295.44	498.43
PROMEDIO	86.91	85.98	154.84	327.73	11352.25	6347.59	24148.27	746.10	0.00	0.00	0.00	226.63	456.96
PROMEDIO SINT/100años					113.52	63.48	241.48	7.46	0.00	0.00	0.00	2.27	4.57
HISTÓRICO 28años	86.20	86.98	159.10	332.28	5168.04	2501.11	5971.66	44.07	0.00	0.00	0.00	304.49	506.62
HISTÓRICO/28años					184.57	89.33	213.27	1.57	0.00	0.00	0.00	10.87	18.09

Tabla 3.12 Frecuencia de ocurrencias de derrames, déficit y años en donde se superó la curva guía. Política 21. Sistema de 3 presas del río Santiago, Nayarit

Política 21	Política 21 $\Delta V=150$ millones de m^3											
	Años con derrame			Años con déficit			Años en donde se superó curva guía			Quincenas en donde se superó curva guía		
	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa	La Yesca	El Cajón	Aguamilpa
SERIE 1	10	2	9	7	0	0	16	36	44	44	86	54
SERIE 2	12	6	13	4	0	0	17	36	60	48	90	74
SERIE 3	8	7	12	19	0	0	18	38	47	63	129	59
SERIE 4	10	6	7	12	0	0	13	36	51	38	101	57
SERIE 5	5	6	13	6	0	0	13	35	54	49	82	65
SERIE 6	11	7	12	11	0	0	19	28	46	66	86	56
SERIE 7	11	7	10	7	0	0	16	46	57	63	120	70
SERIE 8	13	7	19	19	0	0	23	37	51	79	98	63
SERIE 9	7	3	8	6	0	0	14	35	51	36	80	59
SERIE 10	9	7	15	3	0	0	23	36	49	64	107	62
PROMEDIO	9.6	5.8	11.8	9.4	0	0	17.2	36.3	51	55	97.9	61.9

Los resultados de la Tabla 3.11 indican que podrían generarse 327.73 GWh/quincena y la energía generada anual histórica en 28 años fue de 332.28 GWh/quincena, lo que representa una disminución de 1.36% respecto a la energía generada al simular el registro histórico. El derrame anual promedio en las tres presas sería de 418.48 millones de m^3 (113.52 en La Yesca, 63.47 en El Cajón y 241.48 en Aguamilpa) y si el promedio anual histórico en 28 años fue de 487.171 millones de m^3 , se tendría una disminución de 14% con respecto al registro histórico. El déficit anual promedio en 100 años sería de 7.46 millones de m^3 (sólo en La Yesca de 7.46 millones de m^3) y el déficit anual histórico en 28 años es de 1.57 millones de m^3 , es decir, aumentaría en 78.95% comparado con el

registro histórico. El almacenamiento mínimo anual promedio en 100 años sería de 6.83 millones de m^3 y el almacenamiento mínimo anual histórico en 28 años fue de 28.96 millones de m^3 , se tendría una disminución comparado con el registro histórico de 23.58%.

En cuanto a la frecuencia con la que ocurrirían las situaciones de derrame o de déficit, en la Tabla 3.12 se observa que los derrames en cada presa se presentan con una frecuencia de alrededor de 10 cada 100 años (es decir, con un periodo de retorno aproximado a 10 años). Respecto al déficit, la frecuencia es similar en La Yesca, por lo que el periodo de retorno también sería de 10 años.

En cuanto al rebase de la curva guía durante la simulación con la política 21, se encontró que para el caso de la presa La Yesca, en las diez series sintéticas, en promedio la curva guía fue rebasada cerca de 17 años en las diez series de 100 años. En la presa El Cajón, la curva guía fue rebasada en promedio 36 años en las diez series sintéticas. Por último en la presa Aguamilpa, también en todas las series se rebasó la curva guía con un promedio de 51 años en las diez series de 100 años. El total de quincenas promedio en que se rebasó la curva guía en 100 años fue de: 55 en la presa La Yesca, 98 en la presa El Cajón y 62 en la presa Aguamilpa.

3.7 Conclusiones

Al simular el registro histórico con las 23 políticas óptimas propuestas, la conclusión obtenida es que la política 21, que es similar a la política 12 en cuanto a los coeficientes de penalización, pero ésta está limitada al NAMO, es la que da los mejores resultados, en lo que se refiere a energía generada, derrames y déficit; lo anterior quedó confirmado cuando se simuló la operación del sistema con los registros sintéticos. Además esta política reproduce con más detalle al funcionamiento de vaso al considerar dividida la capacidad útil de las presas en más estados ($\Delta V=150$ millones de m^3). En el anexo 3 de este trabajo, se muestran los resultados de la simulación de registros sintéticos con la política 21, los 10 primeros años de la serie sintética 1.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones más relevantes derivadas de este estudio.

Uno de los grandes problemas que se encontraron para la realización de este trabajo y que es común que se presente en todo proyecto u obra de ingeniería es el de la calidad y cantidad de los datos disponibles para realizar el análisis.

En este caso, se obtuvieron, a partir de la información disponible, los registros de los volúmenes de ingreso por cuenca propia a cada uno de los embalses, lo suficientemente extensos y confiables para que los resultados al realizar el funcionamiento de vaso en el Sistema Hidroeléctrico del Río Santiago fueran lo más apegados a la realidad y que sean de utilidad para los tomadores de decisiones en el sistema eléctrico.

La simulación de políticas de operación óptimas que incluyen el concepto de curva guía que actualmente la Comisión Federal de Electricidad considera en el manejo de sus sistemas hidroeléctricos es un procedimiento que permite seleccionar aquella política que mejor concilia los propósitos de generación hidroeléctrica con respecto a los escenarios de derrames y de posibles déficit en el sistema.

La simulación conjunta del funcionamiento de vaso de las tres presas, usando el registro histórico de 28 años, con las 23 políticas generadas, arrojó resultados variados; las que dieron los peores escenarios de déficit y de generación fueron descartadas; finalmente se identificó como mejor de todas a la política 21, con la que se generó más energía total (332.28 GWh/quincena) y presentó sólo déficit en La Yesca (44.07 GWh/quincena) con pocos derrames (La Yesca 5168.04, El Cajón 2501.11 y Aguamilpa 5971.66 millones de m³), comparándolos con las otras políticas. Esta política es de tipo quincenal, pero por su formato es suficientemente flexible para utilizarse en periodos de operación más cortos; esta política es resultado de considerar curvas guía propuestas para cada presa que no sobrepasan el NAMO de las presas, con el fin de que el sistema pueda operar dentro de niveles seguros, según lo establecido por la Comisión Nacional del Agua.

El sólo simular los registros históricos no permite ver con claridad los posibles escenarios en el largo plazo ante posibles eventos extremos mayores que los históricamente registrados; por ello fue importante obtener registros sintéticos más largos que los

históricos y con un comportamiento estadístico similar a ellos, para vislumbrar lo que podría suceder con el sistema.

Este trabajo mostró la fiabilidad del método Svanidze modificado para la generación de registros sintéticos con una similitud muy alta con el comportamiento estadístico del registro histórico, ya que se logró reproducir el patrón de variación de los coeficientes de autocorrelación, correlación cruzada y coeficientes de asimetría.

Al realizar la simulación con las diez series sintéticas de cien años cada una se logró corroborar que la política 21 proporciona el mejor escenario en el largo plazo; los resultados de la simulación reportaron que en promedio en 100 años se lograría una energía total generada por el sistema de 327.728 GWh/quincena, con condiciones promedios de 11352.25 millones de m³ de derrame en La yesca, 6347.594 millones de m³ de derrames en el Cajón y 24148.272 millones de m³ de derrame en Aguamilpa; mientras que en promedio en 100 años podrían tenerse 746.103 millones de m³ déficit en la Yesca y 0 millones de m³ para El Cajón y Aguamilpa.

De acuerdo con estos resultados se recomienda que una vez puestas en operación conjunta las presas: La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, se verifiquen la validez de estos resultados, porque pudieron existir cambios en el diseño de estructuras o cambios en algún aspecto que afecte la operación de una presa, y por consiguiente cambie algún parámetro que se consideró para hacer la simulación del funcionamiento de vaso en el sistema; se recomienda que se vuelva a hacer simulaciones de las políticas de operación para confirmar lo óptimo de la política elegida; otra recomendación importante es operar el sistema con estas políticas sin sobrepasar el NAMO de las presas, porque con las simulaciones se observó que no se ganaría en energía generada por lo que no es necesario aumentar el riesgo por niveles altos en las presas (en particular de Aguamilpa).

Se puede afirmar que los objetivos de este trabajo se cumplieron satisfactoriamente, ya que el empleo conjunto de procedimientos hidrológicos como es la simulación del funcionamiento de vaso y el uso de registros sintéticos con bases probabilísticas se redujo la subjetividad en los resultados de sólo haberse utilizado registros con pocos años y se pudo seleccionar una política de operación que puede incrementar la seguridad para operar las presas analizadas que forman parte del importante Sistema Hidroeléctrico del Río Santiago.

También es recomendable el hacer simulaciones en todos los sistemas de presas en cascada del país, no sólo en donde se construyan nuevas presas o en los sistemas donde se produzca la mayor cantidad de energía, se pueden aprovechar mejor los recursos si en todos los sistemas del país se operan de la mejor manera posible.

Finalmente, es indudable que con el incremento de la población la demanda de energía eléctrica aumentará año con año en nuestro país y en general, en todo el mundo, por lo que es muy importante la optimización en la operación de toda la infraestructura

hidráulica del país para la generación de energía eléctrica y en especial de aquellas energías que provienen de recursos que ya no se pueden considerar renovables, como es el caso del agua, a fin de no desperdiciarlas porque en un futuro sus fuentes de generación podrían verse disminuidas.

REFERENCIAS

1. Aparicio Mijares, Francisco Javier. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa. México, 2008.
2. Arganis Juárez, Maritza Liliana. Operación Óptima de un Sistema de Presas en Cascada para Generación Hidroeléctrica Tomando en Cuenta Condiciones Reales de Operación y el Uso de Muestras Sintéticas para el Pronóstico. Tesis Doctoral. UNAM. 2004.
3. Arganis Juárez, Maritza L. et al. Estudio Integral de la Cuenca Alta del Río Grijalva 3. Manejo Óptimo de las Presas, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México 2009.
4. Bellman. R. Dynamic Programming. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. USA, 1957.
5. Comisión Federal de Electricidad. Manual de Diseño de Obras Civiles. Hidrotecnia, Hidrología, A.1.6 Análisis Estadístico. México 1982.
6. Contreras Cruz, Claudia. Operación Óptima de un Sistema de Presas en Cascada. Aplicación al Sistema del Río Grijalva. Tesis de maestría. UNAM. 1999.
7. Domínguez Mora, Ramón. Políticas de Operación Mensual del Sistema de Presas del Río Grijalva, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México, 1988.
8. Domínguez, M. R. Metodología de Selección de una Política de Operación conjunta de una Presa y su Vertedor. Tesis Licenciatura. UNAM, 1989.
9. Domínguez Mora, Ramón, Mendoza Ramírez Rosalva. Determinación de Políticas de Operación Mensual para el Funcionamiento de la Presa Aguamilpa, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México, 1992.
10. Domínguez, M. R., Mendoza R. R. Operación Integral del Sistema Hidroeléctrico del Río Grijalva, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería, UNAM. México, 1993.

11. Domínguez, M. R., Mendoza, R. R. Funcionamiento de las Presas Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas sobre el Río Grijalva, elaborado para la CNA por el Instituto de Ingeniería, UNAM. México, 2000.
12. Domínguez, M. R., Mendoza, R. R., Arganis, J. M. L. Revisión de Políticas de Operación de las Presas Angostura y Malpaso, en el Río Grijalva, elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería, UNAM. México 2001.
13. Domínguez, M. R. Generación de Muestras Sintéticas y Volúmenes de Escurrimiento Mensual de las Presas La Angostura y Malpaso. Artículo para el XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Ciudad de la Habana. 2002.
14. Domínguez, M. R., Arganis, J. M. L., Carrizosa E. E., Fuentes M. G. E., Echeverri V. C. A. Determinación de Avenidas de Diseño y Ajuste de los Parámetros del Modelo de Optimización de las Políticas de Operación del Sistema de Presas del Río Grijalva. Elaborado para la CFE por el Insituto de Ingeniería de la UNAM. Informe Final. Diciembre del 2006.
15. Domínguez, M. R., Arganis J. M. L. Carrizosa E. E., De Luna, C. F, Esquivel G.G., Mendoza R. A. Determinación de Políticas de Operación del Río Fuerte. Para CFE. Informe Final Diciembre del 2007.
16. Domínguez, M. R., Arganis J. M. L, Carrizosa E. E., Esquivel G. G. “Determinación de Políticas de Operación del Río Santiago”. Informe elaborado para la CFE por el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Diciembre del 2008 (Informe parcial).
17. Domínguez Mora, Ramón, Arganis Juárez Maritza Liliana, Mendoza Ramírez Rosalva, Carrizosa Elizondo Eliseo, Alegría Díaz Aralvely, Peña Delgado Francisco. Determinación de Políticas de Operación del Río Santiago, elaborado para CFE por el Instituto de Ingeniería. UNAM. México, 2009.
18. Escalante, et al., J. D. Salas, J. W. Delleur, V. Yevjevich and W. L. Lane (1988). Applied Modeling of Hydrologic Time Series, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado, USA.
19. Gutiérrez López Alfonso, Rivera Trejo Fabián, Soto Cortés Gabriel. Hidrología de Embalses Nuevos Enfoques. IMTA, UJAT, UAM-A. México, 2008.
20. Jay L. Devore. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. USA, 2008.
21. Jiménez, E. M., et al. Manual de Operación de los Programas AX.EXE y CARACHID.EXE (para Hidrología). CENAPRED. México, 1997.

22. Larios Malanche, Raúl. Modelo de Programación Dinámica Estocástica para Optimizar la Operación de Presas. Tesis Licenciatura. UNAM, 1985.
23. Linsley, R. K. Hidrología para Ingenieros, México, Mc.Graw-Hill, 1970.
24. Svanidze, G. G. Mathematical Modeling of Hidrologic Series. Water Resources Publications. USA, 1980.
25. Yurekly K. Kurunk A., Simsek H. Prediction of Daily Maximum Streamflow Base don Stochastic Approaches. Journal of Spatial Hydrology. Vol 4, No. 2. 2004.

ANEXO 1. ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

A1 Estaciones hidrométricas

La estaciones hidrométricas que miden los escurrimientos por cuenca propia para la presa la Yesca son La Yesca (Clave 12438, Coordenadas: 21° 11'35" de Latitud y 104°05'25" de Longitud) y El Caimán (Clave 12514, Coordenadas: 21° 12'05" de Latitud y 104°04'50" de Longitud), mientras que para la presa Aguamilpa son las estaciones Huaynamota I (Clave 12470, Coordenadas: 21° 50' 35" de Latitud y 104°42' 55" de Longitud) y Huaynamota II (Clave 12520, Coordenadas: 21° 51' 35" de Latitud y 104° 42'40" de Longitud), (del Banco nacional de Datos de Aguas Superficiales, BANDAS, CNA, 2007). Ver Figura A1.1. A partir de los gastos medios diarios se determinaron los volúmenes de escurrimiento mensual de ingreso por cuenca propia (Tablas A1.1 Y A1.2).

En forma adicional, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) proporcionó el registro histórico de los escurrimientos mensuales por cuenca propia a las presas Santa Rosa, El Cajón (antes de la construcción de la Yesca) y Aguamilpa. Debido a la construcción de la presa La Yesca, se puede considerar que los ingresos que por cuenca propia que tiene esta presa son los correspondientes a los de Santa Rosa (que casi no tiene capacidad de regulación) más El Cajón y que una vez operando la presa La Yesca, la presa El Cajón prácticamente no tendrá escurrimientos por cuenca propia. En las Tablas 7 y 8 se presentan las Tablas de los volumen de escurrimiento por cuenca propia de las presas El Cajón+Santa Rosa y de Aguamilpa, para el periodo común con los datos de las hidrométricas, de 1981 a a 1988 y de 1991 a 1999 en el primer caso y los periodos de 1952 a 1991 para el segundo caso.

Para las presas La Yesca y Aguamilpa, se compararon los escurrimientos reportados por las hidrométricas con respecto a los datos de la CFE, encontrándose algunos valores dudosos o con discrepancias al obtenerse en ellos factores de proporción (Volumen mensual hidrométrica/Volumen mensual cuenca propia) considerablemente mayores que uno. Tablas A1.6 Y A1.7.

También se elaboraron gráficas para observa las correlaciones entre los datos en algunos meses con información dudosa, también de los datos anuales. (Figuras A1.1 y A1.2)

Tabla A1.1 La Yesca + El Caimán. Volumen de escurrimiento mensual millones de m³ (BANDAS)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1981	60.27	50.99	55.64	56.69	82.23	198.46	931.66	500.21	434.70	120.57	103.03	135.60	2730.04
1982	67.71	50.33	46.44	58.87	64.03	65.57	508.73	366.77	130.33	75.64	57.91	54.83	1547.16
1984	69.87	43.67	47.40	45.82	34.09	309.19	1195.98	1107.52	596.75	138.27	76.36	76.40	3741.31
1985	80.85	69.36	99.91	85.86	70.43	208.80	554.91	760.25	336.98	188.28	113.96	96.38	2665.98
1986	76.56	60.94	64.36	88.81	119.92	243.34	906.56	380.48	501.21	343.65	156.68	119.53	3062.02
1987	166.85	171.10	187.21	146.10	126.30	145.73	399.89	620.44	634.35	399.17	184.61	188.96	3370.72
1988	163.46	137.75	173.62	150.39	156.61	142.32	714.07	1594.21	587.74	165.88	112.78	118.92	4217.74
1991	4.46	6.66	3.47	2.97	3.27	108.28	4497.60	790.97	803.19	220.75	78.62	81.92	6602.17
1992	2298.80	337.81	135.50	136.87	126.01	120.71	204.73	430.94	319.59	586.88	129.39	473.85	5301.08
1993	18.69	18.07	15.52	5.00	5.20	28.99	180.59	266.42	479.03	161.71	105.98	64.16	1349.36
1994	64.77	54.01	78.74	139.83	108.34	186.48	180.32	238.63	466.72	163.01	96.34	89.52	1866.71
1995	61.13	58.79	89.95	82.17	67.68	209.58	643.24	1306.44	792.58	195.70	120.66	96.02	3723.93
1996	58.73	49.08	52.07	40.23	119.41	144.25	257.27	268.14	618.41	537.59	82.99	72.13	2300.32
1997	73.35	65.89	96.25	121.38	98.50	155.64	314.57	211.45	226.72	93.42	82.17	82.09	1621.43
1998	82.59	78.92	90.44	149.64	113.93	127.59	241.47	467.04	822.25	620.71	122.42	109.87	3026.86
1999	64.674	63.024	62.534	97.226	99.239	158.133	444.058	375.939	439.565	143.720	99.521	72.892	2120.52
MEDIA	213.30	82.27	81.19	87.99	87.20	159.57	760.98	605.36	511.88	259.68	107.71	120.82	3077.96
DESVEST	557.66	78.88	50.54	49.93	44.13	67.51	1041.19	409.81	201.36	180.49	31.65	99.68	1422.19

Dato en una sola estación

**Tabla A1.2 Huaynamota y Huaynamota II. Volumen de escurrimiento mensual 10⁶ m³
(BANDAS). 1981 a 1999**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1952	8.41	6.50	5.41	5.16	3.51	82.45	452.82	427.17	120.81	51.76	15.08	10.24	1189.32
1953	8.88	23.51	9.11	4.76	5.65	31.93	166.70	465.59	422.14	75.64	22.57	18.99	1255.45
1954	15.32	6.20	4.96	3.20	2.81	181.99	652.07	679.44	311.71	149.95	17.45	12.49	2037.58
1955	20.84	8.82	6.43	3.79	2.93	28.19	370.11	1187.94	965.55	178.33	20.07	12.88	2805.87
1956	9.95	7.31	5.58	4.65	23.14	103.51	336.84	486.69	174.57	34.57	10.30	8.92	1206.03
1957	7.86	5.61	5.64	4.38	3.64	7.34	156.45	177.49	172.68	352.08	22.35	10.52	926.04
1958	11.52	7.53	28.35	3.61	5.03	105.34	356.68	318.31	723.55	434.72	296.34	46.74	2337.71
1959	41.18	14.06	9.10	168.41	18.49	113.10	481.55	771.08	210.26	110.78	43.25	22.82	2004.10
1960	57.71	12.29	8.74	6.18	4.12	20.12	191.36	382.86	204.34	27.64	12.61	184.75	1112.72
1961	42.45	14.23	7.00	5.10	3.89	118.17	612.91	858.70	445.61	76.52	18.43	14.30	2217.30
1962	10.69	30.49	7.39	4.24	3.78	185.98	465.46	334.25	530.51	186.02	27.88	18.18	1804.88
1963	16.16	7.93	9.80	5.00	14.97	111.19	723.75	799.18	637.08	258.23	31.24	85.81	2700.33
1964	21.33	16.57	8.88	5.71	5.54	83.46	340.13	419.84	808.45	336.34	28.56	35.01	2109.82
1965	19.25	13.18	8.01	4.83	5.84	18.66	215.76	770.73	643.11	107.97	18.41	151.06	1976.79
1966	122.33	172.22	19.49	18.64	12.03	125.12	269.19	896.05	450.48	199.89	30.61	19.09	2335.16
1967	118.16	15.79	9.53	5.92	7.66	95.06	544.23	1091.48	1405.49	177.62	32.75	47.15	3550.85
1968	18.04	27.29	299.43	15.11	8.86	21.72	747.16	884.20	654.82	201.06	43.83	110.74	3032.26
1969	39.56	22.60	13.39	7.90	6.38	15.67	244.71	133.36	380.77	256.38	25.01	134.61	1280.33
1970	83.17	67.56	27.52	8.22	5.64	81.40	418.19	469.83	556.90	251.90	27.94	14.48	2012.74
1971	12.89	7.75	5.94	4.11	6.81	124.97	447.34	670.13	563.36	591.21	50.27	24.50	2509.29
1972	29.63	10.76	8.04	5.28	-	-	187.36	165.41	0.00	35.92	214.51	48.56	705.48
1973	104.54	28.10	13.53	5.97	5.01	29.39	539.37	1801.43	928.18	206.60	48.24	23.10	3733.46
1974	17.64	11.37	8.49	5.89	7.66	64.05	361.47	378.54	295.86	75.03	14.87	38.40	1279.27
1975	24.02	9.62	6.33	4.11	3.14	40.37	618.55	1188.87	379.57	41.11	15.42	10.92	2342.03
1976	10.85	9.13	6.09	5.32	3.66	43.67	543.43	524.19	340.52	92.08	585.32	399.07	2563.34
1977	118.30	23.15	14.66	9.23	6.27	114.22	501.76	770.38	510.69	53.88	17.70	15.48	2155.71
1978	12.35	19.92	9.35	5.89	4.86	67.12	333.17	383.63	721.98	286.63	22.91	17.71	1885.51
1979	72.28	23.46	11.90	7.11	5.14	12.91	299.83	486.87	260.13	27.00	13.33	17.26	1237.22
1980	15.10	18.65	7.96	4.49	4.20	46.57	328.28	513.19	437.93	73.86	24.44	15.24	1489.91
1981	32.54	12.98	8.99	7.61	4.40	80.79	757.87	431.08	506.33	104.29	19.54	19.18	1985.60
1982	12.09	7.92	6.30	4.30	3.81	24.74	360.39	244.95	75.33	95.59	79.29	139.35	1054.07
1983	192.04	31.19	35.46	7.87	25.14	44.11	393.71	814.73	683.66	119.92	47.37	19.08	2414.28
1984	34.60	50.28	9.33	6.26	8.86	168.02	1061.92	793.93	247.84	78.15	27.67	19.96	2506.83
1985	278.79	26.87	12.84	7.50	5.21	189.51	256.19	648.70	232.49	95.40	23.55	38.59	1815.65
1987	554.38	132.97	65.58	14.93	11.29	36.19	394.59	647.02	373.78	156.05	5.10	30.30	2422.16
1988	16.81	9.90	8.06	6.63	4.34	119.78	442.38	1043.64	263.70	60.86	12.50	13.67	2002.27
1989	10.88	7.64	5.69	4.53	3.53	7.13	183.02	471.28	285.49	48.34	42.09	39.41	1109.03
1990	13.18	46.73	8.82	4.30	6.46	80.27	615.06	2152.65	799.51	280.79	39.61	13.26	4060.64
1991	10.78	8.16	5.74	4.07	2.92	34.09	1551.28	568.50	923.91	207.78	60.97	75.76	3453.95
MEDIA	57.60	25.03	19.30	10.52	7.02	75.22	459.57	673.16	478.18	158.92	54.09	50.71	2067.20
DESV. EST.	99.35	33.16	47.34	26.15	5.29	52.66	264.04	411.18	289.56	123.60	102.52	72.31	803.34

-

sin dato

Tabla A1.3 Volumen de escurrimiento mensual por cuenca propia, millones de m³. El Cajón + Santa Rosa (CFE). Periodo común con hidrométricas 1981 a 1988 y 1991 a 1999

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1981	52.558	50.391	28.936	18.167	12.875	257.256	848.235	502.048	523.732	142.297	46.857	49.355	2532.707
1982	29.274	24.948	26.102	10.704	9.573	19.502	481.377	258.084	94.124	75.554	51.587	48.419	1129.248
1984	52.307	59.568	42.384	34.768	35.468	352.232	1286.418	1148.622	580.234	121.548	73.674	71.651	3858.874
1985	70.712	49.723	51.983	39.321	34.614	299.067	670.863	843.157	488.091	113.529	70.271	74.154	2805.485
1986	66.725	54.29	52.961	48.678	87.236	430.879	948.307	396.007	563.239	346.192	148.621	116.806	3259.941
1987	157.669	139.02	130.281	110.347	98.73	150.387	503.971	764.467	616.404	395.815	182.674	179.643	3429.408
1988	162.581	130.039	122.345	96.171	94.771	157.85	737.43	1625.02	578.607	164.238	98.59	89.24	4056.882
1991	73.906	43.171	62.756	68.068	52.889	106.688	4657.191	783.826	808.505	384.282	114.918	83.16	7239.36
1992	2222.056	598.213	120.199	56.869	87.487	104.408	278.827	543.043	306.893	541.17	117.486	456.452	5433.103
1993	99.295	79.614	92.155	74.258	75.138	182.162	785.136	277.285	522.953	143.025	86.732	67.526	2485.279
1994	68.368	53.614	58.836	54.632	39.44	164.485	193.217	400.13	489.819	187.118	85.498	78.816	1873.973
1995	62.085	67.052	57.72	45.162	31.422	136.713	627.918	1239.297	760.271	159.051	83.279	80.006	3349.976
1996	69.471	71.269	59.296	52.28	56.239	137.052	290.038	403.629	637.623	510.817	79.522	74.327	2441.563
1997	81.571	76.079	84.014	82.884	71.101	158.021	281.708	239.211	297.24	155.095	88.352	76.427	1691.703
1998	83.392	83.045	68.586	33.212	48.371	69.799	237.148	568.38	831.26	548.94	105.638	83.146	2760.917
1999	74.388	59.419	52.88	29.9	27.146	118.796	710.51	530.51	629.02	133.28	80.96	78.28	2525.089
MEDIA	214.147	102.466	69.465	53.464	53.906	177.831	846.143	657.670	545.501	257.622	94.666	106.713	3179.594
DESVEST	536.576	135.426	31.942	27.406	28.860	106.842	1059.486	393.032	191.442	167.451	34.287	97.957	1487.732

Tabla A1.4 Volumen de escurrimiento mensual por cuenca propia, millones de m³. Aguamilpa (CFE)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1952	39.90	37.08	36.52	36.19	35.01	123.86	521.98	490.15	159.91	84.22	48.16	42.36	1655.34
1953	40.13	56.17	41.28	36.65	37.76	67.72	219.57	496.81	480.36	114.99	57.37	53.16	1701.98
1954	48.48	38.58	37.73	35.48	34.77	229.99	734.46	760.59	364.24	193.90	50.26	43.40	2571.89
1955	54.14	40.84	38.08	34.47	33.35	61.54	428.79	1346.13	1083.31	242.10	54.68	46.20	3463.63
1956	43.04	39.79	38.10	36.72	58.07	148.98	416.81	544.38	219.98	70.02	43.56	42.11	1701.56
1957	40.99	37.88	38.48	36.77	36.34	40.27	203.52	224.61	192.90	402.07	54.13	43.23	1351.16
1958	44.69	39.89	62.43	35.94	37.49	150.88	310.55	392.63	857.91	532.88	381.92	86.83	2934.06
1959	78.18	47.69	12.61	216.28	52.59	158.80	570.85	898.55	257.88	152.82	86.38	56.71	2589.33
1960	93.56	46.06	42.21	39.34	37.59	53.88	250.19	468.22	259.80	56.20	44.71	220.83	1612.60
1961	77.69	47.17	39.77	37.17	36.99	160.74	655.00	966.21	510.12	115.32	52.73	48.27	2747.18
1962	44.42	58.83	40.37	36.91	36.36	233.40	520.51	428.82	630.41	275.30	37.63	15.38	2358.33
1963	7.78	0.22	0.23	0.35	0.14	82.39	631.38	943.46	717.47	307.32	68.30	45.83	2804.86
1964	30.87	29.95	17.38	17.13	5.51	86.35	452.72	538.43	926.00	357.48	50.55	42.42	2554.77
1965	30.61	18.92	7.32	9.52	2.54	11.56	250.81	1016.90	872.07	0.37	21.01	158.75	2400.39
1966	103.76	154.92	4.26	2.20	3.62	0.13	178.91	1126.72	790.71	259.62	53.91	25.41	2704.17
1967	107.98	5.52	3.10	2.72	5.06	113.53	517.67	1198.20	1400.13	140.97	0.28	0.27	3495.42
1968	0.64	4.00	102.02	0.30	1.68	6.89	308.36	947.70	631.71	254.96	73.20	120.15	2451.61
1969	38.54	21.43	13.31	3.82	0.26	9.29	312.74	180.45	519.04	297.76	22.34	119.48	1538.45
1970	83.65	68.10	17.06	0.35	3.36	68.98	0.41	0.32	0.24	301.81	73.13	46.05	663.45
1971	41.31	35.62	23.94	14.82	26.36	135.96	576.68	542.50	471.34	560.92	117.49	75.89	2622.82
1972	84.45	53.21	62.38	59.58	0.78	43.74	231.36	328.26	591.29	64.30	245.84	45.19	1810.37
1973	120.60	42.38	22.57	12.33	0.48	13.31	0.44	1109.74	853.15	308.59	84.59	12.05	2580.23
1974	11.64	1.44	1.87	1.42	1.36	118.40	597.78	813.99	628.09	134.49	27.44	45.16	2383.09
1975	27.46	13.71	11.68	0.15	3.64	56.77	769.89	1470.59	642.65	83.83	36.59	29.60	3146.56
1976	19.31	15.06	11.92	13.37	8.84	60.61	262.94	968.81	426.41	151.21	634.11	529.43	3102.01
1977	124.73	12.44	0.50	0.78	1.60	180.62	781.79	1100.43	970.41	122.74	42.90	23.67	3362.62
1978	14.34	15.15	23.50	1.85	0.60	108.37	600.52	634.82	1247.66	641.83	1890.91	49.53	5229.09
1979	94.64	13.51	0.60	0.10	1.70	0.50	513.93	734.88	468.17	54.30	25.75	45.63	1953.72
1980	11.37	18.17	0.90	0.25	0.38	89.36	478.74	816.45	550.94	144.07	45.32	18.85	2174.80
1981	54.60	20.79	28.13	26.35	29.54	127.10	1331.70	610.56	682.56	126.06	48.11	31.00	3116.50
1982	41.52	32.30	26.93	24.10	27.36	48.67	648.20	433.46	157.68	137.31	160.61	146.28	1884.40
1983	251.11	50.68	50.62	22.72	32.35	0.20	581.26	1496.48	1368.11	279.20	102.43	56.29	4291.44
1984	29.78	41.04	3.36	4.37	14.07	212.68	1300.32	1075.61	289.81	45.31	20.47	7.29	3044.11
1985	355.85	27.87	8.15	49.51	0.20	224.59	706.02	924.60	422.10	65.03	0.67	14.36	2798.94
1987	726.07	107.99	47.31	0.36	0.33	10.50	786.77	987.39	521.87	356.81	102.53	115.18	3763.10
1988	0.20	3.00	0.20	2.35	0.26	202.90	1412.16	1889.92	453.61	85.72	5.39	14.53	4070.25
1989	2.60	3.30	26.84	19.16	0.21	52.11	430.74	873.99	526.08	149.93	87.79	70.57	2243.32
1990	2.30	2.30	0.80	2.23	0.11	27.91	643.16	1175.26	910.31	474.10	138.59	122.17	3499.23
1991	90.92	86.21	86.28	1.25	0.78	17.40	0.10	799.26	995.05	254.45	67.52	43.42	2442.65
MEDIA	79.84	35.62	26.43	22.44	15.63	90.79	516.40	814.26	616.70	215.39	132.29	70.59	2636.39
DESV. EST.	125.63	30.83	24.16	36.08	17.61	71.51	324.71	389.58	325.43	152.89	310.10	88.48	864.53

Tabla A1.5 Comparación El Caimán + La Yesca vs La Yesca (El Cajón más Santa Rosa)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1981	1.15	1.01	1.92	3.12	6.39	0.77	1.10	1.00	0.83	0.85	2.20	2.75	1.08
1982	2.31	2.02	1.78	5.50	6.69	3.36	1.06	1.42	1.38	1.00	1.12	1.13	1.37
1984	1.34	0.73	1.12	1.32	0.96	0.88	0.93	0.96	1.03	1.14	1.04	1.07	0.97
1985	1.14	1.39	1.92	2.18	2.03	0.70	0.83	0.90	0.69	1.66	1.62	1.30	0.95
1986	1.15	1.12	1.22	1.82	1.37	0.56	0.96	0.96	0.89	0.99	1.05	1.02	0.94
1987	1.06	1.23	1.44	1.32	1.28	0.97	0.79	0.81	1.03	1.01	1.01	1.05	0.98
1988	1.01	1.06	1.42	1.56	1.65	0.90	0.97	0.98	1.02	1.01	1.14	1.33	1.04
1991	0.06	0.15	0.06	0.04	0.06	1.01	0.97	1.01	0.99	0.57	0.68	0.99	0.91
1992	1.03	0.56	1.13	2.41	1.44	1.16	0.73	0.79	1.04	1.08	1.10	1.04	0.98
1993	0.19	0.23	0.17	0.07	0.07	0.16	0.23	0.96	0.92	1.13	1.22	0.95	0.54
1994	0.95	1.01	1.34	2.56	2.75	1.13	0.93	0.60	0.95	0.87	1.13	1.14	1.00
1995	0.98	0.88	1.56	1.82	2.15	1.53	1.02	1.05	1.04	1.23	1.45	1.20	1.11
1996	0.85	0.69	0.88	0.77	2.12	1.05	0.89	0.66	0.97	1.05	1.04	0.97	0.94
1997	0.90	0.87	1.15	1.46	1.39	0.98	1.12	0.88	0.76	0.60	0.93	1.07	0.96
1998	0.99	0.95	1.32	4.51	2.36	1.83	1.02	0.82	0.99	1.13	1.16	1.32	1.10
1999	0.87	1.06	1.18	3.25	3.66	1.33	0.62	0.71	0.70	1.08	1.23	0.93	0.84
MEDIA	1.00	0.80	1.17	1.65	1.62	0.90	0.90	0.92	0.94	1.01	1.14	1.13	0.97
DESVEST	1.04	0.44	0.52	1.47	1.89	0.70	0.22	0.19	0.17	0.25	0.34	0.43	0.17

Tabla A1.6 Comparación Huaynamota y Huaynamota II vs cuenca propia de Aguamilpa

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1952	0.21	0.18	0.15	0.14	0.10	0.67	0.87	0.87	0.76	0.61	0.31	0.24	0.72
1953	0.22	0.42	0.22	0.13	0.15	0.47	0.76	0.94	0.88	0.66	0.39	0.36	0.74
1954	0.32	0.16	0.13	0.09	0.08	0.79	0.89	0.89	0.86	0.77	0.35	0.29	0.79
1955	0.39	0.22	0.17	0.11	0.09	0.46	0.86	0.88	0.89	0.74	0.37	0.28	0.81
1956	0.23	0.18	0.15	0.13	0.40	0.69	0.81	0.89	0.79	0.49	0.24	0.21	0.71
1957	0.19	0.15	0.15	0.12	0.10	0.18	0.77	0.79	0.90	0.88	0.41	0.24	0.69
1958	0.26	0.19	0.45	0.10	0.13	0.70	1.15	0.81	0.84	0.82	0.78	0.54	0.80
1959	0.53	0.29	0.72	0.78	0.35	0.71	0.84	0.86	0.82	0.72	0.50	0.40	0.77
1960	0.62	0.27	0.21	0.16	0.11	0.37	0.76	0.82	0.79	0.49	0.28	0.84	0.69
1961	0.55	0.30	0.18	0.14	0.11	0.74	0.94	0.89	0.87	0.66	0.35	0.30	0.81
1962	0.24	0.52	0.18	0.11	0.10	0.80	0.89	0.78	0.84	0.68	0.74	1.18	0.77
1963	2.08	36.38	42.60	14.29	106.92	1.35	1.15	0.85	0.89	0.84	0.46	1.87	0.96
1964	0.69	0.55	0.51	0.33	1.00	0.97	0.75	0.78	0.87	0.94	0.57	0.83	0.83
1965	0.63	0.70	1.09	0.51	2.30	1.61	0.86	0.76	0.74	294.20	0.88	0.95	0.82
1966	1.18	1.11	4.57	8.47	3.32	962.48	1.50	0.80	0.57	0.77	0.57	0.75	0.86
1967	1.09	2.86	3.08	2.18	1.52	0.84	1.05	0.91	1.00	1.26	116.55	172.07	1.02
1968	28.19	6.82	2.94	50.38	5.28	3.15	2.42	0.93	1.04	0.79	0.60	0.92	1.24
1969	1.03	1.05	1.01	2.07	24.53	1.69	0.78	0.74	0.73	0.86	1.12	1.13	0.83
1970	0.99	0.99	1.61	23.50	1.68	1.18	1030.03	1482.11	2369.77	0.83	0.38	0.31	3.03
1971	0.31	0.22	0.25	0.28	0.26	0.92	0.78	1.24	1.20	1.05	0.43	0.32	0.96
1972	0.35	0.20	0.13	0.09	-	-	0.81	0.50	-	0.56	0.87	1.07	0.39
1973	0.87	0.66	0.60	0.48	10.43	2.21	1220.30	1.62	1.09	0.67	0.57	1.92	1.45
1974	1.51	7.90	4.53	4.16	5.65	0.54	0.60	0.47	0.47	0.56	0.54	0.85	0.54
1975	0.87	0.70	0.54	28.16	0.86	0.71	0.80	0.81	0.59	0.49	0.42	0.37	0.74
1976	0.56	0.61	0.51	0.40	0.41	0.72	2.07	0.54	0.80	0.61	0.92	0.75	0.83
1977	0.95	1.86	29.31	11.83	3.92	0.63	0.64	0.70	0.53	0.44	0.41	0.65	0.64
1978	0.86	1.31	0.40	3.18	8.10	0.62	0.55	0.60	0.58	0.45	0.01	0.36	0.36
1979	0.76	1.74	19.83	71.07	3.02	25.93	0.58	0.66	0.56	0.50	0.52	0.38	0.63
1980	1.33	1.03	8.84	17.96	11.06	0.52	0.69	0.63	0.79	0.51	0.54	0.81	0.69
1981	0.60	0.62	0.32	0.29	0.15	0.64	0.57	0.71	0.74	0.83	0.41	0.62	0.64
1982	0.29	0.25	0.23	0.18	0.14	0.51	0.56	0.57	0.48	0.70	0.49	0.95	0.56
1983	0.76	0.62	0.70	0.35	0.78	220.56	0.68	0.54	0.50	0.43	0.46	0.34	0.56
1984	1.16	1.23	2.78	1.43	0.63	0.79	0.82	0.74	0.86	1.72	1.35	2.74	0.82
1985	0.78	0.96	1.58	0.15	26.60	0.84	0.36	0.70	0.55	1.47	35.04	2.69	0.65
1987	0.76	1.23	1.39	41.94	34.20	3.45	0.50	0.66	0.72	0.44	0.05	0.26	0.64
1988	84.07	3.30	40.32	2.82	16.70	0.59	0.31	0.55	0.58	0.71	2.32	0.94	0.49
1989	4.18	2.31	0.21	0.24	16.83	0.14	0.42	0.54	0.54	0.32	0.48	0.56	0.49
1990	5.73	20.32	11.02	1.93	58.70	2.88	0.96	1.83	0.88	0.59	0.29	0.11	1.16
1991	0.12	0.09	0.07	3.25	3.75	1.96	15512.80	0.71	0.93	0.82	0.90	1.74	1.41
MEDIA	0.72	0.70	0.73	0.47	0.45	0.83	0.89	0.83	0.78	0.74	0.41	0.72	0.78
DESV. EST.	0.79	1.08	1.96	0.72	0.30	0.74	0.81	1.06	0.89	0.81	0.33	0.82	0.93

verde atribuido a Huaynamota

amarillo atribuido a CFE

azul, no se sabe

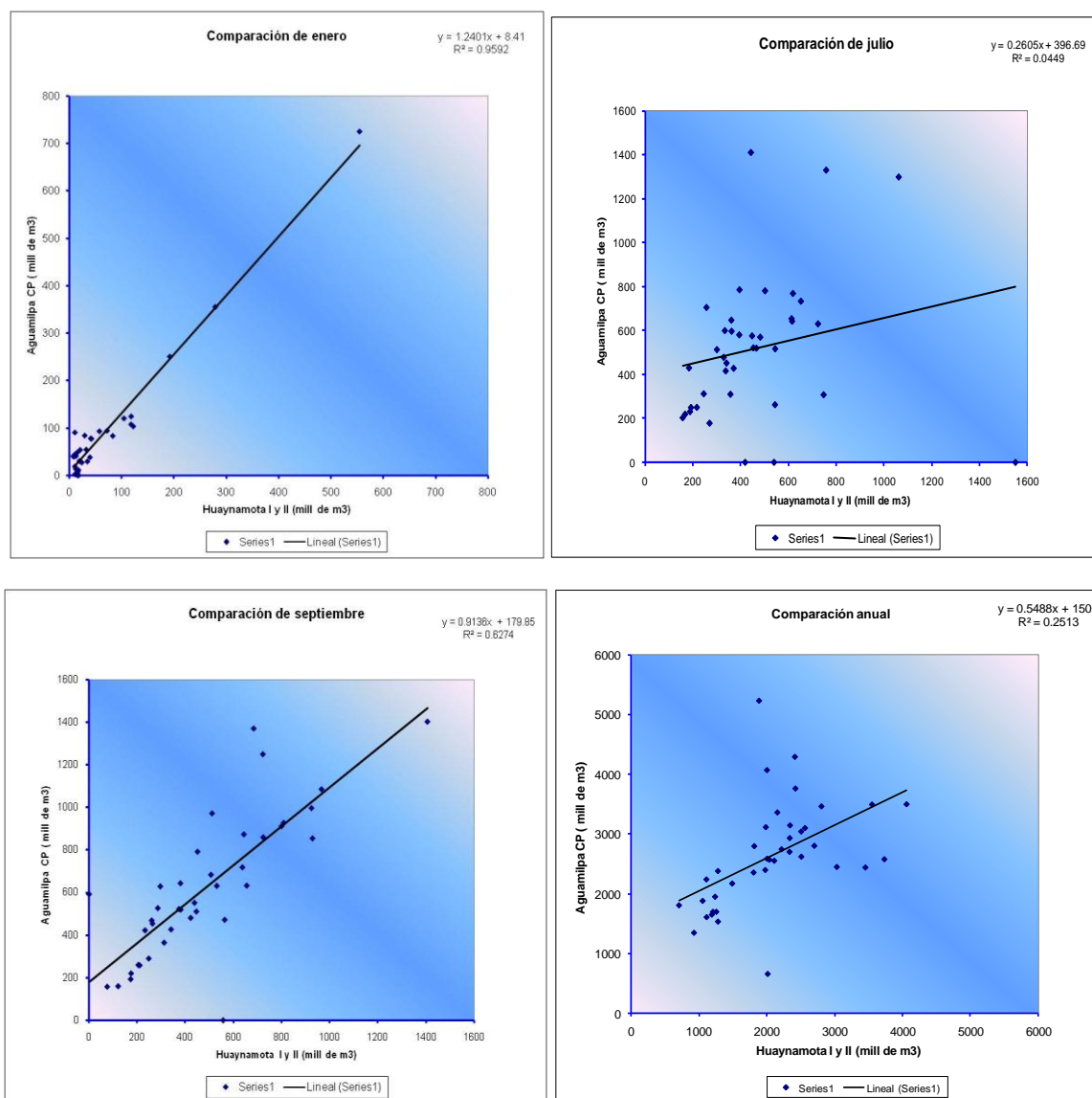


Figura A1.1 Correlaciones entre datos de hidrométricas y de cuenca propia. Presa Aguamilpa

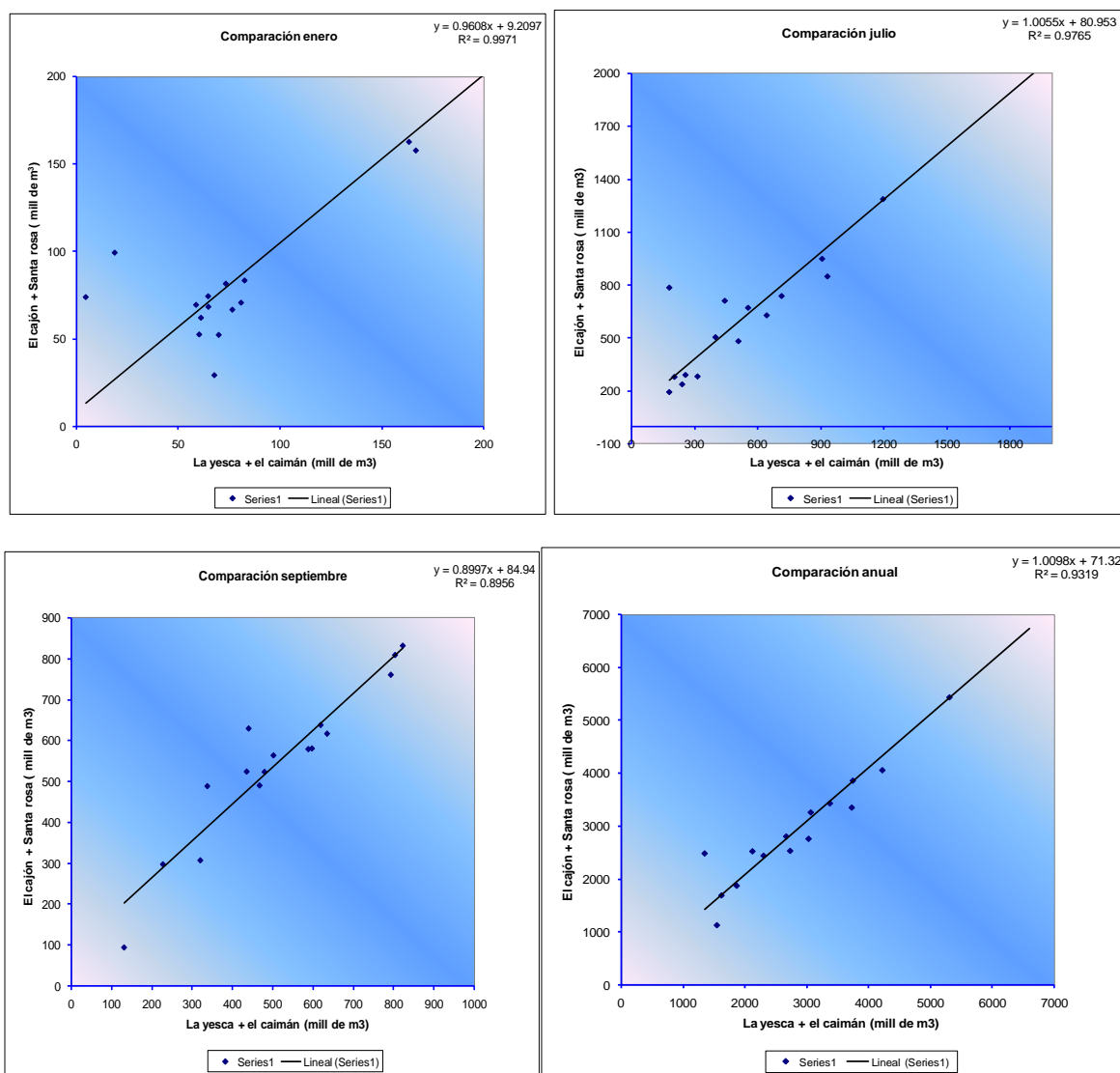


Figura A1.2 Correlaciones entre datos de hidrométricas y de cuenca propia. Presa La Yesca

Después de hacer estas comparaciones, se detectaron valores muy grandes de los reportes mensuales de CFE, en particular en los años 2007 y 2008; tras una revisión se vio que, por una parte, para la cuenca propia no se estaban restando las extracciones totales de la presa analizada y en algunos casos tampoco se estaban considerando las extracciones totales de la presa aguas arriba a la de estudio. Tanto los de CFE como personal de apoyo del instituto de ingeniería hicieron las modificaciones correspondientes. Finalmente, se recalcularon los escurrimientos por cuenca propia a partir del año 1995 hasta el 2008 en los meses en que se tenía la información reportada por CFE.

Para el caso de la Yesca, para 1981 a 1982, 1984 a 1988, 1991 a 1999 se consideraron los volúmenes de la suma de las Hidrométricas El Caimán + La Yesca; para los años 1983, 1989 y 1990 y del año 2000 al 2006 se utilizaron los datos del resumen mensual dado por CFE de la suma de la cuenca propia de El Cajón más Sta. Rosa. Del 2007 al 2008 se utilizaron los valores del funcionamiento mensual reportado por CFE. En algunos meses en los que sólo se tenía el dato de una estación (o el Caimán o la Yesca) también se reportó el valor resumen por cuenca propia de El

Cajón más Sta. Rosa. En los casos en los que se tuviera un valor por cuenca propia negativo, se optó por poner el valor del resumen mensual reportado por CFE menos la extracción total de la presa aguas arriba y si persistía la cifra negativa, se optó por poner el valor promedio mensual del registro histórico.

Para el caso de Aguamilpa, se consideraron de 1981 a 1985 y de 1987 a 1991 los valores del volumen de escurrimiento mensual de las hidrométricas Huaynamota I y II multiplicados por 1.3. Para el año 1986 y de 1991 a 1994 se pusieron los reportes mensuales de CFE; de 1995 al 2008 se pusieron los valores corregidos del funcionamiento de vaso mensual reportado por la CFE; en los casos en los que se tuviera un valor por cuenca propia negativo, se optó por poner el valor del resumen mensual reportado por CFE menos la extracción total de la presa aguas arriba y si persistía la cifra negativa, se optó por poner el valor promedio mensual del registro histórico.

Con dichos registros se calcularon las probabilidades del ingreso, se utilizaron en la simulación conjunta del funcionamiento de vaso del sistema y se utilizaron como base para realizar la generación de registros sintéticos.

El archivo de datos mensuales correspondientes al periodo de 1981 al 2008 se presenta en las Tablas A.1.7 y A1.8 y los archivos de datos quincenales, en las Tablas A1.9 y A1.10

Tabla A1.7 Datos mensuales propuestos. Presa La Yesca. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1981	60.27	50.99	55.64	56.69	82.23	198.46	931.66	500.21	434.70	120.57	103.03	135.60	2730.04
1982	67.71	50.33	46.44	58.87	64.03	65.57	508.73	366.77	130.33	75.64	57.91	54.83	1547.16
1983	36.843	22.432	17.415	14.257	20.312	297.98	1006.843	926.713	391.307	82.416	41.489	14.31	2872.32
1984	69.87	43.67	47.40	45.82	34.09	309.19	1195.98	1107.52	596.75	138.27	76.36	76.40	3741.31
1985	80.85	69.36	99.91	85.86	70.43	208.80	554.91	760.25	336.98	188.28	113.96	96.38	2665.98
1986	76.56	60.94	64.36	88.81	119.92	243.34	906.56	380.48	501.21	343.65	156.68	119.53	3062.02
1987	166.85	171.10	187.21	146.10	126.30	145.73	399.89	620.44	634.35	399.17	184.61	188.96	3370.72
1988	163.46	137.75	173.62	150.39	156.61	157.85	737.43	1625.02	578.61	164.24	98.59	89.24	4232.81
1989	163.09	81.27	64.74	51.11	40.91	49.74	173.07	436.12	296.26	76.82	65.91	68.19	1567.21
1990	126.44	112.23	81.14	77.20	81.36	155.99	572.75	2631.54	1025.06	443.06	154.70	69.40	5530.85
1991	73.91	43.17	62.76	68.07	52.89	108.28	4497.60	790.97	803.19	220.75	78.62	81.92	6882.13
1992	2298.80	598.21	135.50	136.87	126.01	120.71	204.73	430.94	319.59	586.88	129.39	473.85	5561.48
1993	99.30	79.61	92.16	74.26	75.14	182.16	785.14	266.42	479.03	161.71	105.98	64.16	2465.05
1994	64.77	54.01	78.74	139.83	108.34	186.48	180.32	238.63	466.72	163.01	96.34	89.52	1866.71
1995	61.13	58.79	89.95	82.17	67.68	209.58	643.24	1306.44	792.58	195.70	120.66	96.02	3723.93
1996	58.73	49.08	52.07	40.23	119.41	144.25	257.27	268.14	618.41	537.59	82.99	72.13	2300.32
1997	73.35	65.89	96.25	121.38	98.50	155.64	314.57	211.45	226.72	93.42	82.17	82.09	1621.43
1998	83.39	83.05	68.59	33.21	48.37	127.59	241.47	467.04	822.25	620.71	122.42	109.87	2827.95
1999	74.388	59.419	62.534	97.226	99.239	158.133	444.058	375.939	439.565	143.720	80.960	78.280	2113.461
2000	81.42	78.18	67.50	32.60	49.13	244.84	171.76	230.53	196.63	128.18	65.09	58.42	1404.27
2001	64.49	20.65	55.23	52.38	50.02	118.07	561.01	436.32	550.67	72.49	54.23	46.50	2082.06
2002	62.12	53.43	43.14	34.81	52.34	93.73	527.91	452.51	406.36	243.05	138.57	68.85	2176.82
2003	70.15	57.61	51.83	39.60	48.11	204.98	668.12	1262.24	1773.77	396.76	98.38	60.52	4732.06
2004	90.34	47.89	26.35	14.83	18.40	451.62	385.29	481.77	1726.51	589.85	102.91	85.25	4021.01
2005	75.59	70.97	56.43	38.25	29.05	54.12	279.37	438.27	379.99	140.29	173.23	71.17	1806.73
2006	58.95	55.93	57.12	50.38	54.71	121.79	229.17	659.10	337.82	337.99	91.01	77.93	2131.90
2007	50.82	28.79	38.36	29.37	45.47	225.07	931.26	1129.77	444.23	118.92	65.01	50.93	3158.00
2008	85.72	24.16	144.33	44.82	32.79	188.66	1327.83	1723.10	2292.09	219.87	78.23	59.62	6221.22
Media	162.12	83.18	75.60	68.05	70.42	176.01	701.35	733.02	642.92	250.11	100.69	94.28	
Desvest	420.05	106.11	40.89	39.85	36.40	84.67	810.16	562.94	503.75	172.89	36.36	80.86	
coef asim	5.24	4.55	1.39	0.84	0.66	1.26	4.05	1.81	2.11	1.00	0.69	4.12	
rj+1,j	0.9685	0.4819	0.7605	0.8483	-0.2297	0.0123	0.2136	0.5083	0.4025	0.4699	0.3987	-0.0109	

Tabla A1.8 Datos mensuales propuestos. Presa Aguamilpa. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1981	42.31	16.87	11.69	9.89	5.72	105.03	985.23	560.41	658.23	135.57	25.40	24.93	2581.28
1982	15.72	10.30	8.19	5.60	4.95	32.17	468.51	318.43	97.92	124.27	103.07	181.16	1370.29
1983	249.65	40.54	46.09	10.23	32.69	57.35	511.83	1059.15	888.76	155.90	61.58	24.80	3138.57
1984	44.98	65.37	12.13	8.14	11.52	218.42	1380.50	1032.11	322.20	101.60	35.96	25.95	3258.87
1985	362.42	34.93	16.70	9.75	6.78	246.36	333.05	843.31	302.23	124.02	30.61	50.17	2360.34
1986	6.91	10.66	1.09	0.45	1.42	134.47	428.90	437.39	504.96	239.66	0.10	0.16	1766.17
1987	720.69	172.86	85.26	19.41	14.67	47.05	512.97	841.12	485.91	202.86	6.62	39.38	3148.81
1988	21.86	12.87	10.48	8.61	5.65	155.71	575.09	1356.73	342.80	79.12	16.25	17.77	2602.95
1989	14.14	9.93	7.39	5.89	4.60	9.27	237.92	612.67	371.14	62.84	54.72	51.23	1441.74
1990	17.13	60.75	11.46	5.59	8.39	104.36	799.58	2798.45	1039.36	365.03	51.49	17.23	5278.83
1991	14.01	10.60	7.46	5.29	3.80	44.32	2016.66	739.05	1201.08	270.12	79.26	98.49	4490.14
1992	2339.83	385.21	86.64	21.24	0.65	30.08	251.98	413.70	300.61	0.67	57.01	0.11	3887.73
1993	0.50	1.60	0.90	0.98	1.56	0.19	407.56	213.52	804.65	84.88	54.27	6.57	1577.18
1994	28.43	11.89	30.46	0.65	6.26	60.42	107.38	389.37	340.68	352.68	27.60	11.08	1366.91
1995	36.15	18.42	40.51	7.54	19.68	78.19	2819.99	1694.36	1057.45	147.20	53.76	9.49	5982.74
1996	36.43	39.09	12.69	27.56	43.89	178.80	418.18	735.35	1014.03	1135.40	71.65	25.57	3738.65
1997	109.89	65.12	53.79	61.91	68.54	221.92	550.52	503.70	497.97	139.51	117.72	26.24	2416.82
1998	28.16	23.42	21.27	18.66	58.36	72.29	416.17	824.96	994.02	502.88	48.91	21.16	3030.24
1999	11.03	13.11	4.55	8.92	32.16	175.19	902.44	624.41	1090.22	130.35	10.84	12.19	3015.41
2000	16.81	5.73	5.46	5.12	5.63	220.30	233.41	279.24	153.35	79.29	19.68	16.42	1040.45
2001	15.90	4.88	4.82	5.18	5.40	54.80	376.00	463.71	420.20	8.36	15.83	16.83	1391.91
2002	8.81	32.78	27.82	0.13	7.37	102.21	718.76	1085.43	670.89	405.38	79.56	18.75	3157.88
2003	78.23	7.03	6.61	7.75	3.39	115.49	636.28	1636.68	397.72	435.09	57.41	14.17	3395.85
2004	79.69	9.82	0.38	8.95	57.50	400.87	570.37	1180.83	2698.27	338.06	57.35	37.99	5440.09
2005	43.48	113.03	0.30	0.65	17.39	20.26	503.08	918.47	516.40	139.32	36.78	26.24	2335.39
2006	8.24	43.00	7.01	16.83	8.43	75.18	148.91	359.18	252.03	212.35	36.78	26.24	1194.18
2007	22.51	12.90	12.69	4.38	179.97	114.55	534.67	572.14	468.49	85.87	36.78	26.24	2071.20
2008	78.23	16.31	12.69	8.95	15.37	132.26	860.25	1395.83	613.26	126.61	22.06	55.94	3337.75
Media	159.01	44.61	19.52	10.51	22.56	114.55	668.08	853.20	660.89	220.89	45.32	31.52	2850.66
Desvest	452.29	76.39	23.22	12.10	36.17	89.09	574.62	555.11	505.79	221.66	28.19	35.41	1315.86
coef asim	4.53	3.70	1.94	3.09	3.37	1.34	2.55	1.78	2.54	2.81	0.70	3.19	0.74
rj+1,j	0.9375	0.7443	0.4912	0.2574	0.2472	-0.0009	0.4089	0.3256	0.3369	0.2522	0.4386	0.3896	

Tabla A1.9 Datos quincenales propuestos. Presa La Yesca. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1981	30.14	30.14	25.50	25.50	27.82	27.82	28.34	28.34	41.11	41.11	99.23	99.23	465.83	465.83	250.10	250.10	217.35	217.35	60.28	60.28	51.51	51.51	67.80	67.80
1982	33.86	33.86	25.16	25.16	23.22	23.22	29.43	29.43	32.01	32.01	32.79	32.79	254.37	254.37	183.99	183.99	65.16	65.16	37.82	37.82	28.96	28.96	27.42	27.42
1983	18.42	18.42	11.22	11.22	8.71	8.71	7.13	7.13	10.16	10.16	148.99	148.99	503.42	503.42	463.36	463.36	195.65	195.65	41.21	41.21	20.74	20.74	7.16	7.16
1984	34.93	34.93	21.84	21.84	23.70	23.70	22.91	22.91	17.04	17.04	154.60	154.60	597.99	597.99	553.76	553.76	298.37	298.37	69.13	69.13	38.18	38.18	38.20	38.20
1985	40.42	40.42	34.68	34.68	49.96	49.96	42.93	42.93	35.22	35.22	104.40	104.40	277.46	277.46	380.13	380.13	168.49	168.49	94.14	94.14	56.98	56.98	48.19	48.19
1986	38.28	38.28	30.47	30.47	32.18	32.18	44.40	44.40	59.96	59.96	121.67	121.67	453.28	453.28	190.24	190.24	250.60	250.60	171.83	171.83	78.34	78.34	59.76	59.76
1987	83.42	83.42	85.55	85.55	93.61	93.61	73.05	73.05	63.15	63.15	72.86	72.86	199.95	199.95	310.22	310.22	317.18	317.18	199.59	199.59	92.31	92.31	94.48	94.48
1988	81.73	81.73	68.87	68.87	86.81	86.81	75.20	75.20	78.31	78.31	78.93	78.93	368.72	368.72	812.51	812.51	289.30	289.30	82.12	82.12	49.30	49.30	44.62	44.62
1989	81.54	81.54	40.63	40.63	32.37	32.37	25.55	25.55	20.45	20.45	24.87	24.87	86.54	86.54	218.06	218.06	148.13	148.13	38.41	38.41	32.95	32.95	34.09	34.09
1990	63.22	63.22	56.11	56.11	40.57	40.57	38.60	38.60	40.68	40.68	77.99	77.99	286.37	286.37	1315.77	1315.77	512.53	512.53	221.53	221.53	77.35	77.35	34.70	34.70
1991	36.95	36.95	21.59	21.59	31.38	31.38	34.03	34.03	26.44	26.44	54.14	54.14	2248.80	2248.80	395.48	395.48	401.60	401.60	110.38	110.38	39.31	39.31	40.96	40.96
1992	1149.40	1149.40	299.11	299.11	67.75	67.75	68.43	68.43	63.00	63.00	60.35	60.35	102.36	102.36	215.47	215.47	159.80	159.80	293.44	293.44	64.69	64.69	236.93	236.93
1993	49.65	49.65	39.81	39.81	46.08	46.08	37.13	37.13	37.57	37.57	91.08	91.08	392.57	392.57	133.21	133.21	239.51	239.51	80.85	80.85	52.99	52.99	32.08	32.08
1994	32.38	32.38	27.01	27.01	39.37	39.37	69.92	69.92	54.17	54.17	93.24	93.24	90.16	90.16	119.32	119.32	233.36	233.36	81.50	81.50	48.17	48.17	44.76	44.76
1995	30.57	30.57	29.40	29.40	44.97	44.97	41.08	41.08	33.84	33.84	104.79	104.79	321.62	321.62	653.22	653.22	396.29	396.29	97.85	97.85	60.33	60.33	48.01	48.01
1996	29.37	29.37	24.54	24.54	26.03	26.03	20.12	20.12	59.70	59.70	72.13	72.13	128.64	128.64	134.07	134.07	309.21	309.21	268.80	268.80	41.50	41.50	36.07	36.07
1997	36.68	36.68	32.94	32.94	48.12	48.12	60.69	60.69	49.25	49.25	77.82	77.82	157.29	157.29	105.72	105.72	113.36	113.36	46.71	46.71	41.08	41.08	41.04	41.04
1998	41.70	41.70	41.52	41.52	34.29	34.29	16.61	16.61	24.19	24.19	63.80	63.80	120.73	120.73	233.52	233.52	411.13	411.13	310.36	310.36	61.21	61.21	54.93	54.93
1999	37.19	37.19	29.71	29.71	31.27	31.27	48.61	48.61	49.62	49.62	79.07	79.07	222.03	222.03	187.97	187.97	219.78	219.78	71.86	71.86	40.48	40.48	39.14	39.14
2000	40.71	40.71	39.09	39.09	33.75	33.75	16.30	16.30	24.56	24.56	122.42	122.42	85.88	85.88	115.26	115.26	98.31	98.31	64.09	64.09	32.55	32.55	29.21	29.21
2001	32.24	32.24	10.33	10.33	27.62	27.62	26.19	26.19	25.01	25.01	59.03	59.03	280.50	280.50	218.16	218.16	275.33	275.33	36.25	36.25	27.11	27.11	23.25	23.25
2002	31.06	31.06	26.72	26.72	21.57	21.57	17.41	17.41	26.17	26.17	46.87	46.87	263.96	263.96	226.26	226.26	203.18	203.18	121.52	121.52	69.28	69.28	34.42	34.42
2003	35.08	35.08	28.80	28.80	25.91	25.91	19.80	19.80	24.05	24.05	102.49	102.49	334.06	334.06	631.12	631.12	886.89	886.89	198.38	198.38	49.19	49.19	30.26	30.26
2004	45.17	45.17	23.95	23.95	13.18	13.18	7.41	7.41	9.20	9.20	225.81	225.81	192.64	192.64	240.89	240.89	863.26	863.26	294.93	294.93	51.45	51.45	42.62	42.62
2005	37.80	37.80	35.48	35.48	28.21	28.21	19.12	19.12	14.53	14.53	27.06	27.06	139.69	139.69	219.13	219.13	190.00	190.00	70.15	70.15	86.62	86.62	35.59	35.59
2006	29.47	29.47	27.97	27.97	28.56	28.56	25.19	25.19	27.35	27.35	60.89	60.89	114.58	114.58	329.55	329.55	168.91	168.91	169.00	169.00	45.51	45.51	38.97	38.97
2007	25.41	25.41	14.39	14.39	19.18	19.18	14.68	14.68	22.74	22.74	112.54	112.54	465.63	465.63	564.89	564.89	222.11	222.11	59.46	59.46	32.50	32.50	25.47	25.47
2008	42.86	42.86	12.08	12.08	72.16	72.16	22.41	22.41	16.40	16.40	94.33	94.33	663.92	663.92	861.55	861.55	1146.04	1146.04	109.94	109.94	39.12	39.12	29.81	29.81

Tabla A1.10 Datos quincenales propuestos. Presa Aguamilpa. Volúmenes por cuenca propia, millones de m³

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1981	21.15	21.15	8.44	8.44	5.84	5.84	4.94	4.94	2.86	2.86	52.51	52.51	492.61	492.61	280.21	280.21	329.11	329.11	67.79	67.79	12.70	12.70	12.46	12.46
1982	7.86	7.86	5.15	5.15	4.10	4.10	2.80	2.80	2.48	2.48	16.08	16.08	234.26	234.26	159.22	159.22	48.96	48.96	62.13	62.13	51.54	51.54	90.58	90.58
1983	124.83	124.83	20.27	20.27	23.05	23.05	5.12	5.12	16.34	16.34	28.67	28.67	255.91	255.91	529.57	529.57	444.38	444.38	77.95	77.95	30.79	30.79	12.40	12.40
1984	22.49	22.49	32.68	32.68	6.06	6.06	4.07	4.07	5.76	5.76	109.21	109.21	690.25	690.25	516.05	516.05	161.10	161.10	50.80	50.80	17.98	17.98	12.98	12.98
1985	181.21	181.21	17.46	17.46	8.35	8.35	4.88	4.88	3.39	3.39	123.18	123.18	166.53	166.53	421.65	421.65	151.12	151.12	62.01	62.01	15.31	15.31	25.09	25.09
1986	3.45	3.45	5.33	5.33	0.54	0.54	0.23	0.23	0.71	0.71	67.24	67.24	214.45	214.45	218.70	218.70	252.48	252.48	119.83	119.83	0.05	0.05	0.08	0.08
1987	360.35	360.35	86.43	86.43	42.63	42.63	9.71	9.71	7.34	7.34	23.53	23.53	256.48	256.48	420.56	420.56	242.96	242.96	101.43	101.43	3.31	3.31	19.69	19.69
1988	10.93	10.93	6.44	6.44	5.24	5.24	4.31	4.31	2.82	2.82	77.85	77.85	287.55	287.55	678.36	678.36	171.40	171.40	39.56	39.56	8.13	8.13	8.88	8.88
1989	7.07	7.07	4.96	4.96	3.70	3.70	2.94	2.94	2.30	2.30	4.64	4.64	118.96	118.96	306.33	306.33	185.57	185.57	31.42	31.42	27.36	27.36	25.62	25.62
1990	8.56	8.56	30.38	30.38	5.73	5.73	2.79	2.79	4.20	4.20	52.18	52.18	399.79	399.79	1399.23	1399.23	519.68	519.68	182.51	182.51	25.74	25.74	8.62	8.62
1991	7.01	7.01	5.30	5.30	3.73	3.73	2.64	2.64	1.90	1.90	22.16	22.16	1008.33	1008.33	369.52	369.52	600.54	600.54	135.06	135.06	39.63	39.63	49.25	49.25
1992	1169.92	1169.92	192.60	192.60	43.32	43.32	10.62	10.62	0.33	0.33	15.04	15.04	125.99	125.99	206.85	206.85	150.30	150.30	0.34	0.34	28.51	28.51	0.06	0.06
1993	0.25	0.25	0.80	0.80	0.45	0.45	0.49	0.49	0.78	0.78	0.10	0.10	203.78	203.78	106.76	106.76	402.32	402.32	42.44	42.44	27.13	27.13	3.29	3.29
1994	14.22	14.22	5.94	5.94	15.23	15.23	0.33	0.33	3.13	3.13	30.21	30.21	53.69	53.69	194.69	194.69	170.34	170.34	176.34	176.34	13.80	13.80	5.54	5.54
1995	18.07	18.07	9.21	9.21	20.26	20.26	3.77	3.77	9.84	9.84	39.09	39.09	1410.00	1410.00	847.18	847.18	528.73	528.73	73.60	73.60	26.88	26.88	4.75	4.75
1996	18.22	18.22	19.55	19.55	6.35	6.35	13.78	13.78	21.95	21.95	89.40	89.40	209.09	209.09	367.68	367.68	507.01	507.01	567.70	567.70	35.83	35.83	12.79	12.79
1997	54.95	54.95	32.56	32.56	26.90	26.90	30.95	30.95	34.27	34.27	110.96	110.96	275.26	275.26	251.85	251.85	248.98	248.98	69.75	69.75	58.86	58.86	13.12	13.12
1998	14.08	14.08	11.71	11.71	10.63	10.63	9.33	9.33	29.18	29.18	36.14	36.14	208.08	208.08	412.48	412.48	497.01	497.01	251.44	251.44	24.45	24.45	10.58	10.58
1999	5.52	5.52	6.56	6.56	2.28	2.28	4.46	4.46	16.08	16.08	87.60	87.60	451.22	451.22	312.21	312.21	545.11	545.11	65.17	65.17	5.42	5.42	6.09	6.09
2000	8.40	8.40	2.86	2.86	2.73	2.73	2.56	2.56	2.82	2.82	110.15	110.15	116.71	116.71	139.62	139.62	76.68	76.68	39.65	39.65	9.84	9.84	8.21	8.21
2001	7.95	7.95	2.44	2.44	2.41	2.41	2.59	2.70	2.70	2.70	27.40	27.40	188.00	188.00	231.85	231.85	210.10	210.10	4.18	4.18	7.92	7.92	8.41	8.41
2002	4.41	4.41	16.39	16.39	13.91	13.91	0.06	0.06	3.68	3.68	51.10	51.10	359.38	359.38	542.71	542.71	335.44	335.44	202.69	202.69	39.78	39.78	9.37	9.37
2003	39.12	39.12	3.52	3.52	3.31	3.31	3.87	3.87	1.69	1.69	57.75	57.75	318.14	318.14	818.34	818.34	198.86	198.86	217.54	217.54	28.71	28.71	7.08	7.08
2004	39.85	39.85	4.91	4.91	0.19	0.19	4.48	4.48	28.75	28.75	200.44	200.44	285.18	285.18	590.41	590.41	1349.13	1349.13	169.03	169.03	28.67	28.67	19.00	19.00
2005	21.74	21.74	56.51	56.51	0.15	0.15	0.33	0.33	8.70	8.70	10.13	10.13	251.54	251.54	459.23	459.23	258.20	258.20	69.66	69.66	18.39	18.39	13.12	13.12
2006	4.12	4.12	21.50	21.50	3.50	3.50	8.41	8.41	4.22	4.22	37.59	37.59	74.46	74.46	179.59	179.59	126.01	126.01	106.18	106.18	18.39	18.39	13.12	13.12
2007	11.25	11.25	6.45	6.45	6.35	6.35	2.19	2.19	89.99	89.99	57.28	57.28	267.33	267.33	286.07	286.07	234.25	234.25	42.94	42.94	18.39	18.39	13.12	13.12
2008	39.12	39.12	8.15	8.15	6.35	6.35	4.48	4.48	7.69	7.69	66.13	66.13	430.12	430.12	697.92	697.92	306.63	306.63	63.30	63.30	11.03	11.03	27.97	27.97

La lámina de evaporación neta se estimó a partir de los datos disponibles del funcionamiento histórico diario para la presas El Cajón y Aguamilpa, mientras que para La Yesca se consideró la lámina promedio del cajón más santa rosa; dichos valores se multiplicaron por 0.7. Adicionalmente se obtuvieron datos de las evaporaciones netas en los embalses que tenía personal de CFE ubicada en Río Mississippi; al comparar los resultados de la operación diaria, se observaron ligeras variaciones para las presas La Yesca y El Cajón, pero una variación importante en la presa Aguamilpa, finalmente se consideraron estos últimos reportes para efectos de la simulación, debido a que son los datos que oficialmente ha utilizado la Gerencia correspondiente (Tablas A1.11 y A1.12)

Tabla A1.11 Evaporación neta en mm. Presas del río Santiago. Del funcionamiento diario

Presas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
La Yesca	66.47	82.83	126.62	135.98	162.54	91.88	77.89	73.26	51.99	54.78	42.92	38.57
El Cajón	92.98	112.36	168.99	197.07	181.48	88.65	66.34	64.63	52.29	59.35	46.41	45.97
Aguamilpa	101.31	114.04	147.29	157.05	179.98	124.74	130.41	118.07	95.06	90.34	87.91	50.73

Tabla A1.12 Evaporación neta en mm. Presas del río Santiago. CFE río Mississippi

Presas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
La Yesca	69.59	104.71	179.03	211.42	223.49	31.27	-133.32	-96.67	-49.58	48.85	68.79	50.84
El Cajón	69	95	143	170	191	37	-125	-103	-55	43	83	54
Aguamilpa	23.5	63.1	97.4	115.6	115	-40.6	-269.1	-221.1	-154.6	0.1	33.2	24.3

**ANEXO 2.
SIMULACIÓN DEL REGISTRO
HISTÓRICO CON LA POLÍTICA 21**

--*--*--*--* SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO --*--*--*--*

PRESA: LA YESCA

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1981 *****									
1Q ENE	1500.00	30.14	1.444	300.00	300.00	300.00	.00	.00	224.62
2Q ENE	1228.70	30.14	1.331	225.00	225.00	225.00	.00	.00	164.60
1Q FEB	1032.50	25.50	1.870	112.50	112.50	112.50	.00	.00	81.05
2Q FEB	943.63	25.50	1.812	94.00	94.00	94.00	.00	.00	67.11
1Q MAR	873.32	27.82	3.019	94.00	94.00	94.00	.00	.00	66.56
2Q MAR	804.12	27.82	2.937	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.72
1Q ABR	754.01	28.34	3.399	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.39
2Q ABR	703.95	28.34	3.341	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.05
1Q MAY	653.95	41.11	3.479	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.04
2Q MAY	635.08	41.11	3.457	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.94
1Q JUN	616.23	99.23	.485	225.00	225.00	225.00	.00	.00	153.53
2Q JUN	489.97	99.23	.464	150.00	150.00	150.00	.00	.00	101.07
1Q JUL	438.74	465.83	-2.074	225.00	225.00	225.00	.00	.00	153.62
2Q JUL	681.64	465.83	-2.272	375.00	375.00	375.00	.00	.00	261.91
1Q AGO	774.75	250.10	-1.638	450.00	450.00	450.00	.00	.00	312.11
2Q AGO	576.48	250.10	-1.519	375.00	375.00	375.00	.00	.00	254.49
1Q SEP	453.10	217.35	-.741	225.00	225.00	225.00	.00	.00	151.28
2Q SEP	446.19	217.35	-.739	225.00	225.00	225.00	.00	.00	151.13
1Q OCT	439.28	60.28	.705	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.29
2Q OCT	423.86	60.28	.700	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.18
1Q NOV	408.44	51.51	.978	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.03
2Q NOV	383.97	51.51	.968	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.84
1Q DIC	359.51	67.80	.711	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.93
2Q DIC	389.10	67.80	.720	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.95

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1982 *****									
1Q ENE	381.18	33.86	.975	75.00	86.19	86.19	.00	.00	57.12
2Q ENE	327.88	33.86	.952	37.50	48.69	48.69	.00	.00	32.09
1Q FEB	312.10	25.16	1.420	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.35
2Q FEB	317.09	25.16	1.423	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.36
1Q MAR	322.08	23.22	2.437	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.37
2Q MAR	324.11	23.22	2.440	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.37
1Q ABR	326.14	29.43	2.888	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
2Q ABR	333.93	29.43	2.898	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
1Q MAY	341.72	32.01	3.076	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
2Q MAY	351.90	32.01	3.090	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
1Q JUN	362.07	32.79	.434	75.00	76.71	76.71	.00	.00	50.73
2Q JUN	317.72	32.79	.426	75.00	76.71	76.71	.00	.00	50.37
1Q JUL	273.37	254.37	-1.869	150.00	143.50	143.50	.00	.00	94.74
2Q JUL	386.11	254.37	-1.957	225.00	218.50	218.50	.00	.00	145.94
1Q AGO	423.94	183.39	-1.420	300.00	285.71	285.71	.00	.00	189.90
2Q AGO	323.04	183.39	-1.363	225.00	210.71	210.71	.00	.00	138.68
1Q SEP	297.08	65.16	-.674	150.00	75.00	75.00	.00	.00	49.22
2Q SEP	287.92	65.16	-.671	150.00	75.00	75.00	.00	.00	49.15
1Q OCT	278.75	37.82	.654	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.96
2Q OCT	240.92	37.82	.643	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.66
1Q NOV	203.09	28.96	.886	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.30
2Q NOV	156.17	28.96	.865	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.91
1Q DIC	109.26	27.42	.622	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.83
2Q DIC	98.56	27.42	.618	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.78

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1983 *****									
1Q ENE	87.86	18.42	.838	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.71
2Q ENE	67.94	18.42	.828	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.63
1Q FEB	48.04	11.22	1.227	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.78
2Q FEB	39.28	11.22	1.220	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.76
1Q MAR	30.53	8.71	2.074	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.74
2Q MAR	18.41	8.71	2.064	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.71
1Q ABR	6.31	7.13	2.424	19.00	18.75	11.02	.00	7.73	6.87
2Q ABR	.00	7.13	2.418	19.00	18.75	4.71	.00	14.04	2.94
1Q MAY	.00	10.16	2.558	19.00	18.75	7.60	.00	11.15	4.74
2Q MAY	.00	10.16	2.558	19.00	18.75	7.60	.00	11.15	4.74
1Q JUN	.00	148.99	.371	75.00	88.38	88.38	.00	.00	55.38
2Q JUN	60.23	148.99	.386	75.00	88.38	88.38	.00	.00	56.02
1Q JUL	120.45	503.42	-1.847	75.00	82.18	82.18	.00	.00	54.19
2Q JUL	543.54	503.42	-2.167	300.00	307.18	307.18	.00	.00	212.13
1Q AGO	741.95	463.36	-1.683	450.00	472.67	472.67	.00	.00	330.56
2Q AGO	734.33	463.36	-1.679	450.00	472.67	472.67	.00	.00	330.23
1Q SEP	726.70	195.65	-.816	375.00	419.05	419.05	.00	.00	288.31
2Q SEP	504.12	195.65	-.752	225.00	269.05	269.05	.00	.00	181.37
1Q OCT	431.48	41.21	.700	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.16
2Q OCT	396.99	41.21	.690	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.90
1Q NOV	362.51	20.74	.953	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.56
2Q NOV	307.29	20.74	.930	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.12
1Q DIC	252.10	7.16	.668	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.39
2Q DIC	221.10	7.16	.657	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.26
***** 1984 *****									
QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
1Q ENE	190.10	34.93	.892	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.19
2Q ENE	186.64	34.93	.890	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.17
1Q FEB	183.18	21.84	1.333	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.09
2Q FEB	184.93	21.84	1.334	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.09
1Q MAR	186.69	23.70	2.284	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.09
2Q MAR	189.36	23.70	2.287	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.10
1Q ABR	192.02	22.91	2.704	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.10
2Q ABR	193.47	22.91	2.706	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.11
1Q MAY	194.93	17.04	2.858	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.10
2Q MAY	190.36	17.04	2.852	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.09
1Q JUN	185.80	154.60	.412	75.00	84.71	84.71	.00	.00	54.94
2Q JUN	255.28	154.60	.425	75.00	84.71	84.71	.00	.00	55.57
1Q JUL	324.74	597.99	-2.039	150.00	157.84	157.84	.00	.00	107.46
2Q JUL	766.94	597.99	-2.399	375.00	382.84	382.84	.00	.00	272.21
1Q AGO	984.49	553.76	-1.860	600.00	600.00	600.00	.00	.00	431.01
2Q AGO	940.11	553.76	-1.834	525.00	561.70	561.70	.00	.00	402.35
1Q SEP	934.00	298.37	-.898	450.00	535.16	535.16	.00	.00	377.77
2Q SEP	698.11	298.37	-.823	375.00	460.16	460.16	.00	.00	316.72
1Q OCT	537.14	69.13	.733	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.04
2Q OCT	530.54	69.13	.731	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.99
1Q NOV	523.93	38.18	1.021	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.83
2Q NOV	486.09	38.18	1.007	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.56
1Q DIC	448.27	38.20	.733	75.00	64.21	64.21	.00	.00	43.08
2Q DIC	421.52	38.20	.725	75.00	64.21	64.21	.00	.00	42.91

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1985 *****									
1Q ENE	394.79	40.42	.982	75.00	70.16	70.16	.00	.00	46.68
2Q ENE	364.07	40.42	.969	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.90
1Q FEB	366.02	34.68	1.457	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.46
2Q FEB	380.49	34.68	1.466	37.50	27.56	27.56	.00	.00	18.35
1Q MAR	386.15	49.96	2.521	37.50	36.22	36.22	.00	.00	24.14
2Q MAR	397.37	49.96	2.533	37.50	36.22	36.22	.00	.00	24.18
1Q ABR	408.58	42.93	3.001	37.50	46.51	46.51	.00	.00	31.07
2Q ABR	402.00	42.93	2.993	37.50	46.51	46.51	.00	.00	31.04
1Q MAY	395.42	35.22	3.150	37.50	44.40	44.40	.00	.00	29.59
2Q MAY	383.09	35.22	3.133	37.50	44.40	44.40	.00	.00	29.53
1Q JUN	370.77	104.40	.443	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.95
2Q JUN	399.73	104.40	.448	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.16
1Q JUL	428.68	277.46	-1.998	225.00	226.93	226.93	.00	.00	152.70
2Q JUL	481.21	277.46	-2.037	225.00	226.93	226.93	.00	.00	153.86
1Q AGO	533.78	380.13	-1.530	375.00	364.13	364.13	.00	.00	248.10
2Q AGO	551.31	380.13	-1.539	375.00	364.13	364.13	.00	.00	248.71
1Q SEP	568.84	168.49	-.766	300.00	306.19	306.19	.00	.00	207.36
2Q SEP	431.90	168.49	-.729	225.00	231.19	231.19	.00	.00	154.32
1Q OCT	369.93	94.14	.690	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.90
2Q OCT	388.38	94.14	.695	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.04
1Q NOV	406.82	56.98	.979	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.04
2Q NOV	387.82	56.98	.971	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.89
1Q DIC	368.83	48.19	.710	37.50	43.38	43.38	.00	.00	28.83
2Q DIC	372.93	48.19	.712	37.50	43.38	43.38	.00	.00	28.84

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1986 *****									
1Q ENE	377.03	38.28	.974	75.00	75.57	75.57	.00	.00	50.11
2Q ENE	338.77	38.28	.958	37.50	38.07	38.07	.00	.00	25.17
1Q FEB	338.03	30.47	1.438	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
2Q FEB	348.31	30.47	1.445	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
1Q MAR	358.58	32.18	2.483	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
2Q MAR	369.53	32.18	2.494	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.47
1Q ABR	380.47	44.40	2.967	37.50	33.33	33.33	.00	.00	22.20
2Q ABR	388.57	44.40	2.977	37.50	33.33	33.33	.00	.00	22.22
1Q MAY	396.65	59.96	3.168	37.50	45.54	45.54	.00	.00	30.41
2Q MAY	407.90	59.96	3.183	37.50	45.54	45.54	.00	.00	30.46
1Q JUN	419.14	121.67	.453	150.00	136.78	136.78	.00	.00	91.44
2Q JUN	403.58	121.67	.450	150.00	136.78	136.78	.00	.00	91.23
1Q JUL	388.03	453.28	-2.033	225.00	228.96	228.96	.00	.00	155.05
2Q JUL	614.38	453.28	-2.208	300.00	303.96	303.96	.00	.00	211.25
1Q AGO	765.90	190.24	-1.614	450.00	465.23	465.23	.00	.00	320.64
2Q AGO	492.53	190.24	-1.459	300.00	315.23	315.23	.00	.00	211.35
1Q SEP	369.00	250.60	-.723	150.00	75.00	75.00	.00	.00	50.47
2Q SEP	545.33	250.60	-.771	300.00	219.83	219.83	.00	.00	150.17
1Q OCT	576.86	171.83	.757	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.68
2Q OCT	672.94	171.83	.782	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.33
1Q NOV	768.98	78.34	1.124	225.00	229.62	229.62	.00	.00	159.64
2Q NOV	616.58	78.34	1.064	75.00	79.62	79.62	.00	.00	54.80
1Q DIC	614.23	59.76	.783	112.50	137.32	137.32	.00	.00	93.98
2Q DIC	535.89	59.76	.761	112.50	137.32	137.32	.00	.00	92.95

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1987 *****									
1Q ENE	457.58	83.42	1.016	75.00	81.83	81.83	.00	.00	55.09
2Q ENE	458.15	83.42	1.016	75.00	81.83	81.83	.00	.00	55.09
1Q FEB	458.72	85.55	1.530	37.50	38.08	38.08	.00	.00	25.72
2Q FEB	504.66	85.55	1.557	37.50	38.08	38.08	.00	.00	25.89
1Q MAR	550.57	93.61	2.712	56.50	64.66	64.66	.00	.00	44.19
2Q MAR	576.81	93.61	2.739	56.50	64.66	64.66	.00	.00	44.35
1Q ABR	603.02	73.05	3.252	56.50	97.87	97.87	.00	.00	67.11
2Q ABR	574.95	73.05	3.220	56.50	97.87	97.87	.00	.00	66.85
1Q MAY	546.91	63.15	3.362	56.50	86.74	86.74	.00	.00	59.02
2Q MAY	519.96	63.15	3.329	37.50	67.74	67.74	.00	.00	45.98
1Q JUN	512.05	72.86	.465	150.00	135.07	135.07	.00	.00	91.23
2Q JUN	449.37	72.86	.454	150.00	135.07	135.07	.00	.00	90.39
1Q JUL	386.70	199.95	-1.937	225.00	223.22	223.22	.00	.00	148.45
2Q JUL	365.37	199.95	-1.920	150.00	148.22	148.22	.00	.00	98.81
1Q AGO	419.03	310.22	-1.452	300.00	277.63	277.63	.00	.00	186.29
2Q AGO	453.07	310.22	-1.470	300.00	277.63	277.63	.00	.00	187.23
1Q SEP	487.13	317.18	-.764	225.00	199.40	199.40	.00	.00	135.93
2Q SEP	605.67	317.18	-.796	300.00	274.40	274.40	.00	.00	189.15
1Q OCT	649.25	199.59	.780	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.27
2Q OCT	773.06	199.59	.819	75.00	75.00	75.00	.00	.00	53.08
1Q NOV	896.83	92.31	1.185	300.00	307.36	307.36	.00	.00	216.26
2Q NOV	680.59	92.31	1.090	225.00	232.36	232.36	.00	.00	159.78
1Q DIC	539.45	94.48	.767	112.50	149.70	149.70	.00	.00	101.56
2Q DIC	483.46	94.48	.751	75.00	112.20	112.20	.00	.00	75.71
***** 1988 *****									
QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
1Q ENE	464.98	81.73	1.019	75.00	100.63	100.63	.00	.00	67.72
2Q ENE	445.06	81.73	1.011	75.00	100.63	100.63	.00	.00	67.52
1Q FEB	425.14	68.87	1.505	37.50	37.66	37.66	.00	.00	25.29
2Q FEB	454.85	68.87	1.523	37.50	37.66	37.66	.00	.00	25.40
1Q MAR	484.53	86.81	2.643	37.50	42.57	42.57	.00	.00	28.85
2Q MAR	526.13	86.81	2.685	56.50	61.57	61.57	.00	.00	41.92
1Q ABR	548.69	75.20	3.190	56.50	92.83	92.83	.00	.00	63.21
2Q ABR	527.87	75.20	3.165	56.50	92.83	92.83	.00	.00	63.03
1Q MAY	507.08	78.31	3.322	37.50	69.40	69.40	.00	.00	47.07
2Q MAY	512.67	78.31	3.329	37.50	69.40	69.40	.00	.00	47.11
1Q JUN	518.25	78.93	.467	150.00	126.97	126.97	.00	.00	85.92
2Q JUN	469.74	78.93	.458	150.00	126.97	126.97	.00	.00	85.32
1Q JUL	421.24	368.72	-2.026	225.00	223.93	223.93	.00	.00	151.52
2Q JUL	568.05	368.72	-2.131	300.00	298.93	298.93	.00	.00	205.41
1Q AGO	639.97	812.51	-1.727	375.00	377.68	377.68	.00	.00	267.77
2Q AGO	1076.53	812.51	-1.988	600.00	600.00	600.00	.00	.00	441.34
1Q SEP	1291.03	289.30	-1.006	600.00	600.00	600.00	.00	.00	439.06
2Q SEP	981.34	289.30	-.911	525.00	600.00	600.00	.00	.00	423.97
1Q OCT	671.55	82.12	.770	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.02
2Q OCT	677.90	82.12	.772	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.07
1Q NOV	684.25	49.30	1.084	225.00	220.76	220.76	.00	.00	151.54
2Q NOV	511.70	49.30	1.019	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.79
1Q DIC	484.99	44.62	.745	75.00	74.07	74.07	.00	.00	49.95
2Q DIC	454.79	44.62	.736	75.00	74.07	74.07	.00	.00	49.73

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1989 *****									
1Q ENE	424.61	81.54	1.002	75.00	73.64	73.64	.00	.00	49.35
2Q ENE	431.51	81.54	1.005	75.00	73.64	73.64	.00	.00	49.40
1Q FEB	438.41	40.63	1.504	37.50	37.62	37.62	.00	.00	25.25
2Q FEB	439.92	40.63	1.505	37.50	37.62	37.62	.00	.00	25.26
1Q MAR	441.42	32.37	2.570	37.50	37.32	37.32	.00	.00	25.05
2Q MAR	433.90	32.37	2.562	37.50	37.32	37.32	.00	.00	25.02
1Q ABR	426.39	25.55	3.012	37.50	33.48	33.48	.00	.00	22.41
2Q ABR	415.45	25.55	2.999	37.50	33.48	33.48	.00	.00	22.38
1Q MAY	404.53	20.45	3.152	37.50	30.94	30.94	.00	.00	20.64
2Q MAY	390.89	20.45	3.134	37.50	30.94	30.94	.00	.00	20.60
1Q JUN	377.26	24.87	.436	150.00	157.89	157.89	.00	.00	103.91
2Q JUN	243.81	24.87	.411	75.00	82.89	82.89	.00	.00	53.70
1Q JUL	185.38	86.54	-1.727	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.41
2Q JUL	198.65	86.54	-1.739	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.52
1Q AGO	211.93	218.06	-1.308	150.00	110.80	110.80	.00	.00	72.40
2Q AGO	320.50	218.06	-1.372	225.00	185.80	185.80	.00	.00	122.82
1Q SEP	354.13	148.13	-.703	150.00	82.48	82.48	.00	.00	54.94
2Q SEP	420.48	148.13	-.723	225.00	157.48	157.48	.00	.00	105.36
1Q OCT	411.84	38.41	.694	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.01
2Q OCT	374.56	38.41	.683	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.72
1Q NOV	337.29	32.95	.945	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.41
2Q NOV	294.29	32.95	.927	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.07
1Q DIC	251.31	34.09	.672	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.44
2Q DIC	247.23	34.09	.670	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.42
***** 1990 *****									
QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
1Q ENE	243.15	63.22	.922	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.47
2Q ENE	267.95	63.22	.933	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.56
1Q FEB	292.74	56.11	1.417	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.34
2Q FEB	328.68	56.11	1.440	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q MAR	364.60	40.57	2.493	19.00	21.70	21.70	.00	.00	14.42
2Q MAR	380.98	40.57	2.511	37.50	40.20	40.20	.00	.00	26.75
1Q ABR	378.84	38.60	2.961	37.50	39.55	39.55	.00	.00	26.31
2Q ABR	374.93	38.60	2.956	19.00	21.05	21.05	.00	.00	14.01
1Q MAY	389.52	40.68	3.146	37.50	41.05	41.05	.00	.00	27.35
2Q MAY	386.01	40.68	3.141	37.50	41.05	41.05	.00	.00	27.33
1Q JUN	382.50	77.99	.442	150.00	147.08	147.08	.00	.00	97.38
2Q JUN	312.97	77.99	.429	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.39
1Q JUL	315.53	286.37	-1.915	150.00	148.82	148.82	.00	.00	99.09
2Q JUL	454.99	286.37	-2.020	225.00	223.82	223.82	.00	.00	151.31
1Q AGO	519.56	1315.77	-1.809	300.00	290.46	290.46	.00	.00	209.24
2Q AGO	1546.69	1315.77	-2.402	600.00	590.46	1301.24	710.78	.00	450.02
1Q SEP	1563.62	512.53	-1.116	600.00	600.00	600.00	.00	.00	455.86
2Q SEP	1477.27	512.53	-1.090	600.00	600.00	600.00	.00	.00	452.29
1Q OCT	1390.89	221.53	1.010	300.00	326.41	326.41	.00	.00	243.83
2Q OCT	1285.00	221.53	.980	300.00	326.41	326.41	.00	.00	241.30
1Q NOV	1179.14	77.35	1.305	450.00	459.53	459.53	.00	.00	330.80
2Q NOV	795.66	77.35	1.136	225.00	234.53	234.53	.00	.00	163.54
1Q DIC	637.34	34.70	.786	75.00	98.94	98.94	.00	.00	67.99
2Q DIC	572.31	34.70	.768	112.50	136.44	136.44	.00	.00	92.68

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1991 *****									
1Q ENE	469.81	36.95	1.012	75.00	68.26	68.26	.00	.00	45.92
2Q ENE	437.48	36.95	.998	75.00	68.26	68.26	.00	.00	45.71
1Q FEB	405.17	21.59	1.478	37.50	26.71	26.71	.00	.00	17.83
2Q FEB	398.58	21.59	1.473	37.50	26.71	26.71	.00	.00	17.81
1Q MAR	391.99	31.38	2.517	37.50	33.79	33.79	.00	.00	22.51
2Q MAR	387.06	31.38	2.512	37.50	33.79	33.79	.00	.00	22.50
1Q ABR	382.14	34.03	2.962	37.50	32.74	32.74	.00	.00	21.79
2Q ABR	380.47	34.03	2.960	37.50	32.74	32.74	.00	.00	21.79
1Q MAY	378.80	26.44	3.122	37.50	37.51	37.51	.00	.00	24.93
2Q MAY	364.61	26.44	3.103	19.00	19.01	19.01	.00	.00	12.62
1Q JUN	368.94	54.14	.438	75.00	79.69	79.69	.00	.00	52.83
2Q JUN	342.95	54.14	.433	75.00	79.69	79.69	.00	.00	52.61
1Q JUL	316.98	2248.80	-2.710	150.00	146.01	1004.87	858.85	.00	103.79
2Q JUL	1563.62	2248.80	-6.454	600.00	596.01	2255.25	1659.24	.00	454.60
1Q AGO	1563.62	395.48	-2.140	600.00	600.00	600.00	.00	.00	453.43
2Q AGO	1361.24	395.48	-2.031	600.00	600.00	600.00	.00	.00	444.75
1Q SEP	1158.75	401.60	-.984	600.00	600.00	600.00	.00	.00	435.62
2Q SEP	961.33	401.60	-.923	450.00	463.18	463.18	.00	.00	331.55
1Q OCT	900.68	110.38	.845	150.00	161.08	161.08	.00	.00	114.55
2Q OCT	849.14	110.38	.829	150.00	161.08	161.08	.00	.00	113.84
1Q NOV	797.62	39.31	1.128	225.00	223.55	223.55	.00	.00	155.64
2Q NOV	612.25	39.31	1.055	150.00	148.55	148.55	.00	.00	101.42
1Q DIC	501.95	40.96	.749	75.00	65.21	65.21	.00	.00	44.10
2Q DIC	476.95	40.96	.742	75.00	65.21	65.21	.00	.00	43.94
***** 1992 *****									
1Q ENE	451.96	1149.40	1.235	75.00	71.65	71.65	.00	.00	51.34
2Q ENE	1528.47	1149.40	1.688	300.00	296.65	1112.56	815.91	.00	225.91
1Q FEB	1563.62	299.11	2.289	112.50	373.92	373.92	.00	.00	284.21
2Q FEB	1486.52	299.11	2.245	131.50	392.92	392.92	.00	.00	296.31
1Q MAR	1390.46	67.75	3.621	112.50	160.32	160.32	.00	.00	119.81
2Q MAR	1294.27	67.75	3.518	131.50	179.32	179.32	.00	.00	132.63
1Q ABR	1179.18	68.43	4.006	131.50	153.70	153.70	.00	.00	112.50
2Q ABR	1089.90	68.43	3.884	112.50	134.70	134.70	.00	.00	97.76
1Q MAY	1019.75	63.00	4.000	112.50	139.16	139.16	.00	.00	100.16
2Q MAY	939.59	63.00	3.888	94.00	120.66	120.66	.00	.00	86.15
1Q JUN	878.05	60.35	.532	375.00	360.15	360.15	.00	.00	251.40
2Q JUN	577.71	60.35	.476	225.00	210.15	210.15	.00	.00	142.36
1Q JUL	427.44	102.36	-1.931	225.00	221.74	221.74	.00	.00	147.27
2Q JUL	309.98	102.36	-1.838	150.00	146.74	146.74	.00	.00	96.25
1Q AGO	267.44	215.47	-1.341	225.00	188.15	188.15	.00	.00	123.27
2Q AGO	296.10	215.47	-1.357	225.00	188.15	188.15	.00	.00	123.84
1Q SEP	324.78	159.80	-.696	150.00	81.31	81.31	.00	.00	53.97
2Q SEP	403.97	159.80	-.720	225.00	156.31	156.31	.00	.00	104.42
1Q OCT	408.18	293.44	.729	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.90
2Q OCT	625.89	293.44	.787	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.41
1Q NOV	843.54	64.69	1.155	225.00	241.64	241.64	.00	.00	169.30
2Q NOV	665.44	64.69	1.079	75.00	91.64	91.64	.00	.00	63.37
1Q DIC	637.41	236.93	.814	112.50	125.21	125.21	.00	.00	87.06
2Q DIC	748.32	236.93	.851	150.00	162.71	162.71	.00	.00	114.46

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1993 *****									
1Q ENE	821.68	49.65	1.155	150.00	252.77	252.77	.00	.00	176.31
2Q ENE	617.41	49.65	1.071	112.50	215.27	215.27	.00	.00	146.48
1Q FEB	450.71	39.81	1.511	37.50	29.81	29.81	.00	.00	20.06
2Q FEB	459.20	39.81	1.517	37.50	29.81	29.81	.00	.00	20.09
1Q MAR	467.68	46.08	2.605	37.50	37.17	37.17	.00	.00	25.07
2Q MAR	473.98	46.08	2.612	37.50	37.17	37.17	.00	.00	25.09
1Q ABR	480.28	37.13	3.087	37.50	43.64	43.64	.00	.00	29.45
2Q ABR	470.69	37.13	3.075	37.50	43.64	43.64	.00	.00	29.41
1Q MAY	461.11	37.57	3.238	37.50	39.91	39.91	.00	.00	26.87
2Q MAY	455.53	37.57	3.231	37.50	39.91	39.91	.00	.00	26.85
1Q JUN	449.96	91.08	.456	150.00	148.74	148.74	.00	.00	99.58
2Q JUN	391.84	91.08	.445	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.05
1Q JUL	407.48	392.57	-2.025	225.00	225.36	225.36	.00	.00	152.43
2Q JUL	576.71	392.57	-2.148	300.00	300.36	300.36	.00	.00	206.93
1Q AGO	671.07	133.21	-1.538	375.00	381.22	381.22	.00	.00	259.83
2Q AGO	424.60	133.21	-1.407	300.00	306.22	306.22	.00	.00	202.42
1Q SEP	253.00	239.51	-.687	150.00	75.00	75.00	.00	.00	49.55
2Q SEP	418.20	239.51	-.735	225.00	118.90	118.90	.00	.00	80.27
1Q OCT	539.55	80.85	.735	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.10
2Q OCT	544.66	80.85	.737	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.13
1Q NOV	549.77	52.99	1.034	150.00	145.63	145.63	.00	.00	98.67
2Q NOV	456.10	52.99	.998	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.39
1Q DIC	433.09	32.08	.727	75.00	77.34	77.34	.00	.00	51.70
2Q DIC	387.10	32.08	.714	75.00	77.34	77.34	.00	.00	51.34
***** 1994 *****									
1Q ENE	341.13	32.38	.958	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.79
2Q ENE	335.05	32.38	.955	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.77
1Q FEB	328.97	27.01	1.431	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
2Q FEB	335.80	27.01	1.436	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
1Q MAR	342.63	39.37	2.469	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
2Q MAR	360.78	39.37	2.489	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.46
1Q ABR	378.91	69.92	2.981	37.50	38.66	38.66	.00	.00	25.78
2Q ABR	407.18	69.92	3.016	37.50	38.66	38.66	.00	.00	25.89
1Q MAY	435.43	54.17	3.215	37.50	65.31	65.31	.00	.00	43.77
2Q MAY	421.07	54.17	3.196	37.50	65.31	65.31	.00	.00	43.68
1Q JUN	406.73	93.24	.448	150.00	139.87	139.87	.00	.00	93.11
2Q JUN	359.65	93.24	.439	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.82
1Q JUL	377.45	90.16	-1.886	225.00	225.62	225.62	.00	.00	148.49
2Q JUL	243.88	90.16	-1.778	150.00	150.62	150.62	.00	.00	97.59
1Q AGO	185.21	119.32	-1.263	150.00	111.34	111.34	.00	.00	71.83
2Q AGO	194.45	119.32	-1.268	150.00	111.34	111.34	.00	.00	71.95
1Q SEP	203.70	233.36	-.671	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.14
2Q SEP	362.73	233.36	-.718	150.00	75.00	75.00	.00	.00	50.37
1Q OCT	521.81	81.50	.731	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.98
2Q OCT	527.58	81.50	.732	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.02
1Q NOV	533.35	48.17	1.027	150.00	145.70	145.70	.00	.00	98.45
2Q NOV	434.79	48.17	.988	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.21
1Q DIC	406.97	44.76	.721	75.00	73.07	73.07	.00	.00	48.71
2Q DIC	377.95	44.76	.713	75.00	73.07	73.07	.00	.00	48.50

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1995 *****									
1Q ENE	348.93	30.57	.961	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.82
2Q ENE	341.03	30.57	.957	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.79
1Q FEB	333.15	29.40	1.435	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
2Q FEB	342.36	29.40	1.441	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q MAR	351.57	44.97	2.482	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
2Q MAR	375.31	44.97	2.507	37.50	35.24	35.24	.00	.00	23.44
1Q ABR	382.54	41.08	2.967	37.50	42.81	42.81	.00	.00	28.49
2Q ABR	377.84	41.08	2.961	37.50	42.81	42.81	.00	.00	28.47
1Q MAY	373.14	33.84	3.119	19.00	24.47	24.47	.00	.00	16.27
2Q MAY	379.39	33.84	3.128	37.50	42.97	42.97	.00	.00	28.56
1Q JUN	367.13	104.79	.442	75.00	75.73	75.73	.00	.00	50.40
2Q JUN	395.75	104.79	.447	75.00	75.73	75.73	.00	.00	50.62
1Q JUL	424.36	321.62	-2.011	225.00	226.98	226.98	.00	.00	153.11
2Q JUL	521.02	321.62	-2.081	225.00	226.98	226.98	.00	.00	155.23
1Q AGO	617.74	653.22	-1.666	375.00	370.69	370.69	.00	.00	259.84
2Q AGO	901.94	653.22	-1.841	525.00	520.69	520.69	.00	.00	374.32
1Q SEP	1036.31	396.29	-.946	525.00	600.00	600.00	.00	.00	429.59
2Q SEP	833.55	396.29	-.881	450.00	580.40	580.40	.00	.00	406.00
1Q OCT	650.33	97.85	.767	75.00	85.34	85.34	.00	.00	59.05
2Q OCT	662.07	97.85	.770	75.00	85.34	85.34	.00	.00	59.14
1Q NOV	673.81	60.33	1.082	150.00	147.31	147.31	.00	.00	101.57
2Q NOV	585.74	60.33	1.049	150.00	147.31	147.31	.00	.00	100.36
1Q DIC	497.71	48.01	.749	75.00	83.85	83.85	.00	.00	56.62
2Q DIC	461.12	48.01	.738	75.00	83.85	83.85	.00	.00	56.32
QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1996 *****									
1Q ENE	424.55	29.37	.992	75.00	75.47	75.47	.00	.00	50.38
2Q ENE	377.45	29.37	.972	75.00	75.47	75.47	.00	.00	50.02
1Q FEB	330.38	24.54	1.431	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
2Q FEB	334.74	24.54	1.434	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
1Q MAR	339.09	26.03	2.458	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
2Q MAR	343.92	26.03	2.463	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q ABR	348.73	20.12	2.911	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
2Q ABR	347.19	20.12	2.909	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q MAY	345.65	59.70	3.100	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
2Q MAY	383.50	59.70	3.150	37.50	26.73	26.73	.00	.00	17.84
1Q JUN	413.32	72.13	.447	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.14
2Q JUN	410.00	72.13	.447	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.12
1Q JUL	406.69	128.64	-1.925	225.00	223.13	223.13	.00	.00	148.01
2Q JUL	314.12	128.64	-1.852	150.00	148.13	148.13	.00	.00	97.42
1Q AGO	296.48	134.07	-1.334	225.00	192.05	192.05	.00	.00	125.55
2Q AGO	239.84	134.07	-1.300	225.00	192.05	192.05	.00	.00	124.37
1Q SEP	183.16	309.21	-.676	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.26
2Q SEP	418.04	309.21	-.744	225.00	119.29	119.29	.00	.00	80.93
1Q OCT	608.71	268.80	.778	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.22
2Q OCT	801.73	268.80	.839	75.00	75.00	75.00	.00	.00	53.47
1Q NOV	994.69	41.50	1.216	225.00	239.20	239.20	.00	.00	170.47
2Q NOV	795.77	41.50	1.128	225.00	239.20	239.20	.00	.00	166.35
1Q DIC	596.94	36.07	.775	112.50	104.65	104.65	.00	.00	71.50
2Q DIC	527.59	36.07	.756	112.50	104.65	104.65	.00	.00	70.81
QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1997 *****									
1Q ENE	458.25	36.68	1.007	75.00	69.01	69.01	.00	.00	46.34
2Q ENE	424.91	36.68	.993	75.00	69.01	69.01	.00	.00	46.11
1Q FEB	391.60	32.94	1.473	37.50	26.64	26.64	.00	.00	17.76
2Q FEB	396.42	32.94	1.476	37.50	26.64	26.64	.00	.00	17.78
1Q MAR	401.25	48.12	2.536	37.50	35.89	35.89	.00	.00	23.98
2Q MAR	410.94	48.12	2.546	37.50	35.89	35.89	.00	.00	24.01
1Q ABR	420.62	60.69	3.027	37.50	45.15	45.15	.00	.00	30.25
2Q ABR	433.13	60.69	3.043	37.50	45.15	45.15	.00	.00	30.31
1Q MAY	445.63	49.25	3.225	37.50	58.16	58.16	.00	.00	39.05
2Q MAY	433.49	49.25	3.209	37.50	58.16	58.16	.00	.00	38.98
1Q JUN	421.37	77.82	.449	150.00	142.50	142.50	.00	.00	94.94
2Q JUN	356.24	77.82	.437	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.73
1Q JUL	358.63	157.29	-1.898	150.00	148.80	148.80	.00	.00	98.77
2Q JUL	369.01	157.29	-1.906	150.00	148.80	148.80	.00	.00	98.93

1Q AGO	379.41	105.72	-1.373	300.00	271.30	271.30	.00	.00	178.16
2Q AGO	215.20	105.72	-1.277	150.00	121.30	121.30	.00	.00	78.51
1Q SEP	200.90	113.36	-.652	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.64
2Q SEP	239.91	113.36	-.664	150.00	75.00	75.00	.00	.00	48.96
1Q OCT	278.93	46.71	.656	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.00
2Q OCT	249.99	46.71	.647	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.77
1Q NOV	221.05	41.08	.897	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.50
2Q NOV	186.23	41.08	.881	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.21
1Q DIC	151.43	41.04	.640	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.04
2Q DIC	154.33	41.04	.641	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.05

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1998 *****									
1Q ENE	157.23	41.70	.878	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.07
2Q ENE	160.55	41.70	.880	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.08
1Q FEB	163.87	41.52	1.326	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.07
2Q FEB	185.32	41.52	1.341	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.11
1Q MAR	206.75	34.29	2.314	19.00	18.99	18.99	.00	.00	12.30
2Q MAR	219.73	34.29	2.329	19.00	18.99	18.99	.00	.00	12.33
1Q ABR	232.71	16.61	2.756	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.18
2Q ABR	227.81	16.61	2.749	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.17
1Q MAY	222.92	24.19	2.905	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.17
2Q MAY	225.46	24.19	2.908	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.17
1Q JUN	227.99	63.80	.411	75.00	80.89	80.89	.00	.00	52.45
2Q JUN	210.49	63.80	.408	75.00	80.89	80.89	.00	.00	52.29
1Q JUL	193.00	120.73	-1.749	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.61
2Q JUL	240.47	120.73	-1.788	150.00	147.15	147.15	.00	.00	95.56
1Q AGO	215.84	233.52	-1.315	150.00	115.88	115.88	.00	.00	75.83
2Q AGO	334.80	233.52	-1.384	225.00	190.88	190.88	.00	.00	126.56
1Q SEP	378.83	411.13	-.748	225.00	164.52	164.52	.00	.00	111.42
2Q SEP	626.19	411.13	-.818	300.00	239.52	239.52	.00	.00	166.93
1Q OCT	798.62	310.36	.845	75.00	87.39	87.39	.00	.00	62.39
2Q OCT	1020.75	310.36	.914	225.00	237.39	237.39	.00	.00	172.33
1Q NOV	1092.80	61.21	1.263	375.00	393.31	393.31	.00	.00	281.22
2Q NOV	759.44	61.21	1.116	225.00	243.31	243.31	.00	.00	168.59
1Q DIC	576.22	54.93	.772	112.50	122.13	122.13	.00	.00	83.21
2Q DIC	508.25	54.93	.753	75.00	84.63	84.63	.00	.00	57.26

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1999 *****									
1Q ENE	477.80	37.19	1.015	75.00	79.22	79.22	.00	.00	53.32
2Q ENE	434.76	37.19	.997	75.00	79.22	79.22	.00	.00	52.98
1Q FEB	391.73	29.71	1.472	37.50	26.77	26.77	.00	.00	17.84
2Q FEB	393.21	29.71	1.473	37.50	26.77	26.77	.00	.00	17.85
1Q MAR	394.68	31.27	2.520	37.50	35.29	35.29	.00	.00	23.53
2Q MAR	388.14	31.27	2.513	37.50	35.29	35.29	.00	.00	23.50
1Q ABR	381.60	48.61	2.971	37.50	32.66	32.66	.00	.00	21.76
2Q ABR	394.58	48.61	2.987	37.50	32.66	32.66	.00	.00	21.80
1Q MAY	407.54	49.62	3.175	37.50	48.80	48.80	.00	.00	32.60
2Q MAY	405.18	49.62	3.172	37.50	48.80	48.80	.00	.00	32.59
1Q JUN	402.83	79.07	.446	150.00	142.30	142.30	.00	.00	94.55
2Q JUN	339.15	79.07	.434	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.60
1Q JUL	342.79	222.03	-1.911	150.00	148.95	148.95	.00	.00	99.11
2Q JUL	417.78	222.03	-1.969	225.00	223.95	223.95	.00	.00	149.86
1Q AGO	417.83	187.97	-1.418	300.00	280.91	280.91	.00	.00	186.67
2Q AGO	326.31	187.97	-1.367	225.00	205.91	205.91	.00	.00	135.69
1Q SEP	309.74	219.78	-.701	150.00	75.00	75.00	.00	.00	49.91
2Q SEP	455.22	219.78	-.742	225.00	143.80	143.80	.00	.00	97.30
1Q OCT	531.94	71.86	.732	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.01
2Q OCT	528.07	71.86	.731	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.99
1Q NOV	524.20	40.48	1.022	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.84
2Q NOV	488.66	40.48	1.008	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.58
1Q DIC	453.13	39.14	.734	75.00	66.25	66.25	.00	.00	44.47
2Q DIC	425.28	39.14	.726	75.00	66.25	66.25	.00	.00	44.29

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2000 *****									
1Q ENE	397.45	40.71	.983	75.00	70.67	70.67	.00	.00	47.04
2Q ENE	366.51	40.71	.970	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.91
1Q FEB	368.75	39.09	1.460	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.47
2Q FEB	387.63	39.09	1.472	37.50	27.63	27.63	.00	.00	18.42
1Q MAR	397.62	33.75	2.525	37.50	37.04	37.04	.00	.00	24.70
2Q MAR	391.81	33.75	2.519	37.50	37.04	37.04	.00	.00	24.68
1Q ABR	386.00	16.30	2.956	37.50	34.50	34.50	.00	.00	22.94
2Q ABR	364.85	16.30	2.930	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
1Q MAY	359.47	24.56	3.095	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
2Q MAY	362.19	24.56	3.099	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
1Q JUN	364.90	122.42	.443	75.00	80.69	80.69	.00	.00	53.74
2Q JUN	406.18	122.42	.451	75.00	80.69	80.69	.00	.00	54.07
1Q JUL	447.46	85.88	-1.940	225.00	229.05	229.05	.00	.00	152.31
2Q JUL	306.23	85.88	-1.828	150.00	154.05	154.05	.00	.00	100.79
1Q AGO	239.89	115.26	-1.294	225.00	185.70	185.70	.00	.00	120.13
2Q AGO	170.74	115.26	-1.252	150.00	110.70	110.70	.00	.00	71.23
1Q SEP	176.55	98.31	-.641	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.38
2Q SEP	200.50	98.31	-.649	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.58
1Q OCT	224.46	64.09	.642	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.63
2Q OCT	212.91	64.09	.638	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.53
1Q NOV	201.36	32.55	.886	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.30
2Q NOV	158.02	32.55	.867	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.94
1Q DIC	114.71	29.21	.625	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.86
2Q DIC	105.79	29.21	.621	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.82
***** 2001 *****									
1Q ENE	96.88	32.24	.847	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.78
2Q ENE	90.77	32.24	.843	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.76
1Q FEB	84.67	10.33	1.255	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.86
2Q FEB	75.00	10.33	1.248	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.84
1Q MAR	65.33	27.62	2.132	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.84
2Q MAR	72.07	27.62	2.141	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.85
1Q ABR	78.80	26.19	2.538	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.86
2Q ABR	83.70	26.19	2.546	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.88
1Q MAY	88.59	25.01	2.699	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.88
2Q MAY	92.15	25.01	2.705	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.89
1Q JUN	95.71	59.03	.383	75.00	80.45	80.45	.00	.00	50.94
2Q JUN	73.90	59.03	.378	75.00	80.45	80.45	.00	.00	50.73
1Q JUL	52.11	280.50	-1.695	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.08
2Q JUL	259.30	280.50	-1.868	150.00	146.59	146.59	.00	.00	96.73
1Q AGO	395.08	218.16	-1.414	300.00	289.59	289.59	.00	.00	192.09
2Q AGO	325.07	218.16	-1.374	225.00	214.59	214.59	.00	.00	141.62
1Q SEP	330.02	275.33	-.715	150.00	82.53	82.53	.00	.00	55.29
2Q SEP	523.53	275.33	-.768	225.00	157.53	157.53	.00	.00	107.93
1Q OCT	642.10	36.25	.757	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.66
2Q OCT	602.60	36.25	.746	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.39
1Q NOV	563.10	27.11	1.034	150.00	141.23	141.23	.00	.00	95.72
2Q NOV	447.95	27.11	.989	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.23
1Q DIC	399.07	23.25	.716	75.00	54.40	54.40	.00	.00	36.21
2Q DIC	367.21	23.25	.706	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.88

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2002 *****									
1Q ENE	352.25	31.06	.962	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.83
2Q ENE	344.85	31.06	.959	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.80
1Q FEB	337.45	26.72	1.437	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
2Q FEB	343.98	26.72	1.441	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q MAR	350.51	21.57	2.468	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
2Q MAR	350.86	21.57	2.468	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
1Q ABR	351.22	17.41	2.913	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
2Q ABR	346.96	17.41	2.907	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q MAY	342.72	26.17	3.073	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
2Q MAY	347.06	26.17	3.079	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
1Q JUN	351.40	46.87	.434	75.00	79.83	79.83	.00	.00	52.75
2Q JUN	318.01	46.87	.427	75.00	79.83	79.83	.00	.00	52.47
1Q JUL	284.62	263.96	-1.882	150.00	145.16	145.16	.00	.00	96.05
2Q JUL	405.31	263.96	-1.975	225.00	220.16	220.16	.00	.00	147.56
1Q AGO	451.09	226.26	-1.447	300.00	287.13	287.13	.00	.00	192.25
2Q AGO	391.66	226.26	-1.415	300.00	287.13	287.13	.00	.00	190.52
1Q SEP	332.20	203.18	-.705	150.00	86.21	86.21	.00	.00	57.46
2Q SEP	449.88	203.18	-.738	225.00	161.21	161.21	.00	.00	108.74
1Q OCT	492.58	121.52	.728	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.91
2Q OCT	538.37	121.52	.741	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.23
1Q NOV	584.15	69.28	1.050	150.00	149.65	149.65	.00	.00	101.98
2Q NOV	502.73	69.28	1.019	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.80
1Q DIC	495.99	34.42	.746	75.00	91.78	91.78	.00	.00	61.87
2Q DIC	437.88	34.42	.729	75.00	91.78	91.78	.00	.00	61.34
***** 2003 *****									
1Q ENE	379.79	35.08	.974	75.00	68.11	68.11	.00	.00	45.20
2Q ENE	345.78	35.08	.960	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.81
1Q FEB	342.40	28.80	1.440	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
2Q FEB	351.01	28.80	1.446	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
1Q MAR	359.61	25.91	2.480	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
2Q MAR	364.29	25.91	2.485	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
1Q ABR	368.97	19.80	2.937	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
2Q ABR	367.08	19.80	2.935	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
1Q MAY	365.20	24.05	3.102	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
2Q MAY	367.40	24.05	3.105	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.46
1Q JUN	369.59	102.49	.442	75.00	80.96	80.96	.00	.00	53.88
2Q JUN	390.67	102.49	.446	75.00	80.96	80.96	.00	.00	54.05
1Q JUL	411.76	334.06	-2.006	225.00	226.70	226.70	.00	.00	152.79
2Q JUL	521.12	334.06	-2.085	225.00	226.70	226.70	.00	.00	155.18
1Q AGO	630.56	631.12	-1.667	375.00	372.53	372.53	.00	.00	261.18
2Q AGO	890.81	631.12	-1.827	525.00	522.53	522.53	.00	.00	374.66
1Q SEP	1001.23	886.89	-1.009	525.00	600.00	600.00	.00	.00	439.50
2Q SEP	1289.12	886.89	-1.089	600.00	600.00	613.48	13.48	.00	451.87
1Q OCT	1563.62	198.38	1.054	375.00	453.14	453.14	.00	.00	341.57
2Q OCT	1307.80	198.38	.983	300.00	378.14	378.14	.00	.00	279.11
1Q NOV	1127.06	49.19	1.276	450.00	457.24	457.24	.00	.00	326.67
2Q NOV	717.73	49.19	1.096	225.00	232.25	232.25	.00	.00	160.02
1Q DIC	533.58	30.26	.756	112.50	111.47	111.47	.00	.00	75.41
2Q DIC	451.61	30.26	.733	75.00	73.97	73.97	.00	.00	49.59

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2004 *****									
1Q ENE	407.16	45.17	.988	75.00	65.86	65.86	.00	.00	43.93
2Q ENE	385.49	45.17	.979	75.00	65.86	65.86	.00	.00	43.79
1Q FEB	363.82	23.95	1.453	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
2Q FEB	367.57	23.95	1.455	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.46
1Q MAR	371.31	13.18	2.486	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.45
2Q MAR	363.25	13.18	2.477	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
1Q ABR	355.21	7.41	2.911	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
2Q ABR	340.96	7.41	2.893	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
1Q MAY	326.72	9.20	3.039	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.36
2Q MAY	314.13	9.20	3.022	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.34
1Q JUN	301.56	225.81	.441	75.00	88.90	88.90	.00	.00	59.05
2Q JUN	438.03	225.81	.466	150.00	163.90	163.90	.00	.00	110.51
1Q JUL	499.48	192.64	-2.019	225.00	241.22	241.22	.00	.00	162.82
2Q JUL	452.92	192.64	-1.984	225.00	241.22	241.22	.00	.00	161.71
1Q AGO	406.33	240.89	-1.426	300.00	276.55	276.55	.00	.00	184.28
2Q AGO	372.10	240.89	-1.408	225.00	201.55	201.55	.00	.00	134.37
1Q SEP	412.85	863.26	-.822	225.00	167.87	167.87	.00	.00	117.40
2Q SEP	1109.06	863.26	-1.036	525.00	467.87	467.87	.00	.00	348.26
1Q OCT	1505.49	294.93	1.052	375.00	449.88	449.88	.00	.00	338.89
2Q OCT	1349.49	294.93	1.009	300.00	374.88	374.88	.00	.00	279.26
1Q NOV	1268.54	51.45	1.337	450.00	466.78	466.78	.00	.00	338.69
2Q NOV	851.86	51.45	1.156	300.00	316.78	316.78	.00	.00	220.89
1Q DIC	585.37	42.62	.773	112.50	113.48	113.48	.00	.00	77.39
2Q DIC	513.75	42.62	.753	75.00	75.98	75.98	.00	.00	51.43

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2005 *****									
1Q ENE	479.64	37.80	1.016	75.00	72.55	72.55	.00	.00	48.87
2Q ENE	443.87	37.80	1.001	75.00	72.55	72.55	.00	.00	48.61
1Q FEB	408.12	35.48	1.484	37.50	26.91	26.91	.00	.00	17.99
2Q FEB	415.20	35.48	1.488	37.50	26.91	26.91	.00	.00	18.01
1Q MAR	422.28	28.21	2.548	37.50	36.37	36.37	.00	.00	24.33
2Q MAR	411.57	28.21	2.537	37.50	36.37	36.37	.00	.00	24.29
1Q ABR	400.88	19.12	2.976	37.50	30.39	30.39	.00	.00	20.27
2Q ABR	386.63	19.12	2.959	37.50	30.39	30.39	.00	.00	20.22
1Q MAY	372.40	14.53	3.106	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.46
2Q MAY	365.08	14.53	3.096	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
1Q JUN	357.76	27.06	.433	75.00	86.05	86.05	.00	.00	56.80
2Q JUN	298.34	27.06	.421	75.00	86.05	86.05	.00	.00	56.26
1Q JUL	238.93	139.69	-1.794	150.00	142.83	142.83	.00	.00	92.91
2Q JUL	237.59	139.69	-1.793	150.00	142.83	142.83	.00	.00	92.89
1Q AGO	236.24	219.13	-1.323	225.00	193.69	193.69	.00	.00	126.24
2Q AGO	263.01	219.13	-1.339	225.00	193.69	193.69	.00	.00	126.80
1Q SEP	289.79	190.00	-.690	150.00	82.97	82.97	.00	.00	54.89
2Q SEP	397.51	190.00	-.722	225.00	157.97	157.97	.00	.00	105.65
1Q OCT	430.26	70.15	.704	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.26
2Q OCT	424.70	70.15	.702	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.22
1Q NOV	419.15	86.62	.990	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.24
2Q NOV	429.78	86.62	.994	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.32
1Q DIC	440.41	35.59	.730	75.00	107.16	107.16	.00	.00	71.56
2Q DIC	368.11	35.59	.708	37.50	69.66	69.66	.00	.00	46.14

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2006 *****									
1Q ENE	333.33	29.47	.954	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.75
2Q ENE	324.35	29.47	.950	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.72
1Q FEB	315.37	27.97	1.423	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.36
2Q FEB	323.17	27.97	1.428	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.37
1Q MAR	330.96	28.56	2.450	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
2Q MAR	338.32	28.56	2.458	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
1Q ABR	345.67	25.19	2.910	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
2Q ABR	349.20	25.19	2.915	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
1Q MAY	352.73	27.35	3.088	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
2Q MAY	358.24	27.35	3.095	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
1Q JUN	363.74	60.89	.437	75.00	79.20	79.20	.00	.00	52.49
2Q JUN	345.00	60.89	.434	75.00	79.20	79.20	.00	.00	52.34
1Q JUL	326.25	114.58	-1.856	150.00	146.81	146.81	.00	.00	96.64
2Q JUL	295.88	114.58	-1.831	150.00	146.81	146.81	.00	.00	96.17
1Q AGO	265.48	329.55	-1.372	225.00	189.96	189.96	.00	.00	125.52
2Q AGO	406.44	329.55	-1.450	300.00	264.96	264.96	.00	.00	177.88
1Q SEP	472.48	168.91	-.740	225.00	208.19	208.19	.00	.00	140.05
2Q SEP	433.94	168.91	-.729	225.00	208.19	208.19	.00	.00	139.25
1Q OCT	395.39	169.00	.708	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.37
2Q OCT	488.68	169.00	.733	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.05
1Q NOV	581.95	45.51	1.045	75.00	79.34	79.34	.00	.00	54.22
2Q NOV	547.07	45.51	1.032	75.00	79.34	79.34	.00	.00	53.96
1Q DIC	512.21	38.97	.752	75.00	70.71	70.71	.00	.00	47.86
2Q DIC	479.72	38.97	.742	75.00	70.71	70.71	.00	.00	47.64
***** 2007 *****									
1Q ENE	447.24	25.41	1.000	75.00	70.58	70.58	.00	.00	47.27
2Q ENE	401.07	25.41	.981	75.00	70.58	70.58	.00	.00	46.95
1Q FEB	354.92	14.39	1.444	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
2Q FEB	349.12	14.39	1.440	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q MAR	343.32	19.18	2.459	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
2Q MAR	341.29	19.18	2.456	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
1Q ABR	339.26	14.68	2.895	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
2Q ABR	332.30	14.68	2.886	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
1Q MAY	325.34	22.74	3.047	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.37
2Q MAY	326.29	22.74	3.048	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.37
1Q JUN	327.23	112.54	.435	75.00	81.66	81.66	.00	.00	54.02
2Q JUN	357.67	112.54	.441	75.00	81.66	81.66	.00	.00	54.28
1Q JUL	388.11	465.63	-2.037	225.00	227.89	227.89	.00	.00	154.47
2Q JUL	627.89	465.63	-2.225	300.00	302.89	302.89	.00	.00	211.04
1Q AGO	792.85	564.89	-1.745	450.00	467.06	467.06	.00	.00	330.86
2Q AGO	892.43	564.89	-1.808	525.00	542.06	542.06	.00	.00	386.85
1Q SEP	917.07	222.11	-.880	450.00	540.22	540.22	.00	.00	378.55
2Q SEP	599.84	222.11	-.781	300.00	390.22	390.22	.00	.00	264.85
1Q OCT	432.51	59.46	.703	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.24
2Q OCT	416.26	59.46	.698	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.12
1Q NOV	400.02	32.50	.971	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.89
2Q NOV	356.55	32.50	.953	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.56
1Q DIC	313.10	25.47	.690	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.67
2Q DIC	300.38	25.47	.686	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.62

QUINCENA	ALM. INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2008 *****									
1Q ENE	287.67	42.86	.937	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.60
2Q ENE	292.09	42.86	.939	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.62
1Q FEB	296.51	12.08	1.405	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.31
2Q FEB	288.43	12.08	1.400	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.29
1Q MAR	280.36	72.16	2.418	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.33
2Q MAR	331.36	72.16	2.475	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
1Q ABR	382.29	22.41	2.955	37.50	62.97	62.97	.00	.00	41.77
2Q ABR	338.78	22.41	2.900	19.00	44.47	44.47	.00	.00	29.34
1Q MAY	313.82	16.40	3.026	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.34
2Q MAY	308.45	16.40	3.019	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.33
1Q JUN	303.08	94.33	.429	75.00	85.05	85.05	.00	.00	55.95
2Q JUN	311.93	94.33	.431	75.00	85.05	85.05	.00	.00	56.03
1Q JUL	320.78	663.92	-2.060	150.00	150.74	150.74	.00	.00	103.04
2Q JUL	836.01	663.92	-2.487	450.00	450.74	450.74	.00	.00	323.05
1Q AGO	1051.68	861.55	-1.988	600.00	600.00	600.00	.00	.00	441.29
2Q AGO	1315.21	861.55	-2.131	600.00	600.00	615.27	15.27	.00	452.43
1Q SEP	1563.62	1146.04	-1.212	600.00	600.00	1147.25	547.25	.00	457.64
2Q SEP	1563.62	1146.04	-1.212	600.00	600.00	1147.25	547.25	.00	457.64
1Q OCT	1563.62	109.94	1.042	375.00	488.96	488.96	.00	.00	366.33
2Q OCT	1183.56	109.94	.933	225.00	338.96	338.96	.00	.00	246.31
1Q NOV	953.61	39.12	1.198	300.00	298.51	298.51	.00	.00	210.89
2Q NOV	693.03	39.12	1.085	225.00	223.51	223.51	.00	.00	153.47
1Q DIC	507.55	29.81	.749	75.00	65.04	65.04	.00	.00	43.99
2Q DIC	471.57	29.81	.739	75.00	65.04	65.04	.00	.00	43.76

***** RESUMEN ANUAL *****

AÑO	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ING HIST MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	ALMAC PRO MILL M^3	ELEV PRO (MSNM)	ENER TOTAL (GWH)
1981	.00	.00	2730.02	3826.0	620.49	544.82	2653.42
1982	.00	.00	1547.18	1821.7	283.45	531.23	1198.45
1983	.00	44.07	2872.34	2755.5	241.81	529.42	1869.19
1984	.00	.00	3741.30	3520.5	422.22	537.04	2452.59
1985	.00	.00	2666.00	2664.5	413.38	536.68	1794.64
1986	.00	.00	3062.02	2962.0	481.99	539.46	2017.30
1987	.00	.00	3370.74	3341.6	539.99	541.72	2275.43
1988	.00	.00	4232.84	4253.6	596.16	543.89	2983.51
1989	.00	.00	1567.18	1728.3	345.59	533.88	1142.50
1990	710.78	.00	5530.84	5285.8	669.48	546.63	3314.67
1991	2518.09	.00	6882.12	6886.9	656.43	546.15	3156.10
1992	815.91	.00	5561.46	5162.8	821.99	552.12	3087.06
1993	.00	.00	2465.06	2925.2	465.87	538.81	1981.07
1994	.00	.00	1866.72	1838.6	367.96	534.83	1218.50
1995	.00	.00	3723.94	3629.7	512.89	540.68	2524.28
1996	.00	.00	2300.36	2246.3	442.33	537.85	1515.72
1997	.00	.00	1621.40	1902.4	320.74	532.82	1253.80
1998	.00	.00	2827.98	2488.3	396.11	535.98	1700.29
1999	.00	.00	2113.46	2173.8	414.66	536.73	1452.67
2000	.00	.00	1404.26	1685.3	283.81	531.24	1102.77
2001	.00	.00	2082.04	1809.8	256.67	530.08	1195.95
2002	.00	.00	2176.84	2129.9	397.14	536.02	1424.86
2003	13.48	.00	4732.06	4685.7	618.55	544.75	3345.03
2004	.00	.00	4021.02	3928.6	572.29	542.97	2771.96
2005	.00	.00	1806.76	1932.8	366.29	534.76	1278.69
2006	.00	.00	2131.90	1998.4	391.65	535.80	1334.17
2007	.00	.00	3158.00	3299.8	438.44	537.70	2277.39
2008	1109.78	.00	6221.24	6056.3	662.77	546.39	3606.20
TOTAL	5168.04	44.07					

ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO REGISTRADO: .00 MILL M^3
ENERGÍA PROMEDIO GENERADA EN LOS 28 AÑOS: 86.20 GWH

***** RESUMEN QUINCENAL *****
P R O M E D I O S

	ELEVACIÓN MSNM	ALMACENAMIENTO MILL M^3	ENERGÍA GWH
1Q ENE	536.34	420.31	51.81
2Q ENE	535.91	397.36	50.68
1Q FEB	535.53	399.11	26.94
2Q FEB	535.65	400.21	27.32
1Q MAR	535.76	401.42	23.27
2Q MAR	535.82	400.70	24.55
1Q ABR	535.66	391.23	27.49
2Q ABR	535.37	384.56	25.53
1Q MAY	535.16	379.52	25.06
2Q MAY	535.00	375.55	24.28
1Q JUN	534.38	347.36	77.27
2Q JUN	533.68	339.54	63.26
1Q JUL	536.28	484.28	118.71
2Q JUL	540.05	539.25	164.24
1Q AGO	541.73	583.45	224.15
2Q AGO	542.51	592.49	233.07
1Q SEP	543.50	631.59	187.02
2Q SEP	544.73	651.63	199.04
1Q OCT	545.08	646.37	92.51
2Q OCT	545.13	646.47	87.81
1Q NOV	542.74	511.05	128.85
2Q NOV	538.88	436.51	84.36
1Q DIC	536.82	405.71	52.04
2Q DIC	535.63	378.20	49.62

-- SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO ***--***

PRESA: EL CAJON

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1981 *****									
1Q ENE	1300.00	.00	1.315	450.00	450.00	450.00	.00	.00	321.73
2Q ENE	1148.69	.00	1.253	337.50	337.50	337.50	.00	.00	238.34
1Q FEB	1034.93	.00	1.662	262.50	262.50	262.50	.00	.00	183.06
2Q FEB	883.27	.00	1.577	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.81
1Q MAR	863.19	.00	2.357	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.66
2Q MAR	842.34	.00	2.339	94.00	94.00	94.00	.00	.00	64.76
1Q ABR	821.00	.00	2.759	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.61
2Q ABR	818.24	.00	2.757	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.60
1Q MAY	815.48	.00	3.094	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.86
2Q MAY	812.39	.00	3.091	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.85
1Q JUN	809.30	.00	.598	375.00	375.00	375.00	.00	.00	255.52
2Q JUN	658.70	.00	.561	225.00	225.00	225.00	.00	.00	151.17
1Q JUL	583.14	.00	-1.829	375.00	375.00	375.00	.00	.00	248.11
2Q JUL	434.97	.00	-1.697	450.00	450.00	450.00	.00	.00	293.17
1Q AGO	361.66	.00	-1.345	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.52
2Q AGO	513.01	.00	-1.456	300.00	300.00	300.00	.00	.00	199.65
1Q SEP	589.46	.00	-.807	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.87
2Q SEP	665.27	.00	-.837	150.00	150.00	150.00	.00	.00	101.91
1Q OCT	741.11	.00	.678	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.21
2Q OCT	740.43	.00	.677	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.21
1Q NOV	739.75	.00	1.307	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.20
2Q NOV	738.45	.00	1.306	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.19
1Q DIC	737.14	.00	.850	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.06
2Q DIC	698.79	.00	.835	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.92

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1982 *****									
1Q ENE	697.96	.00	1.066	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.95
2Q ENE	708.08	.00	1.071	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.89
1Q FEB	680.69	.00	1.456	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.37
2Q FEB	660.49	.00	1.442	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.30
1Q MAR	640.29	.00	2.151	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.23
2Q MAR	619.39	.00	2.129	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.15
1Q ABR	598.51	.00	2.506	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.08
2Q ABR	577.26	.00	2.481	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.01
1Q MAY	556.03	.00	2.758	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.94
2Q MAY	534.52	.00	2.729	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.86
1Q JUN	513.04	.00	.523	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.79
2Q JUN	439.23	.00	.503	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.15
1Q JUL	440.43	.00	-1.702	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.63
2Q JUL	360.64	.00	-1.631	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.76
1Q AGO	355.77	.00	-1.341	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.08
2Q AGO	492.82	.00	-1.441	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.45
1Q SEP	554.96	.00	-.794	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.36
2Q SEP	480.76	.00	-.765	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.43
1Q OCT	481.52	.00	.598	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.43
2Q OCT	480.92	.00	.598	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.43
1Q NOV	480.33	.00	1.154	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.42
2Q NOV	479.17	.00	1.153	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.41
1Q DIC	478.02	.00	.750	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.70
2Q DIC	477.27	.00	.750	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.70

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1983 *****									
1Q ENE	476.52	.00	.958	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.70
2Q ENE	475.56	.00	.957	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.69
1Q FEB	474.60	.00	1.317	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.51
2Q FEB	473.04	.00	1.316	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.51
1Q MAR	471.47	.00	1.979	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.50
2Q MAR	469.24	.00	1.977	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.50
1Q ABR	467.02	.00	2.347	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.49
2Q ABR	456.68	.00	2.335	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.47
1Q MAY	440.06	.00	2.600	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.44
2Q MAY	426.06	.00	2.581	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.41
1Q JUN	412.09	.00	.496	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.00
2Q JUN	424.97	.00	.500	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.09
1Q JUL	437.86	.00	-1.700	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.81
2Q JUL	371.73	.00	-1.641	300.00	300.00	300.00	.00	.00	194.84
1Q AGO	380.55	.00	-1.359	375.00	375.00	375.00	.00	.00	245.40
2Q AGO	479.58	.00	-1.432	375.00	375.00	375.00	.00	.00	248.80
1Q SEP	578.68	.00	-.803	225.00	225.00	225.00	.00	.00	152.22
2Q SEP	773.53	.00	-.878	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.36
1Q OCT	893.45	.00	.716	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.58
2Q OCT	817.74	.00	.697	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.60
1Q NOV	817.04	.00	1.345	225.00	225.00	225.00	.00	.00	153.44
2Q NOV	665.69	.00	1.263	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.87
1Q DIC	589.43	.00	.793	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.04
2Q DIC	551.14	.00	.778	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.78

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1984 *****									
1Q ENE	512.86	.00	.975	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.82
2Q ENE	511.88	.00	.975	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.82
1Q FEB	510.91	.00	1.342	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q FEB	509.32	.00	1.340	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
1Q MAR	507.73	.00	2.016	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q MAR	505.46	.00	2.014	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q ABR	503.20	.00	2.391	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
2Q ABR	500.56	.00	2.388	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
1Q MAY	497.92	.00	2.680	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q MAY	494.99	.00	2.676	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q JUN	492.06	.00	.518	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.54
2Q JUN	501.25	.00	.520	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.60
1Q JUL	510.44	.00	-1.765	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.22
2Q JUL	445.04	.00	-1.706	450.00	450.00	450.00	.00	.00	293.74
1Q AGO	379.59	.00	-1.358	525.00	525.00	525.00	.00	.00	342.96
2Q AGO	455.95	.00	-1.414	450.00	450.00	450.00	.00	.00	297.87
1Q SEP	569.06	.00	-.799	300.00	300.00	300.00	.00	.00	203.14
2Q SEP	805.02	.00	-.888	300.00	300.00	300.00	.00	.00	207.75
1Q OCT	966.07	.00	.735	150.00	150.00	150.00	.00	.00	104.30
2Q OCT	890.34	.00	.716	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.55
1Q NOV	814.62	.00	1.344	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.58
2Q NOV	813.28	.00	1.344	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.58
1Q DIC	811.93	.00	.874	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.54
2Q DIC	800.27	.00	.870	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.48

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1985 *****									
1Q ENE	788.61	.00	1.107	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.44
2Q ENE	782.66	.00	1.105	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.33
1Q FEB	744.06	.00	1.499	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.58
2Q FEB	723.81	.00	1.486	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.53
1Q MAR	712.38	.00	2.224	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.50
2Q MAR	708.87	.00	2.221	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.49
1Q ABR	705.37	.00	2.636	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.50
2Q ABR	711.74	.00	2.644	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.52
1Q MAY	718.11	.00	2.979	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.54
2Q MAY	722.04	.00	2.984	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.55
1Q JUN	725.95	.00	.579	300.00	300.00	300.00	.00	.00	201.35
2Q JUN	500.37	.00	.520	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.56
1Q JUL	499.85	.00	-1.755	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.25
2Q JUL	428.54	.00	-1.692	300.00	300.00	300.00	.00	.00	195.29
1Q AGO	357.16	.00	-1.342	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.18
2Q AGO	497.64	.00	-1.445	300.00	300.00	300.00	.00	.00	199.07
1Q SEP	563.21	.00	-.797	150.00	150.00	150.00	.00	.00	101.07
2Q SEP	720.21	.00	-.859	150.00	150.00	150.00	.00	.00	102.60
1Q OCT	802.26	.00	.693	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.52
2Q OCT	801.57	.00	.693	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.52
1Q NOV	800.87	.00	1.338	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.51
2Q NOV	799.54	.00	1.337	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.51
1Q DIC	798.20	.00	.869	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.42
2Q DIC	765.71	.00	.859	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.25
***** 1986 *****									
QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
1Q ENE	733.23	.00	1.084	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.16
2Q ENE	732.71	.00	1.083	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.03
1Q FEB	694.70	.00	1.466	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.41
2Q FEB	674.48	.00	1.452	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.34
1Q MAR	654.28	.00	2.165	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.27
2Q MAR	633.36	.00	2.144	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.20
1Q ABR	612.47	.00	2.523	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.15
2Q ABR	605.78	.00	2.515	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.13
1Q MAY	599.10	.00	2.817	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.13
2Q MAY	604.33	.00	2.824	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.15
1Q JUN	609.54	.00	.548	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.52
2Q JUN	670.77	.00	.565	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.94
1Q JUL	731.98	.00	-1.962	450.00	450.00	450.00	.00	.00	302.40
2Q JUL	512.91	.00	-1.767	375.00	375.00	375.00	.00	.00	247.05
1Q AGO	443.63	.00	-1.405	375.00	375.00	375.00	.00	.00	247.44
2Q AGO	535.27	.00	-1.472	300.00	300.00	300.00	.00	.00	199.44
1Q SEP	551.96	.00	-.793	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.32
2Q SEP	477.76	.00	-.764	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.30
1Q OCT	548.35	.00	.619	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.89
2Q OCT	547.73	.00	.618	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.89
1Q NOV	547.11	.00	1.193	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.41
2Q NOV	700.54	.00	1.284	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.95
1Q DIC	703.88	.00	.837	112.50	112.50	112.50	.00	.00	76.56
2Q DIC	727.86	.00	.846	112.50	112.50	112.50	.00	.00	76.80

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1987 *****									
1Q ENE	751.83	.00	1.092	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.29
2Q ENE	757.57	.00	1.094	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.32
1Q FEB	763.31	.00	1.510	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.66
2Q FEB	762.38	.00	1.509	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.66
1Q MAR	761.45	.00	2.271	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.67
2Q MAR	767.34	.00	2.276	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.69
1Q ABR	773.23	.00	2.712	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.78
2Q ABR	811.88	.00	2.750	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.92
1Q MAY	850.50	.00	3.134	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.78
2Q MAY	859.10	.00	3.144	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.04
1Q JUN	867.19	.00	.611	450.00	450.00	450.00	.00	.00	305.28
2Q JUN	551.65	.00	.533	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.81
1Q JUL	461.19	.00	-1.721	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.14
2Q JUL	386.13	.00	-1.654	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.56
1Q AGO	311.00	.00	-1.308	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.41
2Q AGO	439.94	.00	-1.402	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.00
1Q SEP	493.97	.00	-.770	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.95
2Q SEP	619.14	.00	-.819	150.00	150.00	150.00	.00	.00	101.61
1Q OCT	744.36	.00	.679	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.23
2Q OCT	743.68	.00	.678	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.23
1Q NOV	743.00	.00	1.309	225.00	225.00	225.00	.00	.00	154.29
2Q NOV	824.06	.00	1.349	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.67
1Q DIC	905.08	.00	.903	150.00	150.00	150.00	.00	.00	104.06
2Q DIC	903.87	.00	.903	112.50	112.50	112.50	.00	.00	78.04

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1988 *****									
1Q ENE	902.67	.00	1.153	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.99
2Q ENE	889.65	.00	1.148	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.89
1Q FEB	876.64	.00	1.573	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.05
2Q FEB	856.23	.00	1.562	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.98
1Q MAR	835.83	.00	2.334	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.91
2Q MAR	819.57	.00	2.320	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.88
1Q ABR	822.31	.00	2.761	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.95
2Q ABR	855.88	.00	2.795	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.83
1Q MAY	870.91	.00	3.157	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.09
2Q MAY	880.65	.00	3.167	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.13
1Q JUN	890.39	.00	.616	450.00	450.00	450.00	.00	.00	305.94
2Q JUN	566.74	.00	.537	225.00	225.00	225.00	.00	.00	149.04
1Q JUL	468.18	.00	-1.727	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.34
2Q JUL	393.84	.00	-1.661	375.00	375.00	375.00	.00	.00	242.87
1Q AGO	319.43	.00	-1.314	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.54
2Q AGO	473.42	.00	-1.427	525.00	525.00	525.00	.00	.00	347.48
1Q SEP	549.85	.00	-.792	525.00	525.00	525.00	.00	.00	351.14
2Q SEP	625.64	.00	-.821	375.00	375.00	375.00	.00	.00	255.48
1Q OCT	851.46	.00	.706	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.16
2Q OCT	775.76	.00	.687	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.39
1Q NOV	775.07	.00	1.325	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.12
2Q NOV	844.50	.00	1.359	375.00	375.00	375.00	.00	.00	253.97
1Q DIC	543.14	.00	.775	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.85
2Q DIC	541.44	.00	.774	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.84

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1989 *****									
1Q ENE	539.73	.00	.989	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.82
2Q ENE	537.38	.00	.987	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.81
1Q FEB	535.03	.00	1.358	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.90
2Q FEB	533.79	.00	1.357	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.89
1Q MAR	532.55	.00	2.041	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.89
2Q MAR	530.33	.00	2.039	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.88
1Q ABR	528.11	.00	2.421	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.87
2Q ABR	521.66	.00	2.414	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.60
1Q MAY	533.73	.00	2.728	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.88
2Q MAY	524.44	.00	2.716	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.61
1Q JUN	533.66	.00	.528	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.07
2Q JUN	616.02	.00	.550	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.25
1Q JUL	548.35	.00	-1.798	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.15
2Q JUL	400.15	.00	-1.666	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.24
1Q AGO	326.82	.00	-1.319	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.50
2Q AGO	363.94	.00	-1.347	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.01
1Q SEP	476.09	.00	-.763	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.42
2Q SEP	484.33	.00	-.766	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.74
1Q OCT	567.59	.00	.625	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.02
2Q OCT	566.96	.00	.624	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.02
1Q NOV	566.34	.00	1.205	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.01
2Q NOV	565.13	.00	1.204	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.00
1Q DIC	563.93	.00	.783	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.87
2Q DIC	525.65	.00	.768	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.60
***** 1990 *****									
QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
1Q ENE	487.38	.00	.963	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.73
2Q ENE	486.41	.00	.962	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.73
1Q FEB	485.45	.00	1.324	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
2Q FEB	483.88	.00	1.323	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
1Q MAR	482.30	.00	1.990	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.52
2Q MAR	483.01	.00	1.991	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q ABR	502.22	.00	2.390	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q ABR	520.38	.00	2.412	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.59
1Q MAY	520.02	.00	2.710	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.61
2Q MAY	539.36	.00	2.736	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.92
1Q JUN	540.17	.00	.530	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.08
2Q JUN	611.72	.00	.549	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.13
1Q JUL	536.17	.00	-1.788	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.18
2Q JUL	386.78	.00	-1.655	300.00	300.00	300.00	.00	.00	194.10
1Q AGO	312.25	.00	-1.309	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.51
2Q AGO	454.02	.00	-1.413	450.00	450.00	450.00	.00	.00	309.83
1Q SEP	1306.67	.00	-1.050	650.00	650.00	650.00	.00	.00	467.22
2Q SEP	1257.72	.00	-1.034	650.00	650.00	650.00	.00	.00	465.11
1Q OCT	1208.75	.00	.796	300.00	300.00	300.00	.00	.00	214.43
2Q OCT	1234.36	.00	.803	300.00	300.00	300.00	.00	.00	214.94
1Q NOV	1259.96	.00	1.562	600.00	600.00	600.00	.00	.00	427.57
2Q NOV	1117.93	.00	1.492	300.00	300.00	300.00	.00	.00	211.71
1Q DIC	1050.97	.00	.950	375.00	375.00	375.00	.00	.00	260.36
2Q DIC	773.96	.00	.862	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.16

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1991 *****									
1Q ENE	797.04	.00	1.110	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.48
2Q ENE	789.19	.00	1.107	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.44
1Q FEB	781.35	.00	1.520	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.69
2Q FEB	769.04	.00	1.513	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.66
1Q MAR	756.73	.00	2.267	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.64
2Q MAR	750.75	.00	2.262	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.63
1Q ABR	744.77	.00	2.683	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.61
2Q ABR	737.33	.00	2.675	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.58
1Q MAY	729.90	.00	2.995	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.56
2Q MAY	726.91	.00	2.991	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.52
1Q JUN	705.43	.00	.574	300.00	300.00	300.00	.00	.00	200.85
2Q JUN	484.54	.00	.516	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.47
1Q JUL	488.71	.00	-1.746	225.00	225.00	225.00	.00	.00	155.00
2Q JUL	1270.32	.00	-2.360	650.00	650.00	2192.80	1542.80	.00	468.11
1Q AGO	1335.13	.00	-1.984	650.00	650.00	650.00	.00	.00	468.47
2Q AGO	1287.11	.00	-1.955	650.00	650.00	650.00	.00	.00	466.40
1Q SEP	1239.07	.00	-1.028	650.00	650.00	650.00	.00	.00	464.31
2Q SEP	1190.10	.00	-1.012	525.00	525.00	525.00	.00	.00	373.11
1Q OCT	1129.28	.00	.776	150.00	150.00	150.00	.00	.00	106.35
2Q OCT	1139.58	.00	.779	150.00	150.00	150.00	.00	.00	106.45
1Q NOV	1149.88	.00	1.508	375.00	375.00	375.00	.00	.00	264.36
2Q NOV	996.92	.00	1.433	225.00	225.00	225.00	.00	.00	156.89
1Q DIC	919.04	.00	.908	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.98
2Q DIC	870.84	.00	.892	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.62
***** 1992 *****									
QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
1Q ENE	822.66	.00	1.121	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.61
2Q ENE	818.20	.00	1.119	300.00	300.00	594.51	294.51	.00	211.55
1Q FEB	1335.13	.00	1.830	187.50	187.50	372.09	184.59	.00	135.43
2Q FEB	1335.13	.00	1.830	206.50	206.50	391.09	184.59	.00	149.16
1Q MAR	1335.13	.00	2.754	187.50	187.50	187.50	.00	.00	135.25
2Q MAR	1305.20	.00	2.729	206.50	206.50	206.50	.00	.00	148.54
1Q ABR	1275.29	.00	3.214	206.50	206.50	206.50	.00	.00	147.95
2Q ABR	1219.27	.00	3.158	169.00	169.00	169.00	.00	.00	120.56
1Q MAY	1181.82	.00	3.506	300.00	300.00	300.00	.00	.00	212.01
2Q MAY	1017.47	.00	3.321	244.00	244.00	244.00	.00	.00	170.08
1Q JUN	890.80	.00	.616	650.00	650.00	650.00	.00	.00	442.92
2Q JUN	600.34	.00	.546	375.00	375.00	375.00	.00	.00	248.40
1Q JUL	434.95	.00	-1.697	300.00	300.00	300.00	.00	.00	195.40
2Q JUL	358.39	.00	-1.629	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.16
1Q AGO	356.76	.00	-1.341	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.97
2Q AGO	471.25	.00	-1.425	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.00
1Q SEP	510.83	.00	-.777	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.66
2Q SEP	517.91	.00	-.779	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.96
1Q OCT	600.00	.00	.634	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.24
2Q OCT	599.36	.00	.634	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.24
1Q NOV	598.73	.00	1.224	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.79
2Q NOV	764.14	.00	1.320	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.37
1Q DIC	779.46	.00	.863	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.16
2Q DIC	791.31	.00	.867	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.00

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1993 *****									
1Q ENE	803.16	.00	1.113	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.56
2Q ENE	904.81	.00	1.154	150.00	150.00	150.00	.00	.00	104.39
1Q FEB	968.93	.00	1.625	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.39
2Q FEB	940.62	.00	1.609	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.28
1Q MAR	912.33	.00	2.398	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.19
2Q MAR	890.60	.00	2.380	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.10
1Q ABR	868.89	.00	2.808	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.03
2Q ABR	853.22	.00	2.792	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.98
1Q MAY	837.56	.00	3.119	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.91
2Q MAY	817.85	.00	3.097	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.80
1Q JUN	817.16	.00	.600	300.00	300.00	300.00	.00	.00	204.59
2Q JUN	665.30	.00	.563	225.00	225.00	225.00	.00	.00	150.53
1Q JUL	514.74	.00	-1.769	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.64
2Q JUL	441.87	.00	-1.703	375.00	375.00	375.00	.00	.00	244.55
1Q AGO	368.93	.00	-1.350	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.60
2Q AGO	526.50	.00	-1.466	300.00	300.00	300.00	.00	.00	199.07
1Q SEP	534.18	.00	-.786	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.08
2Q SEP	459.97	.00	-.757	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.44
1Q OCT	504.62	.00	.605	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.59
2Q OCT	504.02	.00	.605	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.59
1Q NOV	503.41	.00	1.168	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.82
2Q NOV	572.88	.00	1.209	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.06
1Q DIC	571.67	.00	.786	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.06
2Q DIC	573.22	.00	.786	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.07
***** 1994 *****									
QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
1Q ENE	574.78	.00	1.006	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.94
2Q ENE	536.27	.00	.987	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.68
1Q FEB	497.78	.00	1.333	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q FEB	496.20	.00	1.332	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
1Q MAR	494.62	.00	2.003	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q MAR	492.37	.00	2.001	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q ABR	490.12	.00	2.376	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q ABR	507.40	.00	2.396	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.58
1Q MAY	524.67	.00	2.716	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.64
2Q MAY	568.27	.00	2.775	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.06
1Q JUN	593.30	.00	.544	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.42
2Q JUN	657.63	.00	.561	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.77
1Q JUL	582.07	.00	-1.828	375.00	375.00	375.00	.00	.00	248.08
2Q JUL	434.51	.00	-1.697	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.58
1Q AGO	361.83	.00	-1.345	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.74
2Q AGO	399.51	.00	-1.373	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.00
1Q SEP	437.22	.00	-.748	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.13
2Q SEP	437.97	.00	-.748	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.14
1Q OCT	438.72	.00	.585	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.14
2Q OCT	438.13	.00	.585	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.13
1Q NOV	437.55	.00	1.128	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.37
2Q NOV	507.12	.00	1.170	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.60
1Q DIC	505.95	.00	.761	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.86
2Q DIC	540.75	.00	.774	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.83

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1995 *****									
1Q ENE	538.04	.00	.988	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.69
2Q ENE	499.56	.00	.969	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.78
1Q FEB	498.59	.00	1.333	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q FEB	497.01	.00	1.332	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
1Q MAR	495.42	.00	2.004	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q MAR	493.17	.00	2.001	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q ABR	507.40	.00	2.396	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.59
2Q ABR	528.82	.00	2.422	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.88
1Q MAY	531.71	.00	2.725	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.86
2Q MAY	515.96	.00	2.704	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.60
1Q JUN	537.22	.00	.529	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.12
2Q JUN	462.43	.00	.510	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.30
1Q JUL	462.65	.00	-1.722	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.23
2Q JUL	391.35	.00	-1.659	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.48
1Q AGO	394.98	.00	-1.369	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.86
2Q AGO	692.04	.00	-1.587	300.00	300.00	300.00	.00	.00	205.92
1Q SEP	914.31	.00	-.923	450.00	450.00	450.00	.00	.00	314.74
2Q SEP	1065.23	.00	-.972	450.00	450.00	450.00	.00	.00	318.95
1Q OCT	1196.60	.00	.793	150.00	150.00	150.00	.00	.00	106.64
2Q OCT	1131.15	.00	.776	150.00	150.00	150.00	.00	.00	105.99
1Q NOV	1065.72	.00	1.467	225.00	225.00	225.00	.00	.00	157.91
2Q NOV	986.56	.00	1.428	225.00	225.00	225.00	.00	.00	156.73
1Q DIC	907.45	.00	.904	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.96
2Q DIC	877.89	.00	.895	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.74

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1996 *****									
1Q ENE	848.34	.00	1.131	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.49
2Q ENE	810.18	.00	1.116	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.56
1Q FEB	809.54	.00	1.536	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.75
2Q FEB	789.25	.00	1.524	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.70
1Q MAR	768.98	.00	2.278	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.65
2Q MAR	747.95	.00	2.260	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.59
1Q ABR	726.94	.00	2.662	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.52
2Q ABR	705.53	.00	2.636	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.45
1Q MAY	684.14	.00	2.933	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.37
2Q MAY	662.46	.00	2.903	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.31
1Q JUN	648.79	.00	.559	225.00	225.00	225.00	.00	.00	150.19
2Q JUN	498.23	.00	.519	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.55
1Q JUL	497.71	.00	-1.754	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.14
2Q JUL	422.60	.00	-1.686	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.31
1Q AGO	347.41	.00	-1.335	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.92
2Q AGO	465.80	.00	-1.421	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.95
1Q SEP	509.27	.00	-.776	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.63
2Q SEP	510.04	.00	-.776	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.78
1Q OCT	555.11	.00	.621	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.94
2Q OCT	554.49	.00	.621	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.93
1Q NOV	553.86	.00	1.197	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.49
2Q NOV	716.87	.00	1.294	150.00	150.00	150.00	.00	.00	102.59
1Q DIC	804.78	.00	.871	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.27
2Q DIC	796.06	.00	.869	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.21

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1997 *****									
1Q ENE	787.35	.00	1.107	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.43
2Q ENE	780.24	.00	1.104	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.40
1Q FEB	773.15	.00	1.516	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.67
2Q FEB	760.77	.00	1.509	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.64
1Q MAR	748.40	.00	2.260	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.62
2Q MAR	744.54	.00	2.257	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.61
1Q ABR	740.67	.00	2.679	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.61
2Q ABR	745.64	.00	2.684	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.63
1Q MAY	750.61	.00	3.021	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.66
2Q MAY	768.25	.00	3.041	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.70
1Q JUN	785.87	.00	.593	375.00	375.00	375.00	.00	.00	253.41
2Q JUN	552.77	.00	.533	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.22
1Q JUL	402.24	.00	-1.668	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.90
2Q JUL	327.71	.00	-1.602	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.76
1Q AGO	328.11	.00	-1.320	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.60
2Q AGO	450.73	.00	-1.410	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.39
1Q SEP	498.44	.00	-.772	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.55
2Q SEP	499.22	.00	-.772	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.56
1Q OCT	499.99	.00	.604	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.56
2Q OCT	499.38	.00	.604	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.55
1Q NOV	498.78	.00	1.165	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.55
2Q NOV	497.62	.00	1.164	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.54
1Q DIC	496.45	.00	.757	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.77
2Q DIC	495.69	.00	.757	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.76
***** 1998 *****									
1Q ENE	494.94	.00	.967	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.76
2Q ENE	493.97	.00	.966	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.76
1Q FEB	493.01	.00	1.329	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q FEB	491.43	.00	1.328	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q MAR	489.85	.00	1.998	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q MAR	487.84	.00	1.996	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
1Q ABR	485.83	.00	2.370	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
2Q ABR	483.21	.00	2.367	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.52
1Q MAY	480.59	.00	2.656	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.52
2Q MAY	477.68	.00	2.652	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.51
1Q JUN	474.78	.00	.513	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.40
2Q JUN	480.16	.00	.514	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.44
1Q JUL	485.53	.00	-1.743	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.42
2Q JUL	412.27	.00	-1.677	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.09
1Q AGO	336.10	.00	-1.326	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.58
2Q AGO	378.30	.00	-1.357	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.74
1Q SEP	420.53	.00	-.741	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.32
2Q SEP	510.79	.00	-.777	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.89
1Q OCT	601.08	.00	.635	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.29
2Q OCT	612.84	.00	.638	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.86
1Q NOV	774.60	.00	1.325	300.00	300.00	300.00	.00	.00	206.46
2Q NOV	866.58	.00	1.370	225.00	225.00	225.00	.00	.00	155.66
1Q DIC	883.52	.00	.896	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.71
2Q DIC	854.75	.00	.887	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.57

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1999 *****									
1Q ENE	825.99	.00	1.122	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.33
2Q ENE	791.59	.00	1.108	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.48
1Q FEB	794.70	.00	1.528	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.73
2Q FEB	782.44	.00	1.521	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.70
1Q MAR	770.18	.00	2.279	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.68
2Q MAR	765.70	.00	2.275	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.67
1Q ABR	761.21	.00	2.700	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.65
2Q ABR	753.67	.00	2.692	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.63
1Q MAY	746.14	.00	3.016	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.63
2Q MAY	754.43	.00	3.026	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.65
1Q JUN	762.71	.00	.588	375.00	375.00	375.00	.00	.00	252.72
2Q JUN	529.42	.00	.527	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.73
1Q JUL	378.89	.00	-1.648	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.42
2Q JUL	304.49	.00	-1.582	225.00	225.00	225.00	.00	.00	144.66
1Q AGO	305.02	.00	-1.304	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.35
2Q AGO	437.23	.00	-1.400	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.65
1Q SEP	494.54	.00	-.770	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.52
2Q SEP	495.31	.00	-.771	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.77
1Q OCT	564.88	.00	.624	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.00
2Q OCT	564.25	.00	.624	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.00
1Q NOV	563.63	.00	1.203	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.47
2Q NOV	487.43	.00	1.158	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.47
1Q DIC	486.27	.00	.753	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.78
2Q DIC	514.26	.00	.764	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.88
***** 2000 *****									
1Q ENE	542.25	.00	.990	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.83
2Q ENE	536.93	.00	.987	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.68
1Q FEB	498.44	.00	1.333	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q FEB	496.86	.00	1.332	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q MAR	504.15	.00	2.013	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.58
2Q MAR	520.18	.00	2.029	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.60
1Q ABR	536.18	.00	2.431	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.89
2Q ABR	530.75	.00	2.425	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.85
1Q MAY	509.57	.00	2.695	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q MAY	506.63	.00	2.691	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q JUN	503.69	.00	.521	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.69
2Q JUN	433.86	.00	.502	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.12
1Q JUL	439.05	.00	-1.701	300.00	300.00	300.00	.00	.00	195.61
2Q JUL	369.80	.00	-1.639	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.37
1Q AGO	375.49	.00	-1.355	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.66
2Q AGO	412.54	.00	-1.382	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.09
1Q SEP	449.63	.00	-.753	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.22
2Q SEP	450.38	.00	-.753	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.22
1Q OCT	451.14	.00	.589	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.22
2Q OCT	450.55	.00	.589	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.22
1Q NOV	449.96	.00	1.136	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.21
2Q NOV	448.82	.00	1.135	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.20
1Q DIC	447.69	.00	.738	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.60
2Q DIC	446.95	.00	.738	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.60

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2001 *****									
1Q ENE	446.21	.00	.942	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.59
2Q ENE	445.27	.00	.942	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.59
1Q FEB	444.33	.00	1.296	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.46
2Q FEB	442.78	.00	1.295	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
1Q MAR	441.24	.00	1.948	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
2Q MAR	439.04	.00	1.946	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
1Q ABR	436.84	.00	2.311	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.44
2Q ABR	434.28	.00	2.307	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.44
1Q MAY	431.72	.00	2.589	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.43
2Q MAY	428.89	.00	2.585	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.43
1Q JUN	426.05	.00	.500	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.07
2Q JUN	431.00	.00	.501	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.10
1Q JUL	435.95	.00	-1.698	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.74
2Q JUL	362.65	.00	-1.633	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.22
1Q AGO	360.87	.00	-1.344	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.18
2Q AGO	501.80	.00	-1.448	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.60
1Q SEP	567.83	.00	-.799	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.59
2Q SEP	501.16	.00	-.773	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.85
1Q OCT	584.46	.00	.630	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.14
2Q OCT	583.83	.00	.629	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.13
1Q NOV	583.21	.00	1.215	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.35
2Q NOV	648.22	.00	1.253	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.57
1Q DIC	646.96	.00	.815	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.50
2Q DIC	625.54	.00	.806	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.29

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2002 *****									
1Q ENE	587.24	.00	1.012	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.03
2Q ENE	548.73	.00	.993	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.76
1Q FEB	510.23	.00	1.341	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q FEB	508.64	.00	1.340	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
1Q MAR	507.05	.00	2.015	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q MAR	504.79	.00	2.013	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q ABR	502.52	.00	2.391	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
2Q ABR	499.88	.00	2.387	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
1Q MAY	497.25	.00	2.679	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q MAY	494.32	.00	2.675	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q JUN	491.39	.00	.517	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.52
2Q JUN	420.71	.00	.499	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.03
1Q JUL	425.04	.00	-1.688	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.33
2Q JUL	346.88	.00	-1.619	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.49
1Q AGO	343.66	.00	-1.332	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.92
2Q AGO	482.12	.00	-1.433	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.97
1Q SEP	545.69	.00	-.790	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.31
2Q SEP	482.69	.00	-.766	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.74
1Q OCT	569.67	.00	.625	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.04
2Q OCT	569.05	.00	.625	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.03
1Q NOV	568.42	.00	1.206	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.28
2Q NOV	641.87	.00	1.249	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.54
1Q DIC	565.62	.00	.784	112.50	112.50	112.50	.00	.00	74.90
2Q DIC	544.12	.00	.775	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.92

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2003 *****									
1Q ENE	560.12	.00	.998	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.95
2Q ENE	552.24	.00	.995	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.79
1Q FEB	513.74	.00	1.343	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.58
2Q FEB	512.15	.00	1.342	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
1Q MAR	510.56	.00	2.019	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q MAR	508.29	.00	2.017	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
1Q ABR	506.02	.00	2.395	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
2Q ABR	503.38	.00	2.392	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q MAY	500.74	.00	2.683	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q MAY	497.80	.00	2.679	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
1Q JUN	494.87	.00	.518	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.54
2Q JUN	500.32	.00	.520	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.58
1Q JUL	505.76	.00	-1.761	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.41
2Q JUL	434.23	.00	-1.697	300.00	300.00	300.00	.00	.00	195.45
1Q AGO	362.63	.00	-1.346	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.38
2Q AGO	511.51	.00	-1.455	450.00	450.00	450.00	.00	.00	299.36
1Q SEP	585.49	.00	-.806	375.00	375.00	375.00	.00	.00	254.29
2Q SEP	811.30	.00	-.890	600.00	600.00	600.00	.00	.00	412.83
1Q OCT	825.67	.00	.699	225.00	225.00	225.00	.00	.00	156.62
2Q OCT	1053.12	.00	.757	225.00	225.00	225.00	.00	.00	159.45
1Q NOV	1205.50	.00	1.535	600.00	600.00	600.00	.00	.00	425.36
2Q NOV	1061.21	.00	1.465	300.00	300.00	300.00	.00	.00	210.56
1Q DIC	991.99	.00	.931	412.50	412.50	412.50	.00	.00	284.16
2Q DIC	690.03	.00	.831	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.86
***** 2004 *****									
1Q ENE	688.17	.00	1.061	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.82
2Q ENE	677.97	.00	1.056	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.75
1Q FEB	667.77	.00	1.447	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.32
2Q FEB	647.58	.00	1.434	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.25
1Q MAR	627.39	.00	2.138	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.18
2Q MAR	606.51	.00	2.116	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.11
1Q ABR	585.64	.00	2.491	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.04
2Q ABR	564.40	.00	2.465	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.96
1Q MAY	543.18	.00	2.741	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.89
2Q MAY	521.69	.00	2.712	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.59
1Q JUN	518.73	.00	.525	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.73
2Q JUN	532.10	.00	.528	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.71
1Q JUL	470.47	.00	-1.729	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.64
2Q JUL	413.42	.00	-1.678	300.00	300.00	300.00	.00	.00	195.08
1Q AGO	356.32	.00	-1.341	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.02
2Q AGO	484.21	.00	-1.435	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.27
1Q SEP	537.19	.00	-.787	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.76
2Q SEP	555.84	.00	-.794	300.00	300.00	300.00	.00	.00	202.09
1Q OCT	724.50	.00	.673	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.73
2Q OCT	1023.71	.00	.749	225.00	225.00	225.00	.00	.00	158.99
1Q NOV	1172.84	.00	1.519	600.00	600.00	600.00	.00	.00	424.25
2Q NOV	1038.10	.00	1.453	375.00	375.00	375.00	.00	.00	262.74
1Q DIC	978.43	.00	.927	412.50	412.50	412.50	.00	.00	283.76
2Q DIC	678.48	.00	.827	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.79

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2005 *****									
1Q ENE	678.63	.00	1.057	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.77
2Q ENE	675.12	.00	1.055	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.75
1Q FEB	671.62	.00	1.450	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.35
2Q FEB	659.59	.00	1.442	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.31
1Q MAR	647.56	.00	2.158	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.28
2Q MAR	644.27	.00	2.155	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.27
1Q ABR	640.98	.00	2.558	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.25
2Q ABR	631.31	.00	2.546	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.21
1Q MAY	621.66	.00	2.847	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.16
2Q MAY	600.06	.00	2.818	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.09
1Q JUN	578.49	.00	.540	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.75
2Q JUN	514.00	.00	.523	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.69
1Q JUL	524.53	.00	-1.777	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.36
2Q JUL	444.13	.00	-1.705	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.70
1Q AGO	363.66	.00	-1.346	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.04
2Q AGO	483.70	.00	-1.435	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.21
1Q SEP	528.82	.00	-.784	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.06
2Q SEP	462.58	.00	-.758	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.59
1Q OCT	546.31	.00	.618	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.88
2Q OCT	545.69	.00	.618	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.87
1Q NOV	545.07	.00	1.192	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.87
2Q NOV	543.88	.00	1.192	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.86
1Q DIC	542.69	.00	.775	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.96
2Q DIC	574.07	.00	.787	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.05
***** 2006 *****									
1Q ENE	567.94	.00	1.002	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.89
2Q ENE	529.44	.00	.983	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.63
1Q FEB	490.95	.00	1.328	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q FEB	489.38	.00	1.327	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q MAR	487.80	.00	1.996	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
2Q MAR	485.55	.00	1.994	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
1Q ABR	483.31	.00	2.367	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.52
2Q ABR	480.69	.00	2.364	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.52
1Q MAY	478.08	.00	2.653	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.51
2Q MAY	475.17	.00	2.649	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.51
1Q JUN	472.28	.00	.512	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.25
2Q JUN	400.96	.00	.493	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.89
1Q JUL	404.67	.00	-1.670	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.93
2Q JUL	328.15	.00	-1.603	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.75
1Q AGO	326.56	.00	-1.319	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.77
2Q AGO	442.84	.00	-1.404	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.93
1Q SEP	484.21	.00	-.766	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.91
2Q SEP	618.16	.00	-.819	150.00	150.00	150.00	.00	.00	101.15
1Q OCT	677.17	.00	.658	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.77
2Q OCT	676.51	.00	.658	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.77
1Q NOV	675.86	.00	1.269	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.78
2Q NOV	678.93	.00	1.271	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.80
1Q DIC	682.00	.00	.828	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.79
2Q DIC	676.88	.00	.826	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.76

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2007 *****									
1Q ENE	671.76	.00	1.053	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.72
2Q ENE	666.29	.00	1.050	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.68
1Q FEB	660.81	.00	1.443	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.30
2Q FEB	640.62	.00	1.429	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.23
1Q MAR	620.44	.00	2.131	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.16
2Q MAR	599.56	.00	2.109	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.09
1Q ABR	578.70	.00	2.482	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.01
2Q ABR	557.47	.00	2.457	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.94
1Q MAY	536.26	.00	2.732	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.87
2Q MAY	514.78	.00	2.702	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.58
1Q JUN	511.83	.00	.523	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.66
2Q JUN	517.97	.00	.524	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.70
1Q JUL	524.11	.00	-1.777	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.93
2Q JUL	453.77	.00	-1.714	375.00	375.00	375.00	.00	.00	245.00
1Q AGO	383.37	.00	-1.361	375.00	375.00	375.00	.00	.00	245.40
2Q AGO	476.79	.00	-1.430	450.00	450.00	450.00	.00	.00	298.33
1Q SEP	570.28	.00	-.800	300.00	300.00	300.00	.00	.00	203.22
2Q SEP	811.30	.00	-.890	225.00	225.00	225.00	.00	.00	155.94
1Q OCT	977.41	.00	.738	150.00	150.00	150.00	.00	.00	104.41
2Q OCT	901.68	.00	.718	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.66
1Q NOV	825.96	.00	1.350	375.00	375.00	375.00	.00	.00	253.43
2Q NOV	524.61	.00	1.180	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.72
1Q DIC	523.43	.00	.767	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.86
2Q DIC	522.66	.00	.767	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.86

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2008 *****									
1Q ENE	521.89	.00	.980	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.85
2Q ENE	520.91	.00	.979	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.85
1Q FEB	519.93	.00	1.348	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.59
2Q FEB	518.34	.00	1.347	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.59
1Q MAR	516.74	.00	2.025	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.58
2Q MAR	514.47	.00	2.023	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.58
1Q ABR	512.19	.00	2.402	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.61
2Q ABR	553.76	.00	2.452	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.97
1Q MAY	558.27	.00	2.761	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.94
2Q MAY	536.76	.00	2.732	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.87
1Q JUN	515.28	.00	.524	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.70
2Q JUN	524.81	.00	.526	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.76
1Q JUL	534.33	.00	-1.786	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.16
2Q JUL	386.86	.00	-1.655	525.00	525.00	525.00	.00	.00	339.73
1Q AGO	314.26	.00	-1.310	450.00	450.00	450.00	.00	.00	292.82
2Q AGO	465.57	.00	-1.421	650.00	650.00	650.00	.00	.00	426.48
1Q SEP	432.26	.00	-.746	525.00	525.00	525.00	.00	.00	356.57
2Q SEP	1055.26	.00	-.969	650.00	650.00	868.35	218.35	.00	463.47
1Q OCT	1335.13	.00	.828	450.00	450.00	488.13	38.13	.00	325.04
2Q OCT	1335.13	.00	.828	300.00	300.00	338.13	38.13	.00	216.69
1Q NOV	1335.13	.00	1.599	525.00	525.00	525.00	.00	.00	375.24
2Q NOV	1107.04	.00	1.487	300.00	300.00	300.00	.00	.00	211.38
1Q DIC	1029.06	.00	.943	375.00	375.00	375.00	.00	.00	259.27
2Q DIC	718.16	.00	.842	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.02

***** RESUMEN ANUAL *****

AÑO	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ING HIST MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	ALMAC PRO MILL M^3	ELEV PRO (MSNM)	ENER TOTAL (GWH)
1981	.00	.00	.00	4407.0	739.53	374.86	2997.98
1982	.00	.00	.00	2025.0	523.61	366.80	1336.52
1983	.00	.00	.00	2702.0	535.84	367.26	1799.04
1984	.00	.00	.00	3227.0	607.73	369.94	2156.98
1985	.00	.00	.00	2700.0	680.14	372.64	1809.09
1986	.00	.00	.00	2925.0	619.68	370.39	1954.89
1987	.00	.00	.00	3170.0	708.49	373.70	2135.11
1988	.00	.00	.00	4595.5	702.76	373.49	3086.86
1989	.00	.00	.00	1763.0	515.39	366.49	1166.05
1990	.00	.00	.00	4958.0	722.98	374.24	3449.62
1991	1542.80	.00	.00	6842.8	908.94	379.48	3743.17
1992	663.70	.00	.00	5158.7	829.17	377.32	3096.43
1993	.00	.00	.00	3133.0	672.00	372.34	2099.30
1994	.00	.00	.00	1858.0	496.58	365.79	1226.42
1995	.00	.00	.00	3301.5	687.56	372.92	2263.16
1996	.00	.00	.00	2287.5	640.56	371.17	1531.30
1997	.00	.00	.00	2175.0	589.18	369.25	1446.08
1998	.00	.00	.00	2139.5	554.22	367.94	1433.18
1999	.00	.00	.00	2437.5	597.94	369.57	1618.56
2000	.00	.00	.00	1764.0	467.31	364.70	1156.71
2001	.00	.00	.00	1652.0	491.30	365.59	1091.07
2002	.00	.00	.00	2139.5	505.44	366.12	1411.28
2003	.00	.00	.00	4539.5	638.61	371.09	3093.10
2004	.00	.00	.00	3919.0	650.21	371.53	2663.46
2005	.00	.00	.00	2025.0	564.90	368.34	1344.31
2006	.00	.00	.00	1877.0	525.72	366.88	1241.96
2007	.00	.00	.00	3431.5	600.92	369.69	2295.70
2008	294.61	.00	.00	5852.1	689.46	372.99	3801.77
TOTAL	2501.11	.00					

ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO REGISTRADO: 304.49 MILL M^3
 ENERGÍA PROMEDIO GENERADA EN LOS 28 AÑOS: 86.98 GWH

***** RESUMEN QUINCENAL PROMEDIOS *****

	ELEVACIÓN MSNM	ALMACENAMIENTO MILL M^3	ENERGÍA GWH
1Q ENE	371.88	664.55	59.55
2Q ENE	371.69	668.94	59.51
1Q FEB	371.48	654.95	30.47
2Q FEB	371.13	646.29	27.18
1Q MAR	370.87	638.56	27.12
2Q MAR	370.65	632.75	27.11
1Q ABR	370.53	631.07	27.05
2Q ABR	370.41	626.63	26.97
1Q MAY	370.18	617.26	29.77
2Q MAY	369.94	611.50	26.46
1Q JUN	368.38	526.71	134.38
2Q JUN	366.24	490.32	86.96
1Q JUL	364.32	429.43	177.88
2Q JUL	362.31	388.18	187.33
1Q AGO	363.67	502.68	139.24
2Q AGO	367.30	589.06	183.25
1Q SEP	369.91	655.16	148.56
2Q SEP	372.36	735.24	148.56
1Q OCT	373.78	742.21	83.23
2Q OCT	374.04	751.86	77.69
1Q NOV	374.05	737.04	137.48
2Q NOV	373.53	712.29	101.15
1Q DIC	372.42	662.77	86.10
2Q DIC	371.60	655.52	54.48

***-**-**-** SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO ***-**-**-**

PRESA: AGUAMILPA

QUINCENA	ALM. INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1981 *****									
1Q ENE	2600.00	21.15	1.287	712.50	712.50	712.50	.00	.00	482.31
2Q ENE	2357.36	21.15	1.249	712.50	712.50	712.50	.00	.00	477.29
1Q FEB	2002.26	8.44	3.194	375.00	375.00	375.00	.00	.00	249.11
2Q FEB	1895.01	8.44	3.144	262.50	262.50	262.50	.00	.00	173.54
1Q MAR	1750.31	5.84	4.748	244.00	244.00	244.00	.00	.00	160.45
2Q MAR	1619.90	5.84	4.651	206.50	206.50	206.50	.00	.00	135.14
1Q ABR	1508.59	4.94	5.420	169.00	169.00	169.00	.00	.00	110.13
2Q ABR	1414.11	4.94	5.334	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.41
1Q MAY	1338.71	2.86	5.237	131.50	131.50	131.50	.00	.00	85.12
2Q MAY	1261.34	2.86	5.172	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.61
1Q JUN	1203.02	52.51	-1.814	375.00	375.00	375.00	.00	.00	242.01
2Q JUN	1257.35	52.51	-1.832	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.54
1Q JUL	1311.69	492.61	-12.716	900.00	900.00	900.00	.00	.00	582.61
2Q JUL	1292.02	492.61	-12.675	900.00	900.00	900.00	.00	.00	583.05
1Q AGO	1347.30	280.21	-10.326	900.00	900.00	900.00	.00	.00	579.82
2Q AGO	1037.84	280.21	-9.777	750.00	750.00	750.00	.00	.00	478.17
1Q SEP	877.82	329.11	-6.660	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.08
2Q SEP	1288.59	329.11	-7.179	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.73
1Q OCT	1624.88	67.79	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.27
2Q OCT	1692.67	67.79	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.40
1Q NOV	1760.45	12.70	1.622	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.48
2Q NOV	1771.53	12.70	1.624	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.50
1Q DIC	1782.61	12.46	1.191	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.20
2Q DIC	1568.88	12.46	1.151	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.86

QUINCENA	ALM. INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1982 *****									
1Q ENE	1430.18	7.86	1.088	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.00
2Q ENE	1286.96	7.86	1.062	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.02
1Q FEB	1181.25	5.15	2.794	94.00	82.66	82.66	.00	.00	53.18
2Q FEB	1138.45	5.15	2.770	94.00	82.66	82.66	.00	.00	53.08
1Q MAR	1095.67	4.10	4.241	75.00	71.12	71.12	.00	.00	45.59
2Q MAR	1061.91	4.10	4.214	75.00	71.12	71.12	.00	.00	45.52
1Q ABR	1028.18	2.80	4.968	75.00	73.55	73.55	.00	.00	47.00
2Q ABR	989.96	2.80	4.930	75.00	73.55	73.55	.00	.00	46.92
1Q MAY	951.78	2.48	4.867	56.50	54.61	54.61	.00	.00	34.80
2Q MAY	932.27	2.48	4.847	56.50	54.61	54.61	.00	.00	34.76
1Q JUN	912.79	16.08	-1.707	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.82
2Q JUN	1005.58	16.08	-1.739	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.94
1Q JUL	1023.40	234.26	-11.814	675.00	675.23	675.23	.00	.00	429.77
2Q JUL	819.24	234.26	-11.349	525.00	525.23	525.23	.00	.00	332.29
1Q AGO	764.62	159.22	-9.176	450.00	410.59	410.59	.00	.00	258.84
2Q AGO	672.43	159.22	-9.036	375.00	335.59	335.59	.00	.00	211.00
1Q SEP	655.10	48.96	-6.239	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.28
2Q SEP	785.30	48.96	-6.380	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.50
1Q OCT	840.64	62.13	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.63
2Q OCT	902.76	62.13	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.76
1Q NOV	964.89	51.54	1.416	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.89
2Q NOV	1015.01	51.54	1.430	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.00
1Q DIC	1065.12	90.58	1.061	75.00	90.91	90.91	.00	.00	58.29
2Q DIC	1101.23	90.58	1.068	75.00	90.91	90.91	.00	.00	58.39

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1983 *****									
1Q ENE	1137.33	124.83	1.044	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.39
2Q ENE	1186.11	124.83	1.054	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.54
1Q FEB	1234.89	20.27	2.829	75.00	82.18	82.18	.00	.00	52.99
2Q FEB	1189.16	20.27	2.802	75.00	82.18	82.18	.00	.00	52.89
1Q MAR	1143.45	23.05	4.288	75.00	74.54	74.54	.00	.00	47.88
2Q MAR	1106.67	23.05	4.258	56.50	56.04	56.04	.00	.00	35.96
1Q ABR	1088.42	5.12	5.027	56.50	59.90	59.90	.00	.00	38.38
2Q ABR	1047.61	5.12	4.988	56.50	59.90	59.90	.00	.00	38.31
1Q MAY	1006.84	16.34	4.928	56.50	56.40	56.40	.00	.00	36.02
2Q MAY	980.85	16.34	4.902	56.50	56.40	56.40	.00	.00	35.98
1Q JUN	954.89	28.67	-1.724	75.00	78.08	78.08	.00	.00	49.81
2Q JUN	982.20	28.67	-1.733	75.00	78.08	78.08	.00	.00	49.87
1Q JUL	1009.53	255.91	-11.807	600.00	600.16	600.16	.00	.00	381.94
2Q JUL	827.08	255.91	-11.392	675.00	675.16	675.16	.00	.00	426.75
1Q AGO	719.23	529.57	-9.415	675.00	644.14	644.14	.00	.00	408.68
2Q AGO	989.07	529.57	-9.929	825.00	794.14	794.14	.00	.00	508.42
1Q SEP	1109.43	444.38	-7.030	75.00	107.05	107.05	.00	.00	69.55
2Q SEP	1678.79	444.38	-7.706	300.00	332.05	332.05	.00	.00	219.44
1Q OCT	1948.82	77.95	.005	75.00	77.06	77.06	.00	.00	51.33
2Q OCT	2099.71	77.95	.005	75.00	77.06	77.06	.00	.00	51.54
1Q NOV	2175.59	30.79	1.724	150.00	148.96	148.96	.00	.00	99.96
2Q NOV	2280.70	30.79	1.748	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.52
1Q DIC	2384.75	12.40	1.295	450.00	454.48	454.48	.00	.00	304.67
2Q DIC	2016.37	12.40	1.233	337.50	341.98	341.98	.00	.00	226.65

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1984 *****									
1Q ENE	1760.56	22.49	1.149	262.50	262.50	262.50	.00	.00	172.43
2Q ENE	1556.90	22.49	1.112	187.50	187.50	187.50	.00	.00	122.35
1Q FEB	1428.28	32.68	2.926	112.50	103.48	103.48	.00	.00	67.26
2Q FEB	1373.56	32.68	2.898	94.00	84.98	84.98	.00	.00	55.13
1Q MAR	1337.36	6.06	4.435	94.00	96.35	96.35	.00	.00	62.36
2Q MAR	1261.64	6.06	4.382	75.00	77.35	77.35	.00	.00	49.92
1Q ABR	1204.97	4.07	5.142	75.00	74.05	74.05	.00	.00	47.68
2Q ABR	1148.84	4.07	5.085	75.00	74.05	74.05	.00	.00	47.56
1Q MAY	1092.78	5.76	5.006	56.50	55.59	55.59	.00	.00	35.63
2Q MAY	1056.94	5.76	4.971	56.50	55.59	55.59	.00	.00	35.57
1Q JUN	1021.14	109.21	-1.761	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.08
2Q JUN	1132.11	109.21	-1.799	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.31
1Q JUL	1243.11	690.25	-12.778	750.00	749.71	749.71	.00	.00	485.94
2Q JUL	1421.43	690.25	-13.144	900.00	899.71	899.71	.00	.00	588.39
1Q AGO	1675.12	516.05	-11.072	900.00	900.00	900.00	.00	.00	593.36
2Q AGO	1827.24	516.05	-11.315	900.00	900.00	900.00	.00	.00	595.99
1Q SEP	1904.61	161.10	-7.801	600.00	627.85	627.85	.00	.00	415.11
2Q SEP	1745.66	161.10	-7.620	525.00	552.85	552.85	.00	.00	363.81
1Q OCT	1661.53	50.80	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.40
2Q OCT	1787.33	50.80	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.64
1Q NOV	1913.13	17.98	1.660	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.77
2Q NOV	1929.45	17.98	1.664	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.80
1Q DIC	1945.76	12.98	1.220	337.50	334.92	334.92	.00	.00	221.40
2Q DIC	1697.60	12.98	1.175	262.50	259.92	259.92	.00	.00	170.42

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1985 *****									
1Q ENE	1524.48	181.21	1.121	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.10
2Q ENE	1554.57	181.21	1.126	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.28
1Q FEB	1584.66	17.46	2.999	150.00	166.10	166.10	.00	.00	108.54
2Q FEB	1470.52	17.46	2.943	131.50	147.60	147.60	.00	.00	96.03
1Q MAR	1374.93	8.35	4.465	112.50	111.41	111.41	.00	.00	72.23
2Q MAR	1304.91	8.35	4.413	112.50	111.41	111.41	.00	.00	72.02
1Q ABR	1234.94	4.88	5.174	94.00	93.64	93.64	.00	.00	60.37
2Q ABR	1178.51	4.88	5.115	94.00	93.64	93.64	.00	.00	60.22
1Q MAY	1122.14	3.39	5.033	75.00	74.72	74.72	.00	.00	47.95
2Q MAY	1083.28	3.39	4.996	75.00	74.72	74.72	.00	.00	47.87
1Q JUN	1044.46	123.18	-1.771	150.00	145.20	145.20	.00	.00	93.51
2Q JUN	1324.21	123.18	-1.863	225.00	220.20	220.20	.00	.00	142.62
1Q JUL	1304.06	166.53	-12.355	900.00	899.63	899.63	.00	.00	577.01
2Q JUL	883.31	166.53	-11.419	675.00	674.63	674.63	.00	.00	426.64
1Q AGO	686.63	421.65	-9.257	525.00	458.83	458.83	.00	.00	290.17
2Q AGO	883.70	421.65	-9.622	675.00	608.83	608.83	.00	.00	387.94
1Q SEP	1006.14	151.12	-6.712	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.17
2Q SEP	1238.98	151.12	-7.011	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.66
1Q OCT	1472.11	62.01	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.96
2Q OCT	1534.11	62.01	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.08
1Q NOV	1596.12	15.31	1.581	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.16
2Q NOV	1609.85	15.31	1.584	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.19
1Q DIC	1623.57	25.09	1.163	262.50	258.45	258.45	.00	.00	168.99
2Q DIC	1464.05	25.09	1.133	225.00	220.95	220.95	.00	.00	143.64

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1986 *****									
1Q ENE	1342.06	3.45	1.071	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.30
2Q ENE	1231.94	3.45	1.051	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.66
1Q FEB	1159.33	5.33	2.781	94.00	81.96	81.96	.00	.00	52.68
2Q FEB	1117.42	5.33	2.759	75.00	62.96	62.96	.00	.00	40.41
1Q MAR	1094.53	.54	4.239	75.00	71.16	71.16	.00	.00	45.61
2Q MAR	1057.17	.54	4.208	75.00	71.16	71.16	.00	.00	45.54
1Q ABR	1019.84	.23	4.958	75.00	72.64	72.64	.00	.00	46.40
2Q ABR	979.97	.23	4.919	75.00	72.64	72.64	.00	.00	46.32
1Q MAY	940.14	.71	4.854	56.50	52.64	52.64	.00	.00	33.52
2Q MAY	920.86	.71	4.835	56.50	52.64	52.64	.00	.00	33.49
1Q JUN	901.60	67.24	-1.712	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.77
2Q JUN	970.55	67.24	-1.736	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.92
1Q JUL	1039.53	214.45	-11.828	900.00	899.94	899.94	.00	.00	572.95
2Q JUL	815.86	214.45	-11.319	675.00	674.94	674.94	.00	.00	426.73
1Q AGO	741.69	218.70	-9.186	675.00	627.76	627.76	.00	.00	395.96
2Q AGO	716.81	218.70	-9.149	600.00	552.76	552.76	.00	.00	348.23
1Q SEP	691.90	252.48	-6.388	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.59
2Q SEP	1025.77	252.48	-6.802	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.32
1Q OCT	1360.05	119.83	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.79
2Q OCT	1479.87	119.83	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.03
1Q NOV	1599.70	.05	1.579	75.00	75.30	75.30	.00	.00	49.35
2Q NOV	1597.87	.05	1.579	75.00	75.30	75.30	.00	.00	49.34
1Q DIC	1596.04	.08	1.155	300.00	287.54	287.54	.00	.00	187.74
2Q DIC	1419.92	.08	1.122	225.00	212.54	212.54	.00	.00	137.98

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1987 *****									
1Q ENE	1318.84	360.35	1.100	187.50	187.50	187.50	.00	.00	122.09
2Q ENE	1565.59	360.35	1.144	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.87
1Q FEB	1774.79	86.43	3.106	169.00	213.46	213.46	.00	.00	140.61
2Q FEB	1682.16	86.43	3.062	150.00	194.46	194.46	.00	.00	127.67
1Q MAR	1608.57	42.63	4.656	169.00	183.51	183.51	.00	.00	120.09
2Q MAR	1519.53	42.63	4.590	150.00	164.51	164.51	.00	.00	107.31
1Q ABR	1449.57	9.71	5.369	150.00	158.41	158.41	.00	.00	102.98
2Q ABR	1351.99	9.71	5.279	131.50	139.91	139.91	.00	.00	90.61
1Q MAY	1273.01	7.34	5.184	131.50	134.93	134.93	.00	.00	87.13
2Q MAY	1215.23	7.34	5.128	112.50	115.93	115.93	.00	.00	74.68
1Q JUN	1158.01	23.53	-1.792	375.00	372.60	372.60	.00	.00	240.24
2Q JUN	1260.74	23.53	-1.829	225.00	222.60	222.60	.00	.00	143.93
1Q JUL	1288.49	256.48	-12.418	900.00	900.00	900.00	.00	.00	578.04
2Q JUL	957.39	256.48	-11.691	600.00	600.19	600.19	.00	.00	381.71
1Q AGO	850.37	420.56	-9.559	525.00	494.36	494.36	.00	.00	314.25
2Q AGO	936.13	420.56	-9.717	600.00	569.36	569.36	.00	.00	363.36
1Q SEP	1022.04	242.96	-6.791	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.22
2Q SEP	1271.79	242.96	-7.105	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.82
1Q OCT	1596.86	101.43	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.25
2Q OCT	1698.28	101.43	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.44
1Q NOV	1799.71	3.31	1.630	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.68
2Q NOV	1951.39	3.31	1.667	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.90
1Q DIC	2028.03	19.69	1.235	450.00	439.34	439.34	.00	.00	291.21
2Q DIC	1757.15	19.69	1.187	337.50	326.84	326.84	.00	.00	214.70

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1988 *****									
1Q ENE	1561.31	10.93	1.112	262.50	262.50	262.50	.00	.00	171.28
2Q ENE	1421.13	10.93	1.086	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.07
1Q FEB	1318.47	6.44	2.865	131.50	120.65	120.65	.00	.00	78.05
2Q FEB	1257.90	6.44	2.837	112.50	101.65	101.65	.00	.00	65.62
1Q MAR	1216.36	5.24	4.343	112.50	108.91	108.91	.00	.00	70.17
2Q MAR	1164.85	5.24	4.298	112.50	108.91	108.91	.00	.00	70.01
1Q ABR	1113.38	4.31	5.051	94.00	92.84	92.84	.00	.00	59.56
2Q ABR	1076.29	4.31	5.015	112.50	111.34	111.34	.00	.00	71.31
1Q MAY	1039.24	2.82	4.953	94.00	93.28	93.28	.00	.00	59.64
2Q MAY	1000.33	2.82	4.915	94.00	93.28	93.28	.00	.00	59.53
1Q JUN	961.46	77.85	-1.735	225.00	219.85	219.85	.00	.00	141.16
2Q JUN	1271.20	77.85	-1.840	225.00	219.85	219.85	.00	.00	142.39
1Q JUL	1356.04	287.55	-12.594	900.00	899.88	899.88	.00	.00	580.09
2Q JUL	1056.30	287.55	-11.953	825.00	824.88	824.88	.00	.00	526.47
1Q AGO	905.92	678.36	-9.912	600.00	581.64	581.64	.00	.00	372.72
2Q AGO	1237.55	678.36	-10.480	900.00	881.64	881.64	.00	.00	573.12
1Q SEP	1569.76	171.40	-7.421	600.00	678.37	678.37	.00	.00	444.27
2Q SEP	1595.20	171.40	-7.451	525.00	603.37	603.37	.00	.00	394.96
1Q OCT	1545.68	39.56	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.16
2Q OCT	1660.24	39.56	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.31
1Q NOV	1699.79	8.13	1.606	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.43
2Q NOV	1781.32	8.13	1.626	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.79
1Q DIC	2087.82	8.88	1.245	375.00	366.99	366.99	.00	.00	243.75
2Q DIC	1803.46	8.88	1.194	300.00	291.99	291.99	.00	.00	192.11

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1989 *****									
1Q ENE	1594.15	7.07	1.118	262.50	262.50	262.50	.00	.00	171.36
2Q ENE	1412.61	7.07	1.084	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.67
1Q FEB	1306.09	4.96	2.859	112.50	101.03	101.03	.00	.00	65.33
2Q FEB	1244.66	4.96	2.830	94.00	82.53	82.53	.00	.00	53.25
1Q MAR	1201.75	3.70	4.330	94.00	90.08	90.08	.00	.00	57.99
2Q MAR	1148.55	3.70	4.284	94.00	90.08	90.08	.00	.00	57.86
1Q ABR	1095.39	2.94	5.033	75.00	73.45	73.45	.00	.00	47.08
2Q ABR	1057.34	2.94	4.996	56.50	54.95	54.95	.00	.00	35.16
1Q MAY	1019.34	2.30	4.933	75.00	73.22	73.22	.00	.00	46.77
2Q MAY	980.98	2.30	4.895	56.50	54.72	54.72	.00	.00	34.90
1Q JUN	942.67	4.64	-1.715	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.79
2Q JUN	949.02	4.64	-1.718	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.89
1Q JUL	1030.38	118.96	-11.701	675.00	675.29	675.29	.00	.00	428.77
2Q JUL	710.74	118.96	-11.031	450.00	450.29	450.29	.00	.00	282.57
1Q AGO	540.44	306.33	-8.945	225.00	140.04	140.04	.00	.00	88.05
2Q AGO	790.67	306.33	-9.339	375.00	290.04	290.04	.00	.00	183.92
1Q SEP	891.30	185.57	-6.584	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.88
2Q SEP	1083.45	185.57	-6.834	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.29
1Q OCT	1275.86	31.42	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.53
2Q OCT	1307.27	31.42	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.59
1Q NOV	1338.69	27.36	1.515	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.65
2Q NOV	1364.53	27.36	1.522	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.71
1Q DIC	1390.37	25.62	1.119	187.50	190.09	190.09	.00	.00	123.28
2Q DIC	1299.78	25.62	1.102	187.50	190.09	190.09	.00	.00	122.80

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1990 *****									
1Q ENE	1209.21	8.56	1.047	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.43
2Q ENE	1141.72	8.56	1.033	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.21
1Q FEB	1074.25	30.38	2.743	56.50	45.27	45.27	.00	.00	29.02
2Q FEB	1075.62	30.38	2.744	56.50	45.27	45.27	.00	.00	29.02
1Q MAR	1076.98	5.73	4.227	56.50	58.33	58.33	.00	.00	37.36
2Q MAR	1039.16	5.73	4.196	56.50	58.33	58.33	.00	.00	37.29
1Q ABR	1001.36	2.79	4.941	56.50	55.47	55.47	.00	.00	35.40
2Q ABR	962.74	2.79	4.903	37.50	36.47	36.47	.00	.00	23.25
1Q MAY	943.16	4.20	4.859	37.50	35.61	35.61	.00	.00	22.68
2Q MAY	925.90	4.20	4.842	56.50	54.61	54.61	.00	.00	34.75
1Q JUN	908.15	52.18	-1.712	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.77
2Q JUN	962.04	52.18	-1.730	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.97
1Q JUL	1090.95	399.79	-12.158	750.00	750.03	750.03	.00	.00	480.67
2Q JUL	1052.87	399.79	-12.082	750.00	750.03	750.03	.00	.00	479.85
1Q AGO	1014.71	1399.23	-10.712	600.00	625.97	625.97	.00	.00	407.98
2Q AGO	1948.68	1399.23	-12.167	900.00	900.00	1180.77	280.77	.00	605.10
1Q SEP	2629.31	519.68	-8.749	900.00	900.00	1178.43	278.43	.00	612.34
2Q SEP	2629.31	519.68	-8.749	900.00	900.00	1178.43	278.43	.00	612.34
1Q OCT	2629.31	182.51	.006	600.00	613.17	613.17	.00	.00	416.28
2Q OCT	2498.64	182.51	.005	525.00	538.17	538.17	.00	.00	364.22
1Q NOV	2442.98	25.74	1.785	600.00	602.31	602.31	.00	.00	407.39
2Q NOV	2464.62	25.74	1.789	300.00	302.31	302.31	.00	.00	204.63
1Q DIC	2486.25	8.62	1.312	712.50	714.20	714.20	.00	.00	480.81
2Q DIC	2154.37	8.62	1.256	412.50	414.20	414.20	.00	.00	275.73

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1991 *****									
1Q ENE	1860.03	7.01	1.165	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.78
2Q ENE	1640.88	7.01	1.126	262.50	262.50	262.50	.00	.00	171.68
1Q FEB	1459.26	5.30	2.934	131.50	120.02	120.02	.00	.00	78.08
2Q FEB	1379.10	5.30	2.894	112.50	101.02	101.02	.00	.00	65.53
1Q MAR	1317.98	3.73	4.421	112.50	108.65	108.65	.00	.00	70.28
2Q MAR	1246.14	3.73	4.369	94.00	90.15	90.15	.00	.00	58.15
1Q ABR	1192.85	2.64	5.129	94.00	92.46	92.46	.00	.00	59.50
2Q ABR	1135.40	2.64	5.071	94.00	92.46	92.46	.00	.00	59.34
1Q MAY	1078.01	1.90	4.990	75.00	72.99	72.99	.00	.00	46.75
2Q MAY	1039.43	1.90	4.952	75.00	72.99	72.99	.00	.00	46.67
1Q JUN	1000.89	22.16	-1.739	150.00	144.29	144.29	.00	.00	92.55
2Q JUN	1180.50	22.16	-1.800	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.32
1Q JUL	1204.46	1008.33	-13.026	750.00	750.20	750.20	.00	.00	488.61
2Q JUL	1700.62	1008.33	-13.999	900.00	900.00	2286.44	1386.44	.00	602.27
1Q AGO	2629.31	369.52	-12.406	900.00	900.00	1031.93	131.93	.00	612.34
2Q AGO	2629.31	369.52	-12.406	900.00	900.00	1031.93	131.93	.00	612.34
1Q SEP	2629.31	600.54	-8.789	900.00	882.23	1259.33	377.10	.00	600.25
2Q SEP	2629.31	600.54	-8.789	900.00	882.23	1134.33	252.10	.00	600.25
1Q OCT	2629.31	135.06	.006	450.00	475.11	475.11	.00	.00	322.22
2Q OCT	2439.26	135.06	.005	300.00	325.11	325.11	.00	.00	219.63
1Q NOV	2399.21	39.63	1.776	375.00	375.79	375.79	.00	.00	253.86
2Q NOV	2436.27	39.63	1.785	225.00	225.79	225.79	.00	.00	152.72
1Q DIC	2473.32	49.25	1.313	487.50	496.85	496.85	.00	.00	334.31
2Q DIC	2136.91	49.25	1.257	412.50	421.85	421.85	.00	.00	280.82

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1992 *****									
1Q ENE	1875.55	1169.92	1.264	337.50	337.50	489.90	152.40	.00	226.60
2Q ENE	2629.31	1169.92	1.378	712.50	712.50	1763.05	1050.55	.00	484.77
1Q FEB	2629.31	192.60	3.504	394.00	566.61	566.61	.00	.00	385.47
2Q FEB	2623.89	192.60	3.502	394.00	566.61	574.77	8.15	.00	385.47
1Q MAR	2629.31	43.32	5.362	394.00	432.52	432.52	.00	.00	293.25
2Q MAR	2422.25	43.32	5.227	394.00	432.52	432.52	.00	.00	291.28
1Q ABR	2234.32	10.62	6.042	394.00	402.59	402.59	.00	.00	269.30
2Q ABR	2042.80	10.62	5.885	337.50	346.09	346.09	.00	.00	229.97
1Q MAY	1870.45	.33	5.706	375.00	379.13	379.13	.00	.00	250.70
2Q MAY	1785.94	.33	5.634	337.50	341.63	341.63	.00	.00	225.09
1Q JUN	1683.00	15.04	-1.960	825.00	818.33	818.33	.00	.00	536.46
2Q JUN	1531.67	15.04	-1.913	450.00	443.33	443.33	.00	.00	289.44
1Q JUL	1480.29	125.99	-12.685	900.00	900.00	900.00	.00	.00	581.20
2Q JUL	1018.97	125.99	-11.683	600.00	600.24	600.24	.00	.00	380.97
1Q AGO	706.40	206.85	-9.124	375.00	292.82	292.82	.00	.00	184.48
2Q AGO	704.56	206.85	-9.121	450.00	367.82	367.82	.00	.00	231.71
1Q SEP	702.71	150.30	-6.346	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.42
2Q SEP	859.35	150.30	-6.518	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.77
1Q OCT	1016.17	.34	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.95
2Q OCT	1016.51	.34	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.95
1Q NOV	1016.84	28.51	1.427	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.98
2Q NOV	1043.92	28.51	1.435	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.03
1Q DIC	1071.00	.06	1.053	150.00	153.22	153.22	.00	.00	98.10
2Q DIC	1029.28	.06	1.044	187.50	190.72	190.72	.00	.00	121.88

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1993 *****									
1Q ENE	987.58	.25	1.001	187.50	187.50	187.50	.00	.00	119.60
2Q ENE	949.33	.25	.994	150.00	150.00	150.00	.00	.00	95.60
1Q FEB	948.58	.80	2.668	75.00	62.45	62.45	.00	.00	39.80
2Q FEB	940.76	.80	2.664	75.00	62.45	62.45	.00	.00	39.78
1Q MAR	932.94	.45	4.105	75.00	70.14	70.14	.00	.00	44.65
2Q MAR	915.65	.45	4.091	75.00	70.14	70.14	.00	.00	44.61
1Q ABR	898.37	.49	4.841	75.00	72.62	72.62	.00	.00	46.15
2Q ABR	877.90	.49	4.824	75.00	72.62	72.62	.00	.00	46.11
1Q MAY	857.45	.78	4.783	75.00	71.34	71.34	.00	.00	45.25
2Q MAY	838.61	.78	4.769	56.50	52.84	52.84	.00	.00	33.49
1Q JUN	819.29	.10	-1.678	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.76
2Q JUN	1046.06	.10	-1.750	150.00	143.61	143.61	.00	.00	92.10
1Q JUL	1129.31	203.78	-12.030	825.00	825.32	825.32	.00	.00	526.55
2Q JUL	819.80	203.78	-11.315	675.00	675.32	675.32	.00	.00	426.94
1Q AGO	734.57	106.76	-9.090	525.00	473.55	473.55	.00	.00	297.80
2Q AGO	601.88	106.76	-8.885	525.00	473.55	473.55	.00	.00	296.40
1Q SEP	543.97	402.32	-6.311	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.42
2Q SEP	1027.60	402.32	-6.908	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.40
1Q OCT	1436.83	42.44	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.87
2Q OCT	1479.27	42.44	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.96
1Q NOV	1521.70	27.13	1.563	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.02
2Q NOV	1547.27	27.13	1.570	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.07
1Q DIC	1572.83	3.29	1.151	225.00	227.46	227.46	.00	.00	148.45
2Q DIC	1422.51	3.29	1.123	187.50	189.96	189.96	.00	.00	123.31

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1994 *****									
1Q ENE	1309.71	14.22	1.066	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.16
2Q ENE	1210.36	14.22	1.048	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.59
1Q FEB	1148.54	5.94	2.776	75.00	64.67	64.67	.00	.00	41.55
2Q FEB	1106.03	5.94	2.754	56.50	46.17	46.17	.00	.00	29.62
1Q MAR	1082.05	15.23	4.235	56.50	52.80	52.80	.00	.00	33.84
2Q MAR	1059.25	15.23	4.216	56.50	52.80	52.80	.00	.00	33.80
1Q ABR	1036.46	.33	4.974	56.50	57.90	57.90	.00	.00	37.01
2Q ABR	992.92	.33	4.932	56.50	57.90	57.90	.00	.00	36.94
1Q MAY	949.42	3.13	4.865	37.50	33.71	33.71	.00	.00	21.48
2Q MAY	932.97	3.13	4.848	56.50	52.71	52.71	.00	.00	33.56
1Q JUN	916.04	30.21	-1.710	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.76
2Q JUN	947.96	30.21	-1.722	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.91
1Q JUL	1054.89	53.69	-11.682	825.00	825.15	825.15	.00	.00	523.69
2Q JUL	670.11	53.69	-10.893	450.00	450.15	450.15	.00	.00	281.98
1Q AGO	509.54	194.69	-8.809	150.00	75.00	75.00	.00	.00	47.03
2Q AGO	713.04	194.69	-9.125	375.00	264.26	264.26	.00	.00	166.61
1Q SEP	727.59	170.34	-6.383	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.50
2Q SEP	904.32	170.34	-6.591	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.89
1Q OCT	1081.25	176.34	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.27
2Q OCT	1257.58	176.34	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.64
1Q NOV	1433.92	13.80	1.538	75.00	77.12	77.12	.00	.00	50.21
2Q NOV	1444.06	13.80	1.541	75.00	77.12	77.12	.00	.00	50.23
1Q DIC	1454.21	5.54	1.129	187.50	182.62	182.62	.00	.00	118.63
2Q DIC	1313.50	5.54	1.102	187.50	182.62	182.62	.00	.00	118.01

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1995 *****									
1Q ENE	1210.32	18.07	1.048	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.60
2Q ENE	1152.34	18.07	1.036	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.26
1Q FEB	1094.38	9.21	2.748	56.50	46.78	46.78	.00	.00	29.99
2Q FEB	1073.06	9.21	2.737	56.50	46.78	46.78	.00	.00	29.96
1Q MAR	1051.76	20.26	4.212	56.50	53.54	53.54	.00	.00	34.27
2Q MAR	1033.27	20.26	4.197	56.50	53.54	53.54	.00	.00	34.24
1Q ABR	1014.79	3.77	4.955	56.50	59.19	59.19	.00	.00	37.80
2Q ABR	973.42	3.77	4.914	56.50	59.19	59.19	.00	.00	37.74
1Q MAY	950.59	9.84	4.869	56.50	55.36	55.36	.00	.00	35.27
2Q MAY	937.70	9.84	4.856	37.50	36.36	36.36	.00	.00	23.15
1Q JUN	925.32	39.09	-1.715	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.87
2Q JUN	1041.12	39.09	-1.755	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.04
1Q JUL	1081.97	1410.00	-13.185	750.00	750.10	750.10	.00	.00	490.59
2Q JUL	2055.05	1410.00	-15.005	900.00	900.00	1075.75	175.75	.00	606.28
1Q AGO	2629.31	847.18	-12.741	900.00	900.00	934.92	34.92	.00	612.34
2Q AGO	2629.31	847.18	-12.741	900.00	900.00	1159.92	259.92	.00	612.34
1Q SEP	2629.31	528.73	-8.753	900.00	900.00	987.48	87.48	.00	612.34
2Q SEP	2629.31	528.73	-8.753	900.00	900.00	987.48	87.48	.00	612.34
1Q OCT	2629.31	73.60	.006	450.00	464.51	464.51	.00	.00	314.76
2Q OCT	2388.40	73.60	.005	300.00	314.51	314.51	.00	.00	211.91
1Q NOV	2297.48	26.88	1.752	150.00	148.82	148.82	.00	.00	100.29
2Q NOV	2398.79	26.88	1.775	225.00	223.82	223.82	.00	.00	151.17
1Q DIC	2425.08	4.75	1.301	487.50	489.83	489.83	.00	.00	328.80
2Q DIC	2051.21	4.75	1.238	412.50	414.83	414.83	.00	.00	275.06

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1996 *****									
1Q ENE	1752.39	18.22	1.147	337.50	337.50	337.50	.00	.00	221.61
2Q ENE	1544.47	18.22	1.110	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.73
1Q FEB	1411.58	19.55	2.914	112.50	102.80	102.80	.00	.00	66.79
2Q FEB	1362.91	19.55	2.890	112.50	102.80	102.80	.00	.00	66.65
1Q MAR	1314.27	6.35	4.419	112.50	111.88	111.88	.00	.00	72.35
2Q MAR	1241.83	6.35	4.366	94.00	93.38	93.38	.00	.00	60.22
1Q ABR	1187.93	13.78	5.129	94.00	93.13	93.13	.00	.00	59.93
2Q ABR	1140.96	13.78	5.082	94.00	93.13	93.13	.00	.00	59.80
1Q MAY	1094.03	21.95	5.015	75.00	81.56	81.56	.00	.00	52.29
2Q MAY	1066.90	21.95	4.989	75.00	81.56	81.56	.00	.00	52.23
1Q JUN	1039.80	89.40	-1.764	150.00	156.50	156.50	.00	.00	100.51
2Q JUN	1199.46	89.40	-1.820	150.00	156.50	156.50	.00	.00	100.88
1Q JUL	1209.19	209.09	-12.202	825.00	824.82	824.82	.00	.00	528.22
2Q JUL	905.66	209.09	-11.520	600.00	599.82	599.82	.00	.00	380.13
1Q AGO	751.45	367.68	-9.323	375.00	325.64	325.64	.00	.00	206.24
2Q AGO	877.80	367.68	-9.561	525.00	475.64	475.64	.00	.00	302.50
1Q SEP	929.40	507.01	-6.843	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.30
2Q SEP	1443.25	507.01	-7.470	150.00	131.66	131.66	.00	.00	86.52
1Q OCT	1901.08	567.70	.005	75.00	86.30	86.30	.00	.00	57.80
2Q OCT	2457.47	567.70	.006	225.00	236.30	470.85	234.55	.00	160.31
1Q NOV	2629.31	35.83	1.827	225.00	239.68	239.68	.00	.00	162.71
2Q NOV	2498.64	35.83	1.798	225.00	239.68	239.68	.00	.00	162.21
1Q DIC	2442.99	12.79	1.305	487.50	494.76	494.76	.00	.00	332.34
2Q DIC	2072.22	12.79	1.242	412.50	419.76	419.76	.00	.00	278.57

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1997 *****									
1Q ENE	1776.51	54.95	1.154	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.32
2Q ENE	1605.30	54.95	1.124	262.50	262.50	262.50	.00	.00	171.61
1Q FEB	1471.63	32.56	2.947	131.50	127.61	127.61	.00	.00	83.10
2Q FEB	1411.13	32.56	2.917	112.50	108.61	108.61	.00	.00	70.57
1Q MAR	1369.66	26.90	4.468	112.50	114.82	114.82	.00	.00	74.46
2Q MAR	1314.77	26.90	4.427	112.50	114.82	114.82	.00	.00	74.28
1Q ABR	1259.92	30.95	5.210	94.00	98.39	98.39	.00	.00	63.53
2Q ABR	1224.77	30.95	5.177	94.00	98.39	98.39	.00	.00	63.43
1Q MAY	1189.66	34.27	5.115	94.00	113.78	113.78	.00	.00	73.22
2Q MAY	1142.54	34.27	5.067	94.00	113.78	113.78	.00	.00	73.07
1Q JUN	1095.46	110.96	-1.786	225.00	239.00	239.00	.00	.00	154.16
2Q JUN	1344.21	110.96	-1.868	225.00	239.00	239.00	.00	.00	155.31
1Q JUL	1443.04	275.26	-12.763	900.00	899.70	899.70	.00	.00	581.04
2Q JUL	1056.36	275.26	-11.939	600.00	599.70	599.70	.00	.00	382.64
1Q AGO	893.86	251.85	-9.483	525.00	501.78	501.78	.00	.00	318.30
2Q AGO	803.41	251.85	-9.312	375.00	351.78	351.78	.00	.00	222.59
1Q SEP	787.79	248.98	-6.488	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.72
2Q SEP	1043.26	248.98	-6.822	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.27
1Q OCT	1299.06	69.75	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.62
2Q OCT	1368.81	69.75	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.76
1Q NOV	1438.56	58.86	1.545	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.89
2Q NOV	1495.87	58.86	1.560	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.00
1Q DIC	1553.17	13.12	1.149	187.50	207.45	207.45	.00	.00	135.26
2Q DIC	1395.19	13.12	1.118	150.00	169.95	169.95	.00	.00	110.17

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 1998 *****									
1Q ENE	1274.75	14.08	1.060	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.64
2Q ENE	1212.77	14.08	1.048	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.45
1Q FEB	1150.80	11.71	2.779	75.00	64.64	64.64	.00	.00	41.54
2Q FEB	1114.09	11.71	2.759	56.50	46.14	46.14	.00	.00	29.62
1Q MAR	1095.90	10.63	4.244	56.50	54.10	54.10	.00	.00	34.69
2Q MAR	1067.18	10.63	4.221	56.50	54.10	54.10	.00	.00	34.64
1Q ABR	1038.48	9.33	4.981	56.50	56.72	56.72	.00	.00	36.27
2Q ABR	1005.11	9.33	4.948	56.50	56.72	56.72	.00	.00	36.22
1Q MAY	971.77	29.18	4.900	37.50	40.64	40.64	.00	.00	25.93
2Q MAY	974.41	29.18	4.902	37.50	40.64	40.64	.00	.00	25.93
1Q JUN	977.05	36.14	-1.733	75.00	85.90	85.90	.00	.00	54.85
2Q JUN	1004.02	36.14	-1.742	75.00	85.90	85.90	.00	.00	54.92
1Q JUL	1031.00	208.08	-11.801	600.00	600.12	600.12	.00	.00	381.86
2Q JUL	800.77	208.08	-11.280	525.00	525.12	525.12	.00	.00	331.71
1Q AGO	720.01	412.48	-9.306	300.00	250.25	250.25	.00	.00	158.69
2Q AGO	966.55	412.48	-9.767	525.00	475.25	475.25	.00	.00	303.79
1Q SEP	1063.55	497.01	-7.008	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.57
2Q SEP	1567.57	497.01	-7.609	225.00	220.60	220.60	.00	.00	145.61
1Q OCT	2001.58	251.44	.005	75.00	84.83	84.83	.00	.00	56.71
2Q OCT	2243.19	251.44	.005	150.00	159.83	159.83	.00	.00	107.63
1Q NOV	2409.80	24.45	1.777	300.00	304.53	304.53	.00	.00	205.73
2Q NOV	2427.95	24.45	1.781	225.00	229.53	229.53	.00	.00	155.16
1Q DIC	2446.09	10.58	1.305	525.00	525.99	525.99	.00	.00	353.38
2Q DIC	2079.38	10.58	1.243	412.50	413.49	413.49	.00	.00	274.50

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 1999 *****									
1Q ENE	1787.73	5.52	1.152	337.50	337.50	337.50	.00	.00	221.86
2Q ENE	1567.09	5.52	1.113	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.83
1Q FEB	1421.50	6.56	2.916	112.50	100.79	100.79	.00	.00	65.49
2Q FEB	1361.86	6.56	2.886	112.50	100.79	100.79	.00	.00	65.33
1Q MAR	1302.24	2.28	4.409	112.50	108.94	108.94	.00	.00	70.41
2Q MAR	1228.67	2.28	4.353	94.00	90.44	90.44	.00	.00	58.29
1Q ABR	1173.66	4.46	5.110	94.00	92.09	92.09	.00	.00	59.21
2Q ABR	1118.43	4.46	5.056	75.00	73.09	73.09	.00	.00	46.90
1Q MAY	1082.25	16.08	5.001	75.00	74.39	74.39	.00	.00	47.67
2Q MAY	1056.43	16.08	4.976	75.00	74.39	74.39	.00	.00	47.62
1Q JUN	1030.64	87.60	-1.760	225.00	227.92	227.92	.00	.00	146.56
2Q JUN	1267.08	87.60	-1.840	150.00	152.92	152.92	.00	.00	99.18
1Q JUL	1428.60	451.22	-12.914	900.00	899.83	899.83	.00	.00	583.01
2Q JUL	1217.90	451.22	-12.475	750.00	749.83	749.83	.00	.00	483.00
1Q AGO	1156.77	312.21	-10.024	675.00	721.29	721.29	.00	.00	461.41
2Q AGO	907.72	312.21	-9.565	525.00	571.29	571.29	.00	.00	362.55
1Q SEP	808.21	545.11	-6.710	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.08
2Q SEP	1360.03	545.11	-7.394	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.21
1Q OCT	1912.53	65.17	.005	75.00	91.93	91.93	.00	.00	61.04
2Q OCT	1960.77	65.17	.005	75.00	91.93	91.93	.00	.00	61.15
1Q NOV	2009.01	5.42	1.682	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.01
2Q NOV	2087.75	5.42	1.700	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.08
1Q DIC	2091.47	6.09	1.245	337.50	328.00	328.00	.00	.00	217.87
2Q DIC	1805.81	6.09	1.195	262.50	253.00	253.00	.00	.00	166.47

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)
***** 2000 *****									
1Q ENE	1595.21	8.40	1.118	262.50	262.50	262.50	.00	.00	171.37
2Q ENE	1414.99	8.40	1.085	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.69
1Q FEB	1309.80	2.86	2.860	94.00	82.74	82.74	.00	.00	53.51
2Q FEB	1246.06	2.86	2.830	75.00	63.74	63.74	.00	.00	41.13
1Q MAR	1201.34	2.73	4.329	75.00	70.60	70.60	.00	.00	45.45
2Q MAR	1148.14	2.73	4.283	75.00	70.60	70.60	.00	.00	45.35
1Q ABR	1094.99	2.56	5.032	75.00	73.20	73.20	.00	.00	46.92
2Q ABR	1056.81	2.56	4.995	75.00	73.20	73.20	.00	.00	46.84
1Q MAY	1018.68	2.82	4.933	56.50	54.43	54.43	.00	.00	34.77
2Q MAY	981.14	2.82	4.896	56.50	54.43	54.43	.00	.00	34.71
1Q JUN	943.63	110.15	-1.734	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.99
2Q JUN	1130.51	110.15	-1.798	150.00	144.85	144.85	.00	.00	93.16
1Q JUL	1172.61	116.71	-12.029	825.00	824.70	824.70	.00	.00	526.13
2Q JUL	776.65	116.71	-11.151	450.00	449.70	449.70	.00	.00	283.11
1Q AGO	604.81	139.62	-8.915	375.00	289.15	289.15	.00	.00	181.32
2Q AGO	614.19	139.62	-8.930	300.00	214.15	214.15	.00	.00	134.35
1Q SEP	623.58	76.68	-6.220	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.16
2Q SEP	706.48	76.68	-6.310	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.35
1Q OCT	789.47	39.65	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.49
2Q OCT	829.12	39.65	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.58
1Q NOV	868.76	9.84	1.385	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.63
2Q NOV	877.22	9.84	1.386	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.65
1Q DIC	885.67	8.21	1.016	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.83
2Q DIC	892.87	8.21	1.017	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.84

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2001 *****									
1Q ENE	900.06	7.95	.985	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.85
2Q ENE	907.02	7.95	.986	37.50	37.50	37.50	.00	.00	23.86
1Q FEB	913.99	2.44	2.650	37.50	26.17	26.17	.00	.00	16.65
2Q FEB	906.60	2.44	2.646	37.50	26.17	26.17	.00	.00	16.65
1Q MAR	899.22	2.41	4.080	37.50	33.01	33.01	.00	.00	20.98
2Q MAR	883.55	2.41	4.069	37.50	33.01	33.01	.00	.00	20.96
1Q ABR	867.88	2.59	4.817	37.50	35.62	35.62	.00	.00	22.60
2Q ABR	849.03	2.59	4.802	37.50	35.62	35.62	.00	.00	22.58
1Q MAY	830.20	2.70	4.763	37.50	35.45	35.45	.00	.00	22.46
2Q MAY	811.69	2.70	4.748	19.00	18.75	18.75	.00	.00	11.87
1Q JUN	809.89	27.40	-1.679	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.52
2Q JUN	838.97	27.40	-1.687	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.59
1Q JUL	868.06	188.00	-11.409	525.00	525.17	525.17	.00	.00	332.05
2Q JUL	692.30	188.00	-11.061	450.00	450.17	450.17	.00	.00	282.73
1Q AGO	591.19	231.85	-8.966	375.00	317.31	317.31	.00	.00	199.15
2Q AGO	664.69	231.85	-9.079	375.00	317.31	317.31	.00	.00	199.88
1Q SEP	738.31	210.10	-6.415	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.65
2Q SEP	1029.82	210.10	-6.780	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.21
1Q OCT	1246.70	4.18	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.44
2Q OCT	1250.88	4.18	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.45
1Q NOV	1255.05	7.92	1.492	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.46
2Q NOV	1261.48	7.92	1.494	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.47
1Q DIC	1267.91	8.41	1.095	150.00	141.88	141.88	.00	.00	91.59
2Q DIC	1208.35	8.41	1.082	150.00	141.88	141.88	.00	.00	91.36

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2002 *****									
1Q ENE	1148.80	4.41	1.034	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.31
2Q ENE	1077.17	4.41	1.020	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.06
1Q FEB	1043.06	16.39	2.723	56.50	44.61	44.61	.00	.00	28.55
2Q FEB	1031.12	16.39	2.717	56.50	44.61	44.61	.00	.00	28.53
1Q MAR	1019.18	13.91	4.183	56.50	55.16	55.16	.00	.00	35.25
2Q MAR	992.74	13.91	4.161	56.50	55.16	55.16	.00	.00	35.21
1Q ABR	966.33	.06	4.905	37.50	38.56	38.56	.00	.00	24.58
2Q ABR	941.92	.06	4.881	37.50	38.56	38.56	.00	.00	24.55
1Q MAY	917.54	3.68	4.833	37.50	33.51	33.51	.00	.00	21.32
2Q MAY	901.88	3.68	4.820	37.50	33.51	33.51	.00	.00	21.30
1Q JUN	886.23	51.10	-1.704	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.80
2Q JUN	1014.03	51.10	-1.748	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.00
1Q JUL	1066.88	359.38	-12.067	675.00	675.03	675.03	.00	.00	431.75
2Q JUL	988.29	359.38	-11.875	675.00	675.03	675.03	.00	.00	430.21
1Q AGO	909.51	542.71	-9.783	525.00	535.01	535.01	.00	.00	341.65
2Q AGO	1077.00	542.71	-10.082	675.00	685.01	685.01	.00	.00	440.01
1Q SEP	1169.78	335.44	-7.037	75.00	111.15	111.15	.00	.00	72.12
2Q SEP	1551.11	335.44	-7.496	150.00	186.15	186.15	.00	.00	122.31
1Q OCT	1782.90	202.69	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.70
2Q OCT	1985.59	202.69	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.08
1Q NOV	2188.27	39.78	1.728	75.00	77.96	77.96	.00	.00	52.28
2Q NOV	2223.36	39.78	1.736	75.00	77.96	77.96	.00	.00	52.41
1Q DIC	2333.45	9.37	1.287	487.50	496.93	496.93	.00	.00	332.47
2Q DIC	1957.10	9.37	1.222	337.50	346.93	346.93	.00	.00	229.37

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2003 *****									
1Q ENE	1693.31	39.12	1.138	262.50	262.50	262.50	.00	.00	172.16
2Q ENE	1543.79	39.12	1.111	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.79
1Q FEB	1431.80	3.52	2.920	112.50	106.11	106.11	.00	.00	68.94
2Q FEB	1345.29	3.52	2.877	94.00	87.61	87.61	.00	.00	56.74
1Q MAR	1277.33	3.31	4.392	94.00	89.75	89.75	.00	.00	57.95
2Q MAR	1205.50	3.31	4.333	75.00	70.75	70.75	.00	.00	45.56
1Q ABR	1152.72	3.87	5.088	75.00	73.35	73.35	.00	.00	47.12
2Q ABR	1097.15	3.87	5.035	56.50	54.85	54.85	.00	.00	35.16
1Q MAY	1060.14	1.69	4.972	56.50	55.44	55.44	.00	.00	35.48
2Q MAY	1020.42	1.69	4.934	56.50	55.44	55.44	.00	.00	35.41
1Q JUN	980.74	57.75	-1.738	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.93
2Q JUN	1040.23	57.75	-1.758	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.06
1Q JUL	1099.73	318.14	-12.095	750.00	750.00	750.00	.00	.00	479.96
2Q JUL	979.97	318.14	-11.810	750.00	750.00	750.00	.00	.00	477.34
1Q AGO	859.92	818.34	-9.954	600.00	593.72	593.72	.00	.00	380.73
2Q AGO	1319.50	818.34	-10.736	900.00	893.72	893.72	.00	.00	583.57
1Q SEP	1704.86	198.86	-7.595	525.00	646.95	646.95	.00	.00	425.21
2Q SEP	1639.36	198.86	-7.519	750.00	871.95	871.95	.00	.00	571.60
1Q OCT	1573.79	217.54	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.45
2Q OCT	1941.33	217.54	.005	150.00	115.82	115.82	.00	.00	77.37
1Q NOV	2268.04	28.71	1.745	525.00	528.44	528.44	.00	.00	355.74
2Q NOV	2366.57	28.71	1.768	300.00	303.44	303.44	.00	.00	204.71
1Q DIC	2390.07	7.08	1.296	712.50	715.83	715.83	.00	.00	480.58
2Q DIC	2092.52	7.08	1.245	375.00	378.33	378.33	.00	.00	251.26

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2004 *****									
1Q ENE	1795.03	39.85	1.156	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.40
2Q ENE	1608.72	39.85	1.123	262.50	262.50	262.50	.00	.00	171.58
1Q FEB	1459.95	4.91	2.935	131.50	125.22	125.22	.00	.00	81.46
2Q FEB	1374.20	4.91	2.892	112.50	106.22	106.22	.00	.00	68.88
1Q MAR	1307.49	.19	4.412	112.50	108.57	108.57	.00	.00	70.18
2Q MAR	1232.20	.19	4.355	94.00	90.07	90.07	.00	.00	58.06
1Q ABR	1175.47	4.48	5.112	94.00	91.55	91.55	.00	.00	58.87
2Q ABR	1120.79	4.48	5.058	75.00	72.55	72.55	.00	.00	46.56
1Q MAY	1085.16	28.75	5.009	75.00	74.41	74.41	.00	.00	47.70
2Q MAY	1072.00	28.75	4.997	56.50	55.91	55.91	.00	.00	35.82
1Q JUN	1058.84	200.44	-1.789	75.00	85.64	85.64	.00	.00	55.08
2Q JUN	1250.43	200.44	-1.852	225.00	235.64	235.64	.00	.00	152.82
1Q JUL	1442.09	285.18	-12.771	900.00	899.20	899.20	.00	.00	581.79
2Q JUL	1140.84	285.18	-12.143	825.00	824.20	824.20	.00	.00	527.13
1Q AGO	913.97	590.41	-9.840	525.00	505.70	505.70	.00	.00	323.55
2Q AGO	1158.51	590.41	-10.268	675.00	655.70	655.70	.00	.00	422.71
1Q SEP	1253.49	1349.13	-7.736	75.00	125.99	131.05	5.05	.00	83.56
2Q SEP	2629.31	1349.13	-9.149	900.00	900.00	1658.28	758.28	.00	612.34
1Q OCT	2629.31	169.03	.006	450.00	585.60	585.60	.00	.00	396.64
2Q OCT	2362.74	169.03	.005	375.00	510.60	510.60	.00	.00	343.58
1Q NOV	2246.16	28.67	1.740	525.00	526.88	526.88	.00	.00	354.43
2Q NOV	2346.21	28.67	1.763	375.00	376.88	376.88	.00	.00	254.08
1Q DIC	2371.24	19.00	1.294	712.50	715.81	715.81	.00	.00	480.35
2Q DIC	2085.63	19.00	1.245	375.00	378.31	378.31	.00	.00	251.24

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2005 *****									
1Q ENE	1800.08	21.74	1.156	300.00	300.00	300.00	.00	.00	197.37
2Q ENE	1595.66	21.74	1.119	262.50	262.50	262.50	.00	.00	171.42
1Q FEB	1428.78	56.51	2.932	131.50	122.36	122.36	.00	.00	79.58
2Q FEB	1397.50	56.51	2.916	112.50	103.36	103.36	.00	.00	67.16
1Q MAR	1385.24	.15	4.470	112.50	120.24	120.24	.00	.00	77.97
2Q MAR	1298.18	.15	4.406	112.50	120.24	120.24	.00	.00	77.68
1Q ABR	1211.19	.33	5.147	94.00	91.54	91.54	.00	.00	58.95
2Q ABR	1152.33	.33	5.086	94.00	91.54	91.54	.00	.00	58.80
1Q MAY	1093.53	8.70	5.008	75.00	71.21	71.21	.00	.00	45.65
2Q MAY	1063.51	8.70	4.979	75.00	71.21	71.21	.00	.00	45.59
1Q JUN	1033.52	10.13	-1.748	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.08
2Q JUN	1120.40	10.13	-1.777	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.18
1Q JUL	1132.30	251.54	-12.094	750.00	750.26	750.26	.00	.00	479.27
2Q JUL	870.67	251.54	-11.488	600.00	600.26	600.26	.00	.00	380.16
1Q AGO	758.44	459.23	-9.423	375.00	342.41	342.41	.00	.00	217.31
2Q AGO	959.68	459.23	-9.800	525.00	492.41	492.41	.00	.00	314.88
1Q SEP	1086.29	258.20	-6.889	75.00	85.16	85.16	.00	.00	55.00
2Q SEP	1416.23	258.20	-7.290	75.00	85.16	85.16	.00	.00	55.68
1Q OCT	1671.56	69.66	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.36
2Q OCT	1741.21	69.66	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.49
1Q NOV	1810.87	18.39	1.635	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.58
2Q NOV	1827.62	18.39	1.639	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.61
1Q DIC	1844.38	13.12	1.202	300.00	297.65	297.65	.00	.00	196.14
2Q DIC	1633.65	13.12	1.164	262.50	260.15	260.15	.00	.00	170.13

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2006 *****									
1Q ENE	1460.45	4.12	1.093	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.17
2Q ENE	1313.48	4.12	1.066	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.15
1Q FEB	1204.04	21.50	2.811	75.00	63.07	63.07	.00	.00	40.63
2Q FEB	1178.66	21.50	2.797	75.00	63.07	63.07	.00	.00	40.59
1Q MAR	1153.29	3.50	4.288	75.00	74.82	74.82	.00	.00	48.06
2Q MAR	1096.69	3.50	4.242	56.50	56.32	56.32	.00	.00	36.10
1Q ABR	1058.63	8.41	5.000	56.50	54.90	54.90	.00	.00	35.14
2Q ABR	1026.14	8.41	4.968	56.50	54.90	54.90	.00	.00	35.08
1Q MAY	993.68	4.22	4.909	56.50	58.93	58.93	.00	.00	37.60
2Q MAY	953.06	4.22	4.869	37.50	39.93	39.93	.00	.00	25.44
1Q JUN	931.48	37.59	-1.717	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.88
2Q JUN	1045.79	37.59	-1.757	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.05
1Q JUL	1085.14	74.46	-11.773	675.00	675.11	675.11	.00	.00	429.29
2Q JUL	721.26	74.46	-11.009	450.00	450.11	450.11	.00	.00	282.29
1Q AGO	506.62	179.59	-8.792	225.00	122.47	122.47	.00	.00	76.67
2Q AGO	647.53	179.59	-9.013	450.00	347.47	347.47	.00	.00	218.64
1Q SEP	713.67	126.01	-6.344	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.42
2Q SEP	846.03	126.01	-6.485	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.80
1Q OCT	1053.52	106.18	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.14
2Q OCT	1159.70	106.18	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.36
1Q NOV	1265.87	18.39	1.496	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.49
2Q NOV	1282.77	18.39	1.500	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.53
1Q DIC	1299.66	13.12	1.101	187.50	185.15	185.15	.00	.00	119.59
2Q DIC	1201.53	13.12	1.081	150.00	147.65	147.65	.00	.00	95.04

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2007 *****									
1Q ENE	1140.92	11.25	1.033	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.29
2Q ENE	1076.14	11.25	1.020	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.07
1Q FEB	1048.87	6.45	2.724	75.00	64.20	64.20	.00	.00	41.08
2Q FEB	1025.90	6.45	2.711	75.00	64.20	64.20	.00	.00	41.04
1Q MAR	1002.94	6.35	4.166	75.00	71.41	71.41	.00	.00	45.59
2Q MAR	971.21	6.35	4.140	56.50	52.91	52.91	.00	.00	33.75
1Q ABR	958.00	2.19	4.898	56.50	55.63	55.63	.00	.00	35.45
2Q ABR	937.17	2.19	4.877	56.50	55.63	55.63	.00	.00	35.42
1Q MAY	916.35	89.99	4.875	56.50	54.15	54.15	.00	.00	34.51
2Q MAY	984.82	89.99	4.942	56.50	54.15	54.15	.00	.00	34.60
1Q JUN	1034.73	57.28	-1.756	75.00	122.93	122.93	.00	.00	78.67
2Q JUN	1045.84	57.28	-1.760	75.00	122.93	122.93	.00	.00	78.71
1Q JUL	1056.95	267.33	-11.930	750.00	750.00	750.00	.00	.00	478.47
2Q JUL	886.21	267.33	-11.542	750.00	750.00	750.00	.00	.00	475.52
1Q AGO	790.08	286.07	-9.319	675.00	648.65	648.65	.00	.00	410.54
2Q AGO	811.82	286.07	-9.360	750.00	723.65	723.65	.00	.00	458.48
1Q SEP	833.60	234.25	-6.539	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.04
2Q SEP	1299.39	234.25	-7.134	225.00	181.25	181.25	.00	.00	118.02
1Q OCT	1584.52	42.94	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.24
2Q OCT	1702.46	42.94	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.47
1Q NOV	1820.39	18.39	1.637	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.87
2Q NOV	2137.15	18.39	1.713	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.18
1Q DIC	2153.82	13.12	1.256	337.50	335.15	335.15	.00	.00	223.14
2Q DIC	1868.04	13.12	1.206	262.50	260.15	260.15	.00	.00	171.58

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)
***** 2008 *****									
1Q ENE	1657.30	39.12	1.132	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.35
2Q ENE	1507.79	39.12	1.105	187.50	187.50	187.50	.00	.00	122.14
1Q FEB	1395.81	8.15	2.903	94.00	87.61	87.61	.00	.00	56.86
2Q FEB	1332.45	8.15	2.872	94.00	87.61	87.61	.00	.00	56.71
1Q MAR	1269.12	6.35	4.387	75.00	71.80	71.80	.00	.00	46.36
2Q MAR	1218.28	6.35	4.345	75.00	71.80	71.80	.00	.00	46.26
1Q ABR	1167.49	4.48	5.103	75.00	74.13	74.13	.00	.00	47.65
2Q ABR	1111.74	4.48	5.049	75.00	74.13	74.13	.00	.00	47.55
1Q MAY	1074.54	7.69	4.989	75.00	74.41	74.41	.00	.00	47.66
2Q MAY	1040.33	7.69	4.956	75.00	74.41	74.41	.00	.00	47.58
1Q JUN	1006.16	66.13	-1.748	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.00
2Q JUN	1074.04	66.13	-1.771	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.14
1Q JUL	1141.94	430.12	-12.289	825.00	824.95	824.95	.00	.00	529.37
2Q JUL	1059.40	430.12	-12.126	900.00	899.95	899.95	.00	.00	577.30
1Q AGO	1126.69	697.92	-10.306	900.00	900.00	900.00	.00	.00	581.43
2Q AGO	1384.92	697.92	-10.745	900.00	900.00	900.00	.00	.00	590.07
1Q SEP	1843.58	306.63	-7.814	750.00	834.46	834.46	.00	.00	552.17
2Q SEP	1848.56	306.63	-7.820	900.00	900.00	900.00	.00	.00	598.74
1Q OCT	2131.37	63.30	.005	450.00	431.73	431.73	.00	.00	289.34
2Q OCT	2251.07	63.30	.005	375.00	356.73	356.73	.00	.00	239.78
1Q NOV	2295.76	11.03	1.749	450.00	448.49	448.49	.00	.00	302.14
2Q NOV	2381.56	11.03	1.769	300.00	298.49	298.49	.00	.00	201.43
1Q DIC	2392.33	27.97	1.298	675.00	668.59	668.59	.00	.00	449.15
2Q DIC	2125.41	27.97	1.253	375.00	368.59	368.59	.00	.00	245.23

***** RESUMEN ANUAL *****

AÑO	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ING HIST MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	ALMAC PRO MILL M^3	ELEV PRO (MSNM)	ENER TOTAL (GWH)
1981	.00	.00	2581.24	8176.0	1516.43	208.91	5341.80
1982	.00	.00	1370.32	3704.9	972.16	202.72	2358.28
1983	.00	.00	3138.56	5235.9	1371.70	207.31	3382.46
1984	.00	.00	3258.86	6746.4	1495.46	208.68	4425.31
1985	.00	.00	2360.36	5259.9	1288.41	206.38	3383.36
1986	.00	.00	1766.18	4731.4	1116.55	204.42	3019.65
1987	.00	.00	3148.84	6092.9	1440.76	208.08	3943.79
1988	.00	.00	2602.94	7186.8	1363.91	207.23	4659.97
1989	.00	.00	1441.74	3605.9	1107.96	204.32	2307.10
1990	837.63	.00	5278.82	9612.4	1583.88	209.63	5836.46
1991	2279.49	.00	4490.14	11347.2	1811.77	212.04	6074.24
1992	1211.10	.00	3887.76	9945.3	1530.66	209.06	5753.25
1993	.00	.00	1577.18	4405.9	1048.84	203.62	2806.07
1994	.00	.00	1366.92	3340.2	1048.18	203.62	2129.91
1995	645.56	.00	5982.76	8775.2	1701.86	210.89	5455.42
1996	234.55	.00	3738.70	6019.3	1479.13	208.50	3765.83
1997	.00	.00	2416.82	5111.0	1261.76	206.08	3295.32
1998	.00	.00	3030.22	4675.0	1381.53	207.42	3043.03
1999	.00	.00	3015.44	5665.3	1414.65	207.79	3669.22
2000	.00	.00	1040.46	3515.5	961.98	202.60	2240.31
2001	.00	.00	1391.90	2812.5	947.57	202.43	1784.01
2002	.00	.00	3157.84	4773.4	1321.57	206.75	3087.80
2003	.00	.00	3395.86	7854.0	1466.08	208.36	5134.82
2004	763.33	.00	5440.08	9376.5	1588.54	209.68	5675.80
2005	.00	.00	2335.40	4717.7	1333.05	206.88	3043.03
2006	.00	.00	1194.18	3406.4	1036.63	203.48	2172.17
2007	.00	.00	2071.22	5004.5	1233.49	205.76	3209.72
2008	.00	.00	3337.78	9010.4	1543.29	209.20	5918.42
TOTAL	5971.66	.00					

ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO REGISTRADO: 506.62 MILL M^3
ENERGÍA PROMEDIO GENERADA EN LOS 28 AÑOS: 159.10 GWH

***** RESUMEN QUINCENAL *****
P R O M E D I O S

	ELEVACIÓN MSNM	ALMACENAMIENTO MILL M^3	ENERGÍA GWH
1Q ENE	208.38	1438.27	157.22
2Q ENE	207.50	1358.43	143.08
1Q FEB	206.79	1309.11	78.42
2Q FEB	206.29	1268.26	69.52
1Q MAR	205.74	1209.28	67.70
2Q MAR	205.13	1158.36	62.32
1Q ABR	204.55	1107.58	58.61
2Q ABR	204.01	1062.88	54.50
1Q MAY	203.59	1034.35	50.53
2Q MAY	203.26	1006.46	47.05
1Q JUN	203.74	1115.62	96.55
2Q JUN	204.71	1172.34	86.19
1Q JUL	204.04	1007.04	501.81
2Q JUL	202.71	965.66	430.22
1Q AGO	203.11	1089.70	332.89
2Q AGO	204.34	1183.80	383.17
1Q SEP	206.41	1456.18	169.80
2Q SEP	209.07	1654.50	208.51
1Q OCT	210.59	1732.01	103.31
2Q OCT	211.38	1802.36	97.04
1Q NOV	212.00	1851.81	113.50
2Q NOV	212.44	1887.82	88.36
1Q DIC	211.50	1666.21	240.76
2Q DIC	209.47	1491.51	177.40

**ANEXO 3.
SIMULACIÓN DE REGISTROS
SINTÉTICOS CON LA POLÍTICA 21. SERIE
SINTÉTICA 1. DETALLE AÑOS 1 A 10 Y
RESUMEN**

--*--*--*--* SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO --*--*--*--*

PRESA: LA YESCA

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	1500.00	24.34	1.443	300.00	300.00	300.00	.00	.00	224.56
2Q ENE	1222.90	24.34	1.328	225.00	225.00	225.00	.00	.00	164.45
1Q FEB	1020.91	19.44	1.861	112.50	112.50	112.50	.00	.00	80.92
2Q FEB	925.99	19.44	1.798	94.00	94.00	94.00	.00	.00	66.95
1Q MAR	849.63	20.46	2.987	94.00	94.00	94.00	.00	.00	66.34
2Q MAR	773.10	20.46	2.896	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.49
1Q ABR	715.67	31.81	3.356	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.14
2Q ABR	669.12	31.81	3.303	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.09
1Q MAY	641.13	32.47	3.459	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.95
2Q MAY	613.64	32.47	3.426	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.80
1Q JUN	586.18	51.73	.476	225.00	225.00	225.00	.00	.00	152.34
2Q JUN	412.44	51.73	.445	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.54
1Q JUL	313.72	395.82	-1.956	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.63
2Q JUL	561.50	395.82	-2.136	300.00	300.00	300.00	.00	.00	206.31
1Q AGO	659.45	872.26	-1.758	375.00	375.00	375.00	.00	.00	267.38
2Q AGO	1158.47	872.26	-2.050	600.00	600.00	600.00	.00	.00	446.25
1Q SEP	1432.78	310.57	-1.050	600.00	600.00	600.00	.00	.00	445.93
2Q SEP	1144.40	310.57	-.966	600.00	600.00	600.00	.00	.00	432.67
1Q OCT	855.94	88.16	.828	75.00	75.00	75.00	.00	.00	53.25
2Q OCT	868.27	88.16	.832	75.00	75.00	75.00	.00	.00	53.33
1Q NOV	880.60	52.91	1.169	300.00	300.00	300.00	.00	.00	210.22
2Q NOV	632.34	52.91	1.065	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.65
1Q DIC	609.18	47.91	.780	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.01
2Q DIC	543.81	47.91	.762	112.50	112.50	112.50	.00	.00	76.31

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	478.46	16.48	1.011	75.00	75.42	75.42	.00	.00	50.70
2Q ENE	418.51	16.48	.986	75.00	75.42	75.42	.00	.00	50.25
1Q FEB	358.59	13.16	1.446	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
2Q FEB	351.55	13.16	1.441	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
1Q MAR	344.52	13.85	2.457	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
2Q MAR	337.16	13.85	2.449	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
1Q ABR	329.81	21.53	2.887	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
2Q ABR	329.71	21.53	2.887	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
1Q MAY	329.60	21.98	3.052	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
2Q MAY	329.78	21.98	3.052	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
1Q JUN	329.96	35.02	.428	75.00	82.07	82.07	.00	.00	53.98
2Q JUN	282.48	35.02	.419	75.00	82.07	82.07	.00	.00	53.57
1Q JUL	235.01	79.00	-1.766	150.00	143.76	143.76	.00	.00	92.97
2Q JUL	172.01	79.00	-1.712	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.26
1Q AGO	177.73	152.79	-1.268	150.00	109.68	109.68	.00	.00	70.89
2Q AGO	222.10	152.79	-1.295	150.00	109.68	109.68	.00	.00	71.42
1Q SEP	266.50	269.00	-.695	150.00	75.00	75.00	.00	.00	49.77
2Q SEP	461.20	269.00	-.751	225.00	127.80	127.80	.00	.00	86.94
1Q OCT	603.15	203.07	.768	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.97
2Q OCT	730.45	203.07	.806	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.81
1Q NOV	857.72	40.05	1.156	300.00	307.71	307.71	.00	.00	214.69
2Q NOV	588.90	40.05	1.047	75.00	82.71	82.71	.00	.00	56.55
1Q DIC	545.20	35.95	.761	112.50	103.37	103.37	.00	.00	70.12
2Q DIC	477.02	35.95	.741	75.00	65.87	65.87	.00	.00	44.37

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	446.36	19.39	.998	75.00	68.94	68.94	.00	.00	46.16
2Q ENE	395.81	19.39	.978	75.00	68.94	68.94	.00	.00	45.81
1Q FEB	345.28	15.49	1.438	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
2Q FEB	340.58	15.49	1.435	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
1Q MAR	335.89	16.30	2.449	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
2Q MAR	330.99	16.30	2.443	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
1Q ABR	326.10	25.33	2.885	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
2Q ABR	329.79	25.33	2.890	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
1Q MAY	333.48	25.86	3.060	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.39
2Q MAY	337.53	25.86	3.066	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
1Q JUN	341.58	41.20	.431	75.00	80.00	80.00	.00	.00	52.75
2Q JUN	302.35	41.20	.424	75.00	80.00	80.00	.00	.00	52.42
1Q JUL	263.13	53.48	-1.779	150.00	144.49	144.49	.00	.00	93.68
2Q JUL	173.90	53.48	-1.703	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.17
1Q AGO	154.08	103.43	-1.238	150.00	105.90	105.90	.00	.00	67.90
2Q AGO	152.85	103.43	-1.237	150.00	105.90	105.90	.00	.00	67.88
1Q SEP	151.62	182.10	-.647	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.52
2Q SEP	259.37	182.10	-.680	150.00	75.00	75.00	.00	.00	49.39
1Q OCT	367.15	137.47	.695	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.04
2Q OCT	428.93	137.47	.713	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.50
1Q NOV	490.68	27.11	1.006	75.00	76.23	76.23	.00	.00	51.37
2Q NOV	440.56	27.11	.986	75.00	76.23	76.23	.00	.00	50.99
1Q DIC	390.46	24.33	.713	75.00	54.40	54.40	.00	.00	36.17
2Q DIC	359.68	24.33	.704	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.85

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	345.80	15.77	.956	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.78
2Q ENE	323.12	15.77	.946	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.69
1Q FEB	300.44	9.22	1.407	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.31
2Q FEB	289.50	9.22	1.400	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.29
1Q MAR	278.57	13.39	2.384	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.27
2Q MAR	270.83	13.39	2.375	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.26
1Q ABR	263.10	14.53	2.795	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.24
2Q ABR	256.08	14.53	2.786	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.23
1Q MAY	249.07	11.29	2.933	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.21
2Q MAY	238.68	11.29	2.918	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.19
1Q JUN	228.30	23.11	.407	75.00	87.78	87.78	.00	.00	56.69
2Q JUN	163.22	23.11	.394	75.00	87.78	87.78	.00	.00	56.05
1Q JUL	98.16	62.92	-1.639	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.56
2Q JUL	87.72	62.92	-1.628	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.47
1Q AGO	77.27	121.69	-1.194	150.00	107.30	107.30	.00	.00	67.94
2Q AGO	92.86	121.69	-1.205	150.00	107.30	107.30	.00	.00	68.14
1Q SEP	108.45	214.25	-.638	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.29
2Q SEP	248.34	214.25	-.682	150.00	75.00	75.00	.00	.00	49.42
1Q OCT	388.27	161.74	.705	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.29
2Q OCT	474.31	161.74	.729	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.92
1Q NOV	560.32	31.90	1.034	75.00	78.62	78.62	.00	.00	53.53
2Q NOV	512.56	31.90	1.016	75.00	78.62	78.62	.00	.00	53.17
1Q DIC	464.82	28.63	.736	75.00	58.64	58.64	.00	.00	39.43
2Q DIC	434.07	28.63	.727	75.00	58.64	58.64	.00	.00	39.25

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	403.33	22.38	.981	75.00	64.98	64.98	.00	.00	43.25
2Q ENE	359.75	22.38	.963	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.84
1Q FEB	343.67	12.67	1.436	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
2Q FEB	336.15	12.67	1.431	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.38
1Q MAR	328.64	16.90	2.441	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.37
2Q MAR	324.35	16.90	2.436	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.36
1Q ABR	320.07	12.93	2.869	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.35
2Q ABR	311.38	12.93	2.857	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.33
1Q MAY	302.70	20.02	3.014	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.32
2Q MAY	300.96	20.02	3.011	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.32
1Q JUN	299.22	99.12	.429	75.00	83.12	83.12	.00	.00	54.68
2Q JUN	314.79	99.12	.432	75.00	83.12	83.12	.00	.00	54.81
1Q JUL	330.36	122.22	-1.862	150.00	151.31	151.31	.00	.00	99.69
2Q JUL	303.14	122.22	-1.840	150.00	151.31	151.31	.00	.00	99.26
1Q AGO	275.89	561.56	-1.443	225.00	191.10	191.10	.00	.00	128.59
2Q AGO	647.80	561.56	-1.656	375.00	341.10	341.10	.00	.00	239.10
1Q SEP	869.92	218.74	-.865	450.00	538.71	538.71	.00	.00	375.17
2Q SEP	550.81	218.74	-.768	300.00	388.71	388.71	.00	.00	261.94
1Q OCT	381.61	94.55	.693	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.99
2Q OCT	400.47	94.55	.698	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.13
1Q NOV	419.32	33.02	.979	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.04
2Q NOV	376.36	33.02	.961	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.71
1Q DIC	333.42	14.81	.694	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.73
2Q DIC	310.04	14.81	.687	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.63

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	286.66	61.60	.940	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.63
2Q ENE	309.82	61.60	.950	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.73
1Q FEB	332.97	30.70	1.435	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.40
2Q FEB	343.48	30.70	1.442	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
1Q MAR	353.99	24.45	2.473	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
2Q MAR	357.22	24.45	2.477	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
1Q ABR	360.44	19.30	2.926	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.44
2Q ABR	358.06	19.30	2.923	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.43
1Q MAY	355.69	15.46	3.084	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.42
2Q MAY	349.32	15.46	3.075	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.41
1Q JUN	342.95	18.78	.429	75.00	85.55	85.55	.00	.00	56.30
2Q JUN	275.75	18.78	.416	75.00	85.55	85.55	.00	.00	55.69
1Q JUL	208.56	100.92	-1.753	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.66
2Q JUL	236.24	100.92	-1.776	150.00	141.85	141.85	.00	.00	91.94
1Q AGO	197.08	290.27	-1.321	150.00	112.94	112.94	.00	.00	74.03
2Q AGO	375.74	290.27	-1.423	300.00	262.94	262.94	.00	.00	175.23
1Q SEP	404.49	148.78	-.718	225.00	190.33	190.33	.00	.00	126.72
2Q SEP	363.67	148.78	-.706	150.00	115.33	115.33	.00	.00	76.75
1Q OCT	397.83	148.85	.706	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.31
2Q OCT	470.97	148.85	.726	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.85
1Q NOV	544.09	40.08	1.029	75.00	77.35	77.35	.00	.00	52.58
2Q NOV	505.79	40.08	1.015	75.00	77.35	77.35	.00	.00	52.29
1Q DIC	467.51	34.32	.738	75.00	65.89	65.89	.00	.00	44.32
2Q DIC	435.19	34.32	.728	75.00	65.89	65.89	.00	.00	44.10

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	402.89	14.40	.980	75.00	68.06	68.06	.00	.00	45.25
2Q ENE	348.25	14.40	.957	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.78
1Q FEB	324.20	12.03	1.423	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.36
2Q FEB	316.05	12.03	1.418	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.34
1Q MAR	307.92	12.77	2.416	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.33
2Q MAR	299.52	12.77	2.406	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.31
1Q ABR	291.13	9.87	2.829	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.29
2Q ABR	279.42	9.87	2.814	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.27
1Q MAY	267.73	29.29	2.972	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.26
2Q MAY	275.30	29.29	2.982	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.28
1Q JUN	282.86	35.38	.419	75.00	78.16	78.16	.00	.00	51.04
2Q JUN	239.66	35.38	.411	75.00	78.16	78.16	.00	.00	50.67
1Q JUL	196.46	278.51	-1.817	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.26
2Q JUL	401.79	278.51	-1.978	225.00	218.81	218.81	.00	.00	146.75
1Q AGO	463.47	613.76	-1.556	300.00	289.29	289.29	.00	.00	199.26
2Q AGO	789.50	613.76	-1.758	450.00	439.29	439.29	.00	.00	312.44
1Q SEP	965.72	218.53	-.895	450.00	562.45	562.45	.00	.00	395.84
2Q SEP	622.70	218.53	-.787	300.00	412.45	412.45	.00	.00	280.32
1Q OCT	429.57	62.03	.702	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.23
2Q OCT	415.90	62.03	.698	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.12
1Q NOV	402.23	37.23	.973	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.93
2Q NOV	363.48	37.23	.957	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.63
1Q DIC	324.76	33.71	.695	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.73
2Q DIC	320.27	33.71	.693	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.71

QUINCENA	ALM.INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	315.79	110.98	.964	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.84
2Q ENE	388.31	110.98	.993	75.00	67.73	67.73	.00	.00	45.27
1Q FEB	430.57	99.69	1.517	37.50	44.82	44.82	.00	.00	30.17
2Q FEB	483.92	99.69	1.549	37.50	44.82	44.82	.00	.00	30.40
1Q MAR	537.24	145.61	2.725	56.50	67.29	67.29	.00	.00	46.05
2Q MAR	612.83	145.61	2.798	56.50	67.29	67.29	.00	.00	46.53
1Q ABR	688.35	183.64	3.416	75.00	154.91	154.91	.00	.00	107.82
2Q ABR	713.67	183.64	3.451	75.00	154.91	154.91	.00	.00	108.17
1Q MAY	738.95	149.01	3.660	75.00	190.91	190.91	.00	.00	133.13
2Q MAY	693.39	149.01	3.593	75.00	190.91	190.91	.00	.00	132.35
1Q JUN	647.90	235.48	.502	225.00	164.20	164.20	.00	.00	114.02
2Q JUN	718.68	235.48	.517	300.00	239.20	239.20	.00	.00	166.82
1Q JUL	714.44	157.77	-2.166	375.00	392.36	392.36	.00	.00	269.31
2Q JUL	482.02	157.77	-1.993	225.00	242.36	242.36	.00	.00	162.74
1Q AGO	399.43	320.42	-1.444	300.00	271.37	271.37	.00	.00	181.79
2Q AGO	449.92	320.42	-1.471	300.00	271.37	271.37	.00	.00	183.14
1Q SEP	500.44	194.39	-.751	225.00	204.04	204.04	.00	.00	138.12
2Q SEP	491.54	194.39	-.749	225.00	204.04	204.04	.00	.00	137.95
1Q OCT	482.64	47.99	.715	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.57
2Q OCT	454.92	47.99	.708	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.36
1Q NOV	427.20	29.60	.981	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.09
2Q NOV	380.82	29.60	.962	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.73
1Q DIC	334.46	23.55	.696	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.75
2Q DIC	319.81	23.55	.691	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.69

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	305.17	35.94	.943	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.66
2Q ENE	302.67	35.94	.942	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.65
1Q FEB	300.16	20.35	1.410	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.32
2Q FEB	300.35	20.35	1.410	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.32
1Q MAR	300.54	27.13	2.416	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.33
2Q MAR	306.51	27.13	2.422	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.34
1Q ABR	312.47	20.76	2.864	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.34
2Q ABR	311.61	20.76	2.863	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.34
1Q MAY	310.76	32.15	3.033	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.35
2Q MAY	321.13	32.15	3.047	19.00	18.75	18.75	.00	.00	12.37
1Q JUN	331.48	159.14	.440	75.00	76.63	76.63	.00	.00	50.93
2Q JUN	413.54	159.14	.456	75.00	76.63	76.63	.00	.00	51.56
1Q JUL	495.59	389.23	-2.087	225.00	233.37	233.37	.00	.00	159.70
2Q JUL	653.54	389.23	-2.214	300.00	308.37	308.37	.00	.00	214.46
1Q AGO	736.61	405.71	-1.663	450.00	455.72	455.72	.00	.00	317.65
2Q AGO	688.26	405.71	-1.633	450.00	455.72	455.72	.00	.00	315.66
1Q SEP	639.88	935.67	-.906	300.00	317.83	317.83	.00	.00	227.53
2Q SEP	1258.63	935.67	-1.088	600.00	600.00	631.77	31.77	.00	451.20
1Q OCT	1563.62	813.35	1.146	375.00	459.88	812.20	352.32	.00	350.77
2Q OCT	1563.62	813.35	1.146	525.00	600.00	812.20	212.20	.00	457.64
1Q NOV	1563.62	125.57	1.471	450.00	518.00	518.00	.00	.00	387.82
2Q NOV	1169.71	125.57	1.311	450.00	518.00	518.00	.00	.00	372.27
1Q DIC	775.97	109.13	.838	150.00	216.69	216.69	.00	.00	151.21
2Q DIC	667.57	109.13	.804	112.50	179.19	179.19	.00	.00	123.59

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	596.71	99.28	1.073	112.50	146.07	146.07	.00	.00	99.94
2Q ENE	548.85	99.28	1.055	112.50	146.07	146.07	.00	.00	99.28
1Q FEB	501.00	49.48	1.544	37.50	41.96	41.96	.00	.00	28.44
2Q FEB	506.98	49.48	1.548	37.50	41.96	41.96	.00	.00	28.46
1Q MAR	512.95	39.41	2.648	37.50	38.97	38.97	.00	.00	26.44
2Q MAR	510.75	39.41	2.645	37.50	38.97	38.97	.00	.00	26.43
1Q ABR	508.55	31.11	3.117	37.50	38.69	38.69	.00	.00	26.22
2Q ABR	497.85	31.11	3.104	37.50	38.69	38.69	.00	.00	26.18
1Q MAY	487.16	24.91	3.264	37.50	35.25	35.25	.00	.00	23.81
2Q MAY	473.56	24.91	3.246	37.50	35.25	35.25	.00	.00	23.76
1Q JUN	459.98	30.27	.452	150.00	155.50	155.50	.00	.00	103.73
2Q JUN	334.30	30.27	.429	75.00	80.50	80.50	.00	.00	52.97
1Q JUL	283.63	162.03	-1.841	150.00	143.20	143.20	.00	.00	94.01
2Q JUL	304.30	162.03	-1.857	150.00	143.20	143.20	.00	.00	94.32
1Q AGO	324.98	466.02	-1.443	225.00	197.00	197.00	.00	.00	132.59
2Q AGO	595.44	466.02	-1.593	375.00	347.00	347.00	.00	.00	240.08
1Q SEP	716.05	238.86	-.819	375.00	420.26	420.26	.00	.00	289.57
2Q SEP	535.47	238.86	-.767	300.00	345.26	345.26	.00	.00	233.23
1Q OCT	429.84	238.98	.727	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.87
2Q OCT	593.10	238.98	.770	75.00	75.00	75.00	.00	.00	52.02
1Q NOV	756.31	64.35	1.115	225.00	236.26	236.26	.00	.00	163.75
2Q NOV	583.28	64.35	1.049	150.00	161.26	161.26	.00	.00	109.74
1Q DIC	485.33	55.10	.746	75.00	87.41	87.41	.00	.00	58.94
2Q DIC	452.27	55.10	.737	75.00	87.41	87.41	.00	.00	58.65

***** RESUMEN ANUAL *****

AÑO	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ING HIST MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	ALMAC PRO MILL M^3	ELEV PRO (MSNM)	ENER TOTAL (GWH)
1	.00	.00	3895.76	4895.0	773.73	550.44	3497.51
2	.00	.00	1803.76	1815.6	396.88	536.01	1218.39
3	.00	.00	1342.98	1423.5	320.73	532.82	935.71
4	.00	.00	1416.88	1339.7	283.81	531.24	875.59
5	.00	.00	2457.84	2555.9	376.14	535.17	1729.41
6	.00	.00	1867.02	1731.0	364.57	534.69	1148.51
7	.00	.00	2715.02	2784.2	385.15	535.54	1903.41
8	.00	.00	3396.26	3385.0	516.53	540.82	2308.80
9	596.29	.00	6148.26	5837.3	661.86	546.35	3780.03
10	.00	.00	2999.60	3156.1	492.55	539.89	2143.41
11	108.31	.00	5435.54	5412.7	702.34	547.84	3792.62
12	.00	.00	3485.66	3408.2	493.45	539.93	2342.94
13	.00	.00	2687.52	2697.4	404.80	536.33	1829.40
14	.00	.00	3560.06	3560.2	586.18	543.50	2441.57
15	.00	.00	3107.34	3006.9	507.22	540.46	2049.60
16	.00	.00	1336.38	1624.3	306.23	532.20	1067.91
17	.00	.00	2011.88	1962.2	309.86	532.35	1304.46
18	.00	.00	1695.18	1541.2	300.14	531.94	1012.04
19	.00	.00	2606.30	2716.2	392.21	535.82	1843.97
20	.00	.00	2878.92	2838.2	419.73	536.94	1932.64
21	.00	.00	1897.98	1735.3	305.62	532.17	1146.06
22	.00	.00	1664.64	1854.5	301.39	531.99	1222.53
23	.00	.00	2340.60	2278.6	331.06	533.26	1528.22
24	.00	.00	1571.22	1559.4	230.64	528.91	1016.62
25	.00	.00	1619.80	1538.7	278.03	530.99	1011.00
26	.00	.00	1762.60	1699.6	295.51	531.74	1121.08
27	.00	.00	1934.80	2046.8	351.86	534.15	1359.11
28	.00	.00	3237.88	2767.3	487.33	539.68	1868.09
29	.00	.00	4235.36	4350.9	624.80	544.99	3037.25
30	.00	.00	3058.72	3204.6	514.14	540.73	2184.11
31	42.83	.00	4986.70	4837.8	580.68	543.29	3455.10
32	.00	.00	1835.88	2283.3	350.43	534.09	1514.99
33	.00	.46	3028.46	2520.8	308.41	532.29	1702.03
34	.00	.00	2451.38	2503.3	482.23	539.47	1691.01
35	.00	.00	1839.26	1814.4	347.74	533.97	1205.34
36	.00	.00	2163.32	2343.9	371.86	535.00	1572.39
37	.00	.00	2302.70	2283.6	334.47	533.40	1533.49
38	.00	.00	2204.16	2098.4	393.51	535.88	1404.34
39	1229.10	.00	6715.34	6473.7	689.19	547.36	3777.91
40	.00	.00	1851.00	1986.6	385.37	535.55	1324.64
41	.00	.00	2024.04	2303.7	334.86	533.42	1534.85
42	.00	.00	3073.60	2698.6	447.17	538.05	1831.16
43	.00	.00	4935.68	4905.8	722.64	548.59	3445.70
44	473.40	.00	7435.46	7187.6	860.79	553.48	4923.86
45	.00	.00	3815.70	4099.9	557.42	542.39	2829.77
46	.00	.00	3461.54	3351.8	476.71	539.25	2308.74
47	.00	.00	1951.10	1844.5	358.77	534.44	1219.63
48	.00	.00	2665.72	2774.6	396.37	535.99	1876.63
49	.00	3.41	2026.90	2441.5	361.85	534.57	1623.95
50	.00	.00	4122.92	3623.3	527.30	541.23	2491.79
51	372.83	.00	6549.30	6395.5	782.89	550.76	4397.01
52	.00	.00	2797.40	3000.7	470.92	539.01	2050.11
53	.00	.00	2174.88	2342.2	356.10	534.33	1566.37
54	.00	.00	1207.92	1348.4	204.11	527.72	870.90
55	.00	.00	1577.80	1467.2	195.78	527.34	951.60
56	.00	.00	4140.74	3734.6	432.26	537.45	2620.52
57	.00	.00	2160.50	2340.1	417.43	536.85	1565.53
58	.00	.00	4662.76	3854.1	573.48	543.01	2681.04
59	.00	.00	2198.32	2934.3	434.10	537.52	1987.00
60	.00	.00	3607.56	3426.2	635.22	545.37	2356.57
61	.00	.00	3008.26	3196.1	486.59	539.65	2250.99
62	.00	.00	2709.68	2633.0	455.00	538.37	1793.84
63	.00	.00	3598.62	3615.2	510.07	540.57	2491.20
64	54.53	.00	5230.80	4919.1	672.57	546.75	3471.22
65	.00	.00	2788.02	2923.2	504.60	540.36	2003.70
66	.00	.00	1619.46	1922.8	351.61	534.14	1270.20
67	.00	.00	2320.02	1975.2	296.92	531.80	1310.06
68	.00	.00	2260.72	2292.4	365.50	534.73	1536.45
69	.00	.00	2583.22	2672.4	404.54	536.32	1800.39
70	.00	.00	2103.64	2025.0	347.42	533.96	1350.91
71	.00	.00	4158.72	4123.8	572.66	542.98	2868.53
72	.00	.00	4496.14	4412.3	676.99	546.91	3104.11
73	.00	33.58	1713.04	2147.5	249.51	529.76	1429.61
74	.00	27.64	1586.78	1382.0	159.01	525.68	895.36
75	.00	.00	1723.22	1661.3	204.86	527.75	1082.72
76	.00	.00	2445.82	2628.7	374.55	535.11	1763.04
77	458.24	.00	6719.62	6269.3	767.85	550.23	4239.07
78	.00	.00	4662.52	4557.9	576.54	543.13	3159.96
79	.00	.00	2761.38	2840.6	416.87	536.82	1933.95

80	.00	68.42	1526.16	1958.1	266.89	530.52	1292.59
81	.00	2.34	2321.80	2045.1	197.62	527.42	1352.82
82	.00	.00	2736.50	2630.2	449.84	538.16	1775.40
83	.00	.00	2711.76	2579.8	458.91	538.53	1739.78
84	.00	.00	2864.88	2856.2	436.77	537.63	1948.75
85	.00	73.50	1023.16	1454.3	199.98	527.53	939.51
86	.00	.00	2370.28	2282.4	374.93	535.12	1524.07
87	.00	.00	2865.34	2766.9	352.39	534.17	1901.35
88	.00	.00	2540.02	2221.3	357.06	534.37	1489.91
89	.00	.00	3051.96	3009.3	493.19	539.92	2054.75
90	.00	.00	2238.10	2329.8	392.87	535.85	1564.22
91	.00	.00	2029.34	1983.6	416.24	536.80	1325.69
92	.00	.00	2400.34	2314.6	462.87	538.69	1566.60
93	.00	.00	2390.24	2620.3	427.60	537.26	1759.54
94	.00	.00	4107.02	3788.7	552.23	542.19	2636.58
95	.00	.00	3582.54	3673.2	510.32	540.58	2517.82
96	.00	.00	3196.12	3146.5	486.54	539.65	2136.23
97	409.18	.00	6378.44	6343.7	834.66	552.57	4313.10
98	150.89	.00	5749.56	5541.7	724.39	548.65	3942.33
99	.00	.00	3122.82	3296.8	528.51	541.28	2270.30
100	.00	.00	3996.06	3951.1	532.11	541.42	2727.56
TOTAL		3895.61	209.36				
ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO REGISTRADO:				.00 MILL M^3			
ENERGÍA PROMEDIO GENERADA EN LOS 100 AÑOS:				83.96 GWH			

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX RESUMEN QUINCENAL XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

	P R O M E D I O S		ENERGÍA
	ELEVACIÓN	ALMACENAMIENTO	
	MSNM	MILL M^3	GWH
1Q ENE	534.69	363.98	50.77
2Q ENE	534.18	352.95	46.91
1Q FEB	534.19	363.80	20.33
2Q FEB	534.63	373.31	21.22
1Q MAR	535.01	382.51	22.34
2Q MAR	535.37	390.95	22.89
1Q ABR	535.44	385.74	30.59
2Q ABR	535.27	382.23	29.41
1Q MAY	535.12	377.87	30.10
2Q MAY	534.96	373.87	29.82
1Q JUN	534.68	365.79	74.14
2Q JUN	534.26	357.94	74.17
1Q JUL	536.46	477.68	127.91
2Q JUL	540.02	544.92	166.56
1Q AGO	540.98	534.05	222.66
2Q AGO	540.46	522.59	219.59
1Q SEP	541.14	570.56	159.22
2Q SEP	542.59	592.90	170.48
1Q OCT	543.26	603.96	85.21
2Q OCT	543.74	618.27	83.35
1Q NOV	541.94	504.79	120.55
2Q NOV	538.57	435.39	87.97
1Q DIC	536.53	399.17	61.87
2Q DIC	535.21	369.77	56.92

--**-** SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO **-**-**-**

PRESA: EL CAJON

QUINCENA	ALM. INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	1300.00	.00	1.315	450.00	450.00	450.00	.00	.00	321.73
2Q ENE	1148.69	.00	1.253	337.50	337.50	337.50	.00	.00	238.34
1Q FEB	1034.93	.00	1.662	262.50	262.50	262.50	.00	.00	183.06
2Q FEB	883.27	.00	1.577	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.81
1Q MAR	863.19	.00	2.357	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.66
2Q MAR	842.34	.00	2.339	94.00	94.00	94.00	.00	.00	64.76
1Q ABR	821.00	.00	2.759	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.61
2Q ABR	818.24	.00	2.757	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.87
1Q MAY	815.48	.00	3.094	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.86
2Q MAY	812.39	.00	3.091	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.85
1Q JUN	809.30	.00	.598	375.00	375.00	375.00	.00	.00	255.52
2Q JUN	658.70	.00	.561	225.00	225.00	225.00	.00	.00	151.17
1Q JUL	583.14	.00	-1.829	300.00	300.00	300.00	.00	.00	198.49
2Q JUL	434.97	.00	-1.697	375.00	375.00	375.00	.00	.00	244.31
1Q AGO	361.66	.00	-1.345	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.39
2Q AGO	513.01	.00	-1.456	600.00	600.00	600.00	.00	.00	397.23
1Q SEP	514.46	.00	-.778	525.00	525.00	525.00	.00	.00	349.43
2Q SEP	590.24	.00	-.808	450.00	450.00	450.00	.00	.00	304.18
1Q OCT	741.05	.00	.678	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.21
2Q OCT	740.37	.00	.677	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.21
1Q NOV	739.70	.00	1.307	225.00	225.00	225.00	.00	.00	154.18
2Q NOV	813.39	.00	1.344	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.58
1Q DIC	812.04	.00	.874	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.36
2Q DIC	811.17	.00	.873	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.35

QUINCENA	ALM. INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	810.30	.00	1.116	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.56
2Q ENE	809.60	.00	1.115	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.56
1Q FEB	808.90	.00	1.535	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.75
2Q FEB	788.61	.00	1.524	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.70
1Q MAR	768.34	.00	2.277	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.65
2Q MAR	747.31	.00	2.259	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.59
1Q ABR	726.30	.00	2.661	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.52
2Q ABR	704.89	.00	2.635	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.45
1Q MAY	683.51	.00	2.932	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.37
2Q MAY	661.83	.00	2.902	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.30
1Q JUN	640.17	.00	.556	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.57
2Q JUN	571.69	.00	.538	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.63
1Q JUL	503.22	.00	-1.758	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.93
2Q JUL	423.74	.00	-1.687	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.57
1Q AGO	350.43	.00	-1.337	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.66
2Q AGO	386.44	.00	-1.363	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.90
1Q SEP	422.49	.00	-.742	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.03
2Q SEP	423.23	.00	-.742	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.22
1Q OCT	476.77	.00	.597	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.40
2Q OCT	476.18	.00	.597	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.39
1Q NOV	475.58	.00	1.151	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.19
2Q NOV	707.14	.00	1.288	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.00
1Q DIC	713.56	.00	.840	112.50	112.50	112.50	.00	.00	76.49
2Q DIC	703.59	.00	.837	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.92

QUINCENA	ALM.	INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

						3				
1Q ENE	693.62	.00	1.064	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.86
2Q ENE	686.49	.00	1.061	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.82
1Q FEB	679.37	.00	1.455	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.36
2Q FEB	659.17	.00	1.441	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.29
1Q MAR	638.98	.00	2.149	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.22
2Q MAR	618.08	.00	2.128	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.15
1Q ABR	597.20	.00	2.505	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.08
2Q ABR	575.94	.00	2.479	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.00
1Q MAY	554.72	.00	2.757	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.93
2Q MAY	533.21	.00	2.727	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.86
1Q JUN	511.73	.00	.523	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.80
2Q JUN	441.20	.00	.504	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.17
1Q JUL	445.70	.00	-1.707	225.00	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.75
2Q JUL	366.89	.00	-1.637	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.65
1Q AGO	368.53	.00	-1.350	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.77
2Q AGO	400.78	.00	-1.374	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.99
1Q SEP	433.04	.00	-.746	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.10
2Q SEP	433.79	.00	-.746	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.11
1Q OCT	434.54	.00	.584	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.11
2Q OCT	433.95	.00	.584	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.10
1Q NOV	433.37	.00	1.126	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.10
2Q NOV	433.47	.00	1.126	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.10
1Q DIC	433.57	.00	.733	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.58
2Q DIC	449.73	.00	.739	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.61

QUINCENA	ALM.	INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

						4				
1Q ENE	449.00	.00	.944	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.60
2Q ENE	448.05	.00	.943	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.60
1Q FEB	447.11	.00	1.298	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.46
2Q FEB	445.56	.00	1.297	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.46
1Q MAR	444.01	.00	1.951	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.46
2Q MAR	441.81	.00	1.949	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
1Q ABR	439.61	.00	2.314	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
2Q ABR	437.05	.00	2.311	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.44
1Q MAY	434.49	.00	2.593	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.44
2Q MAY	431.65	.00	2.589	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.43
1Q JUN	428.81	.00	.501	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.71
2Q JUN	366.09	.00	.484	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.68
1Q JUL	378.38	.00	-1.647	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.94
2Q JUL	305.03	.00	-1.582	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.23
1Q AGO	306.61	.00	-1.305	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.35
2Q AGO	340.21	.00	-1.329	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.58
1Q SEP	373.84	.00	-.723	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.70
2Q SEP	374.56	.00	-.723	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.70
1Q OCT	375.29	.00	.566	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.70
2Q OCT	374.72	.00	.565	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.70
1Q NOV	374.16	.00	1.091	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.70
2Q NOV	376.69	.00	1.093	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.72
1Q DIC	379.22	.00	.712	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.40
2Q DIC	399.65	.00	.720	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.47

QUINCENA	ALM.	INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

						5	*****			
1Q ENE	420.07	.00	.930	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.55
2Q ENE	446.62	.00	.943	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.59
1Q FEB	445.68	.00	1.297	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.46
2Q FEB	444.13	.00	1.296	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.46
1Q MAR	442.59	.00	1.949	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
2Q MAR	440.39	.00	1.947	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
1Q ABR	438.19	.00	2.312	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.45
2Q ABR	435.63	.00	2.309	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.44
1Q MAY	433.07	.00	2.591	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.44
2Q MAY	430.23	.00	2.587	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.43
1Q JUN	427.39	.00	.500	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.09
2Q JUN	435.01	.00	.502	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.14
1Q JUL	442.62	.00	-1.704	225.00	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.75
2Q JUL	370.63	.00	-1.640	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.36
1Q AGO	373.58	.00	-1.354	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.09
2Q AGO	491.03	.00	-1.440	300.00	300.00	300.00	300.00	.00	.00	198.58
1Q SEP	533.57	.00	-.786	300.00	300.00	300.00	300.00	.00	.00	202.34
2Q SEP	773.06	.00	-.877	225.00	225.00	225.00	225.00	.00	.00	155.36
1Q OCT	937.65	.00	.728	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	104.02
2Q OCT	861.92	.00	.708	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.26
1Q NOV	786.21	.00	1.330	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.44
2Q NOV	784.88	.00	1.330	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.43
1Q DIC	783.55	.00	.865	112.50	112.50	112.50	112.50	.00	.00	76.81
2Q DIC	707.69	.00	.838	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.85

QUINCENA	ALM.	INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

						6	*****			
1Q ENE	669.35	.00	1.052	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.59
2Q ENE	630.79	.00	1.033	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.33
1Q FEB	592.26	.00	1.396	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.06
2Q FEB	572.12	.00	1.383	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.99
1Q MAR	551.98	.00	2.061	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.92
2Q MAR	531.17	.00	2.040	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.85
1Q ABR	510.38	.00	2.400	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
2Q ABR	507.73	.00	2.397	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.57
1Q MAY	505.08	.00	2.689	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
2Q MAY	502.15	.00	2.685	19.00	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q JUN	499.21	.00	.519	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.66
2Q JUN	434.24	.00	.502	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.14
1Q JUL	444.29	.00	-1.706	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.85
2Q JUL	371.00	.00	-1.641	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.30
1Q AGO	364.49	.00	-1.347	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.76
2Q AGO	403.77	.00	-1.376	225.00	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.10
1Q SEP	443.08	.00	-.750	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.57
2Q SEP	559.16	.00	-.796	150.00	150.00	150.00	150.00	.00	.00	99.70
1Q OCT	525.28	.00	.612	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.73
2Q OCT	524.67	.00	.611	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.73
1Q NOV	524.06	.00	1.180	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.73
2Q NOV	525.23	.00	1.181	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.74
1Q DIC	526.40	.00	.769	75.00	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.71
2Q DIC	516.53	.00	.765	37.50	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.88

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

					7	*****			
1Q ENE	544.16	.00	.991	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.84
2Q ENE	536.22	.00	.987	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.68
1Q FEB	497.74	.00	1.333	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q FEB	496.16	.00	1.332	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
1Q MAR	494.57	.00	2.003	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q MAR	492.32	.00	2.001	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q ABR	490.07	.00	2.376	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q ABR	487.45	.00	2.372	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
1Q MAY	484.82	.00	2.662	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
2Q MAY	481.91	.00	2.658	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.52
1Q JUN	479.00	.00	.514	150.00	150.00	150.00	.00	.00	98.33
2Q JUN	406.65	.00	.495	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.93
1Q JUL	409.32	.00	-1.674	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.37
2Q JUL	335.99	.00	-1.609	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.25
1Q AGO	331.41	.00	-1.323	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.77
2Q AGO	472.02	.00	-1.426	375.00	375.00	375.00	.00	.00	247.97
1Q SEP	537.74	.00	-.787	300.00	300.00	300.00	.00	.00	202.67
2Q SEP	800.97	.00	-.886	225.00	225.00	225.00	.00	.00	155.96
1Q OCT	989.31	.00	.741	150.00	150.00	150.00	.00	.00	104.53
2Q OCT	913.57	.00	.721	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.78
1Q NOV	837.85	.00	1.356	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.02
2Q NOV	761.49	.00	1.318	225.00	225.00	225.00	.00	.00	152.46
1Q DIC	610.17	.00	.801	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.18
2Q DIC	571.87	.00	.786	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.92

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

					8	*****			
1Q ENE	533.59	.00	.985	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.66
2Q ENE	495.10	.00	.967	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.81
1Q FEB	524.36	.00	1.351	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.62
2Q FEB	548.83	.00	1.367	37.50	37.50	37.50	.00	.00	24.96
1Q MAR	554.79	.00	2.064	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.02
2Q MAR	582.51	.00	2.092	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.11
1Q ABR	610.21	.00	2.520	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.15
2Q ABR	706.10	.00	2.637	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.20
1Q MAY	783.37	.00	3.059	75.00	75.00	75.00	.00	.00	51.71
2Q MAY	896.22	.00	3.185	94.00	94.00	94.00	.00	.00	65.45
1Q JUN	989.95	.00	.637	600.00	600.00	600.00	.00	.00	409.54
2Q JUN	553.51	.00	.534	375.00	375.00	375.00	.00	.00	247.29
1Q JUL	417.17	.00	-1.681	450.00	450.00	450.00	.00	.00	292.79
2Q JUL	361.21	.00	-1.632	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.01
1Q AGO	380.20	.00	-1.359	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.70
2Q AGO	427.93	.00	-1.393	225.00	225.00	225.00	.00	.00	147.69
1Q SEP	475.69	.00	-.763	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.84
2Q SEP	605.50	.00	-.814	150.00	150.00	150.00	.00	.00	100.94
1Q OCT	660.35	.00	.653	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.66
2Q OCT	659.70	.00	.653	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.65
1Q NOV	659.04	.00	1.259	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.65
2Q NOV	657.78	.00	1.259	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.64
1Q DIC	656.52	.00	.818	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.50
2Q DIC	618.21	.00	.804	75.00	75.00	75.00	.00	.00	50.24

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	579.90	.00	1.008	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.98
2Q ENE	541.39	.00	.989	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.71
1Q FEB	502.91	.00	1.336	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
2Q FEB	501.32	.00	1.335	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.56
1Q MAR	499.73	.00	2.008	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
2Q MAR	497.48	.00	2.006	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.55
1Q ABR	495.22	.00	2.382	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q ABR	492.59	.00	2.379	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
1Q MAY	489.96	.00	2.669	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.54
2Q MAY	487.04	.00	2.665	19.00	19.00	19.00	.00	.00	12.53
1Q JUN	484.13	.00	.515	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.45
2Q JUN	485.25	.00	.516	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.46
1Q JUL	486.36	.00	-1.743	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.97
2Q JUL	421.48	.00	-1.685	375.00	375.00	375.00	.00	.00	243.99
1Q AGO	356.54	.00	-1.341	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.45
2Q AGO	513.60	.00	-1.456	375.00	375.00	375.00	.00	.00	249.68
1Q SEP	595.78	.00	-.810	150.00	150.00	150.00	.00	.00	101.55
2Q SEP	764.41	.00	-.875	450.00	450.00	450.00	.00	.00	310.74
1Q OCT	947.06	.00	.730	225.00	225.00	423.40	198.40	.00	159.63
2Q OCT	1335.13	.00	.828	600.00	600.00	811.38	211.38	.00	433.39
1Q NOV	1335.13	.00	1.599	650.00	650.00	650.00	.00	.00	466.62
2Q NOV	1201.54	.00	1.533	600.00	600.00	600.00	.00	.00	426.41
1Q DIC	1118.01	.00	.971	225.00	225.00	225.00	.00	.00	159.21
2Q DIC	1108.73	.00	.968	412.50	412.50	412.50	.00	.00	288.56

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	874.45	.00	1.142	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.74
2Q ENE	869.37	.00	1.140	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.69
1Q FEB	864.30	.00	1.566	56.50	56.50	56.50	.00	.00	39.02
2Q FEB	848.19	.00	1.557	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.96
1Q MAR	832.09	.00	2.331	56.50	56.50	56.50	.00	.00	38.89
2Q MAR	812.23	.00	2.314	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.79
1Q ABR	811.38	.00	2.750	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.78
2Q ABR	809.82	.00	2.748	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.78
1Q MAY	808.27	.00	3.086	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.77
2Q MAY	802.93	.00	3.080	37.50	37.50	37.50	.00	.00	25.76
1Q JUN	797.59	.00	.596	375.00	375.00	375.00	.00	.00	253.98
2Q JUN	577.50	.00	.540	225.00	225.00	225.00	.00	.00	148.78
1Q JUL	432.46	.00	-1.695	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.46
2Q JUL	352.36	.00	-1.624	150.00	150.00	150.00	.00	.00	97.06
1Q AGO	347.19	.00	-1.334	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.93
2Q AGO	470.53	.00	-1.425	300.00	300.00	300.00	.00	.00	198.09
1Q SEP	518.96	.00	-.780	150.00	150.00	150.00	.00	.00	101.15
2Q SEP	790.00	.00	-.883	225.00	225.00	225.00	.00	.00	155.29
1Q OCT	911.14	.00	.721	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.75
2Q OCT	835.42	.00	.702	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.00
1Q NOV	759.71	.00	1.317	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.05
2Q NOV	844.65	.00	1.359	150.00	150.00	150.00	.00	.00	103.52
1Q DIC	854.55	.00	.887	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.58
2Q DIC	828.58	.00	.879	112.50	112.50	112.50	.00	.00	77.38

***** RESUMEN ANUAL *****

AÑO	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ING HIST MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	ALMAC PRO MILL M^3	ELEV PRO (MSNM)	ENER TOTAL (GWH)
1	.00	.00	.00	5363.5	748.88	375.15	3642.15
2	.00	.00	.00	1912.5	611.13	370.07	1276.36
3	.00	.00	.00	1650.0	500.52	365.94	1087.51
4	.00	.00	.00	1352.0	397.61	362.09	878.37
5	.00	.00	.00	2289.5	555.61	367.99	1534.25
6	.00	.00	.00	1838.5	504.55	366.09	1212.60
7	.00	.00	.00	2777.0	560.51	368.18	1857.95
8	.00	.00	.00	3319.5	600.17	369.66	2212.84
9	409.78	.00	.00	5524.3	688.97	372.97	3532.16
10	.00	.00	.00	3207.0	732.58	374.60	2171.20
11	.00	.00	.00	5325.5	766.30	375.62	3593.18
12	.00	.00	.00	3262.5	718.77	374.09	2211.39
13	.00	.00	.00	2925.0	643.74	371.28	1958.12
14	.00	.00	.00	3507.5	708.90	373.72	2364.91
15	.00	.00	.00	2925.0	702.03	373.46	1970.05
16	.00	.00	.00	1950.0	594.00	369.43	1297.42
17	.00	.00	.00	1952.0	477.65	365.08	1282.53
18	.00	.00	.00	1464.5	475.17	364.99	962.96
19	.00	.00	.00	2739.5	558.80	368.11	1825.73
20	.00	.00	.00	2626.0	590.80	369.31	1747.49
21	.00	.00	.00	1857.0	517.43	366.57	1224.94
22	.00	.00	.00	1895.5	500.55	365.94	1250.63
23	.00	.00	.00	2177.0	545.19	367.60	1443.99
24	.00	.00	.00	1652.0	493.58	365.68	1089.12
25	.00	.00	.00	1502.0	470.63	364.82	986.61
26	.00	.00	.00	1614.5	501.14	365.96	1065.43
27	.00	.00	.00	2064.0	525.29	366.86	1366.88
28	.00	.00	.00	2513.5	586.63	369.15	1676.63
29	.00	.00	.00	4163.5	759.22	375.43	2809.97
30	.00	.00	.00	3544.0	670.51	372.28	2381.67
31	.00	.00	.00	4614.5	634.73	370.95	3119.23
32	.00	.00	.00	2626.0	602.24	369.73	1754.88
33	.00	.00	.00	2102.0	500.29	365.93	1389.96
34	.00	.00	.00	2495.0	666.29	372.13	1674.31
35	.00	.00	.00	2062.5	589.84	369.27	1371.54
36	.00	.00	.00	2345.5	548.27	367.72	1559.20
37	.00	.00	.00	2289.5	501.71	365.98	1507.10
38	.00	.00	.00	2045.0	494.97	365.73	1344.61
39	612.91	.00	.00	6151.4	706.01	373.61	3846.97
40	.00	.00	.00	2269.0	590.79	369.31	1507.93
41	.00	.00	.00	2102.0	584.52	369.07	1401.30
42	.00	.00	.00	2737.5	590.71	369.30	1816.79
43	.00	.00	.00	4788.5	759.49	375.44	3284.01
44	.00	.00	.00	6688.0	839.36	377.60	4622.18
45	.00	.00	.00	4482.0	740.54	374.90	3034.69
46	.00	.00	.00	3337.5	686.62	372.89	2243.72
47	.00	.00	.00	2137.5	578.63	368.85	1421.41
48	.00	.00	.00	2456.5	617.53	370.31	1644.77
49	.00	.00	.00	2775.5	608.60	369.97	1851.48
50	.00	.00	.00	3301.0	642.79	371.25	2226.44
51	.00	.00	.00	6262.5	842.94	377.69	4346.38
52	.00	.00	.00	3112.5	680.11	372.64	2077.46
53	.00	.00	.00	2550.0	586.36	369.14	1692.16
54	.00	.00	.00	1427.0	452.75	364.15	933.92
55	.00	.00	.00	1352.0	449.65	364.04	886.85
56	.00	.00	.00	3377.0	627.71	370.69	2274.00
57	.00	.00	.00	2776.0	592.17	369.36	1852.93
58	.00	.00	.00	3489.5	595.91	369.50	2369.46
59	.00	.00	.00	3188.5	675.88	372.48	2152.96
60	.00	.00	.00	3057.5	672.68	372.36	2057.78
61	.00	.00	.00	3500.0	592.17	369.36	2300.67
62	.00	.00	.00	2364.5	589.92	369.27	1587.45
63	.00	.00	.00	3638.0	671.75	372.33	2433.77
64	.00	.00	.00	4737.5	703.89	373.53	3246.18
65	.00	.00	.00	2981.5	672.21	372.35	1993.76
66	.00	.00	.00	2175.0	622.62	370.50	1453.73
67	.00	.00	.00	1727.0	544.74	367.59	1145.72
68	.00	.00	.00	2250.0	657.58	371.80	1511.86
69	.00	.00	.00	2737.5	690.13	373.02	1843.40
70	.00	.00	.00	2119.5	537.90	367.33	1404.21
71	.00	.00	.00	3938.0	658.98	371.85	2658.69
72	.00	.00	.00	4201.0	705.16	373.58	2812.18
73	.00	.00	.00	2587.5	636.19	371.00	1725.93
74	.00	.00	.00	1352.0	448.83	364.01	886.07
75	.00	.00	.00	1652.0	480.05	365.17	1087.37
76	.00	.00	.00	2588.5	552.70	367.88	1722.73
77	.00	.00	.00	6013.5	704.01	373.53	4093.43
78	.00	.00	.00	4425.0	743.19	375.00	3006.76
79	.00	.00	.00	2925.0	675.05	372.45	1955.45

80	.00	.00	.00	2250.0	559.37	368.13	1491.09
81	.00	.00	.00	1952.0	482.61	365.27	1288.96
82	.00	.00	.00	2363.0	541.34	367.46	1559.92
83	.00	.00	.00	2737.5	590.38	369.29	1819.77
84	.00	.00	.00	2607.0	588.33	369.22	1731.89
85	.00	.00	.00	1800.0	600.89	369.68	1201.07
86	.00	.00	.00	2250.0	523.82	366.81	1486.90
87	.00	.00	.00	2720.5	476.18	365.03	1782.34
88	.00	.00	.00	1877.0	527.63	366.95	1244.29
89	.00	.00	.00	3075.0	679.06	372.60	2056.97
90	.00	.00	.00	2325.0	629.14	370.74	1552.01
91	.00	.00	.00	2175.0	524.91	366.85	1437.38
92	.00	.00	.00	2007.5	538.42	367.35	1331.04
93	.00	.00	.00	2888.0	652.74	371.62	1940.22
94	.00	.00	.00	3357.5	604.93	369.83	2240.11
95	.00	.00	.00	3582.0	743.58	375.01	2419.87
96	.00	.00	.00	3300.0	656.97	371.78	2212.34
97	.00	.00	.00	6282.0	909.72	379.50	4371.05
98	.00	.00	.00	5525.0	799.87	376.53	3819.32
99	.00	.00	.00	3282.0	733.59	374.64	2222.88
100	.00	.00	.00	3825.0	755.39	375.33	2593.54
TOTAL 1022.69				.00			
ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO REGISTRADO:				275.59	MILL M^3		
ENERGÍA PROMEDIO GENERADA EN LOS 100 AÑOS:				82.44	GWH		

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX RESUMEN QUINCENAL XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

	P R O M E D I O S		
	ELEVACIÓN MSNM	ALMACENAMIENTO MILL M^3	ENERGÍA GWH
1Q ENE	371.85	663.09	60.49
2Q ENE	371.55	659.35	49.48
1Q FEB	371.32	648.58	26.91
2Q FEB	371.10	643.26	24.01
1Q MAR	370.97	638.96	23.98
2Q MAR	370.84	635.04	24.21
1Q ABR	370.87	640.67	25.09
2Q ABR	371.02	644.62	25.11
1Q MAY	371.12	647.99	26.06
2Q MAY	371.18	650.61	26.34
1Q JUN	369.06	527.77	157.00
2Q JUN	366.39	499.22	92.09
1Q JUL	364.29	415.23	181.18
2Q JUL	361.82	365.76	191.00
1Q AGO	363.00	478.81	138.51
2Q AGO	366.36	548.28	169.74
1Q SEP	368.73	610.28	117.18
2Q SEP	370.83	673.06	131.36
1Q OCT	372.03	687.10	73.92
2Q OCT	372.36	696.25	75.20
1Q NOV	372.67	703.62	113.15
2Q NOV	372.75	696.71	92.06
1Q DIC	372.43	681.25	72.47
2Q DIC	372.10	673.98	62.01

-*-**-** SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO **-***-**-**

PRESA: AGUAMILPA

QUINCENA	ALM. INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	2600.00	3.61	1.286	712.50	712.50	712.50	.00	.00	482.16
2Q ENE	2339.82	3.61	1.245	712.50	712.50	712.50	.00	.00	476.83
1Q FEB	1967.19	4.29	3.177	375.00	375.00	375.00	.00	.00	248.76
2Q FEB	1855.80	4.29	3.125	244.00	244.00	244.00	.00	.00	161.11
1Q MAR	1725.47	1.49	4.728	244.00	244.00	244.00	.00	.00	160.28
2Q MAR	1590.73	1.49	4.628	206.50	206.50	206.50	.00	.00	134.97
1Q ABR	1475.09	2.92	5.389	169.00	169.00	169.00	.00	.00	109.98
2Q ABR	1378.62	2.92	5.301	131.50	131.50	131.50	.00	.00	85.26
1Q MAY	1301.24	10.52	5.209	131.50	131.50	131.50	.00	.00	85.00
2Q MAY	1231.55	10.52	5.147	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.53
1Q JUN	1180.93	57.31	-1.807	375.00	375.00	375.00	.00	.00	241.80
2Q JUN	1240.04	57.31	-1.828	225.00	225.00	225.00	.00	.00	145.45
1Q JUL	1299.18	308.69	-12.496	900.00	900.00	900.00	.00	.00	579.00
2Q JUL	1020.37	308.69	-11.892	825.00	825.00	825.00	.00	.00	525.94
1Q AGO	890.95	728.25	-9.932	600.00	600.00	600.00	.00	.00	384.49
2Q AGO	1254.13	728.25	-10.550	900.00	900.00	900.00	.00	.00	586.72
1Q SEP	1692.93	184.00	-7.572	675.00	675.00	675.00	.00	.00	444.37
2Q SEP	1734.50	184.00	-7.620	675.00	675.00	675.00	.00	.00	444.45
1Q OCT	1701.12	42.47	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.39
2Q OCT	1743.59	42.47	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.47
1Q NOV	1786.06	8.72	1.628	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.66
2Q NOV	1943.15	8.72	1.666	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.82
1Q DIC	1950.20	9.53	1.221	375.00	375.00	375.00	.00	.00	247.91
2Q DIC	1696.01	9.53	1.175	300.00	300.00	300.00	.00	.00	196.66

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	1516.87	2.44	1.103	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.51
2Q ENE	1368.20	2.44	1.076	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.43
1Q FEB	1257.07	2.91	2.836	94.00	81.80	81.80	.00	.00	52.80
2Q FEB	1212.84	2.91	2.811	94.00	81.80	81.80	.00	.00	52.70
1Q MAR	1168.64	1.01	4.299	94.00	89.61	89.61	.00	.00	57.61
2Q MAR	1113.23	1.01	4.254	75.00	70.61	70.61	.00	.00	45.30
1Q ABR	1076.88	1.97	5.015	75.00	72.76	72.76	.00	.00	46.60
2Q ABR	1038.57	1.97	4.977	75.00	72.76	72.76	.00	.00	46.52
1Q MAY	1000.30	7.12	4.917	75.00	72.48	72.48	.00	.00	46.26
2Q MAY	967.53	7.12	4.884	56.50	53.98	53.98	.00	.00	34.42
1Q JUN	953.29	38.80	-1.725	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.93
2Q JUN	1068.82	38.80	-1.765	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.18
1Q JUL	1184.38	136.15	-12.082	750.00	750.10	750.10	.00	.00	479.01
2Q JUL	807.51	136.15	-11.226	450.00	450.10	450.10	.00	.00	283.92
1Q AGO	654.78	269.89	-9.093	225.00	146.83	146.83	.00	.00	92.74
2Q AGO	861.93	269.89	-9.440	450.00	371.83	371.83	.00	.00	235.92
1Q SEP	844.43	325.19	-6.614	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.93
2Q SEP	1176.23	325.19	-7.038	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.63
1Q OCT	1508.46	164.51	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.13
2Q OCT	1672.96	164.51	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.45
1Q NOV	1837.47	16.00	1.641	75.00	76.74	76.74	.00	.00	50.77
2Q NOV	1850.09	16.00	1.644	75.00	76.74	76.74	.00	.00	50.80
1Q DIC	1862.71	6.92	1.205	337.50	333.83	333.83	.00	.00	220.12
2Q DIC	1647.10	6.92	1.166	262.50	258.83	258.83	.00	.00	169.34

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	1469.02	2.87	1.094	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.22
2Q ENE	1320.80	2.87	1.067	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.19
1Q FEB	1210.10	3.42	2.810	94.00	81.87	81.87	.00	.00	52.74
2Q FEB	1166.34	3.42	2.785	94.00	81.87	81.87	.00	.00	52.64
1Q MAR	1122.61	1.19	4.262	75.00	70.73	70.73	.00	.00	45.39
2Q MAR	1086.31	1.19	4.233	75.00	70.73	70.73	.00	.00	45.32
1Q ABR	1050.03	2.32	4.989	75.00	72.81	72.81	.00	.00	46.57
2Q ABR	1012.06	2.32	4.952	75.00	72.81	72.81	.00	.00	46.49
1Q MAY	974.12	8.38	4.892	56.50	54.25	54.25	.00	.00	34.60
2Q MAY	960.86	8.38	4.878	56.50	54.25	54.25	.00	.00	34.58
1Q JUN	947.62	45.65	-1.724	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.93
2Q JUN	1070.00	45.65	-1.766	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.11
1Q JUL	1117.41	92.17	-11.865	675.00	675.07	675.07	.00	.00	430.08
2Q JUL	771.38	92.17	-11.119	375.00	375.07	375.07	.00	.00	235.91
1Q AGO	574.60	182.70	-8.902	225.00	129.46	129.46	.00	.00	81.31
2Q AGO	711.75	182.70	-9.114	375.00	279.46	279.46	.00	.00	176.07
1Q SEP	699.10	220.14	-6.379	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.49
2Q SEP	925.62	220.14	-6.651	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.99
1Q OCT	1152.41	111.37	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.35
2Q OCT	1263.77	111.37	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.59
1Q NOV	1375.14	10.83	1.522	75.00	75.03	75.03	.00	.00	48.73
2Q NOV	1384.42	10.83	1.525	75.00	75.03	75.03	.00	.00	48.75
1Q DIC	1393.69	4.69	1.117	150.00	143.48	143.48	.00	.00	93.04
2Q DIC	1291.28	4.69	1.098	150.00	143.48	143.48	.00	.00	92.64

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	1188.89	2.99	1.042	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.36
2Q ENE	1115.84	2.99	1.027	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.12
1Q FEB	1080.30	2.27	2.739	56.50	44.39	44.39	.00	.00	28.44
2Q FEB	1054.45	2.27	2.725	56.50	44.39	44.39	.00	.00	28.41
1Q MAR	1028.60	1.60	4.185	56.50	51.97	51.97	.00	.00	33.21
2Q MAR	993.05	1.60	4.156	56.50	51.97	51.97	.00	.00	33.16
1Q ABR	957.52	1.13	4.897	37.50	35.41	35.41	.00	.00	22.57
2Q ABR	937.34	1.13	4.877	37.50	35.41	35.41	.00	.00	22.55
1Q MAY	917.19	.81	4.832	37.50	34.33	34.33	.00	.00	21.84
2Q MAY	897.83	.81	4.815	37.50	34.33	34.33	.00	.00	21.82
1Q JUN	878.50	9.46	-1.696	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.74
2Q JUN	964.66	9.46	-1.724	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.85
1Q JUL	975.84	108.44	-11.565	600.00	600.27	600.27	.00	.00	380.05
2Q JUL	645.58	108.44	-10.898	300.00	300.27	300.27	.00	.00	188.12
1Q AGO	539.65	214.96	-8.872	225.00	135.89	135.89	.00	.00	85.26
2Q AGO	702.59	214.96	-9.124	300.00	210.89	210.89	.00	.00	133.13
1Q SEP	790.79	259.01	-6.499	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.74
2Q SEP	1056.30	259.01	-6.847	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.31
1Q OCT	1322.15	131.03	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.73
2Q OCT	1453.18	131.03	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.99
1Q NOV	1584.20	12.74	1.577	75.00	75.66	75.66	.00	.00	49.57
2Q NOV	1594.71	12.74	1.580	75.00	75.66	75.66	.00	.00	49.59
1Q DIC	1605.21	5.51	1.158	225.00	219.53	219.53	.00	.00	143.39
2Q DIC	1427.52	5.51	1.124	187.50	182.03	182.03	.00	.00	118.11

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

					5				
1Q ENE	1287.38	9.91	1.062	150.00	150.00	150.00	.00	.00	96.82
2Q ENE	1183.72	9.91	1.041	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.35
1Q FEB	1117.59	5.68	2.760	56.50	45.48	45.48	.00	.00	29.19
2Q FEB	1094.03	5.68	2.747	56.50	45.48	45.48	.00	.00	29.16
1Q MAR	1070.48	5.59	4.221	56.50	52.74	52.74	.00	.00	33.77
2Q MAR	1038.11	5.59	4.195	56.50	52.74	52.74	.00	.00	33.72
1Q ABR	1005.76	1.93	4.945	56.50	55.43	55.43	.00	.00	35.39
2Q ABR	966.31	1.93	4.906	37.50	36.43	36.43	.00	.00	23.23
1Q MAY	945.90	79.26	4.899	37.50	34.95	34.95	.00	.00	22.30
2Q MAY	1004.32	79.26	4.956	56.50	53.95	53.95	.00	.00	34.50
1Q JUN	1043.68	50.45	-1.758	75.00	116.39	116.39	.00	.00	74.52
2Q JUN	1054.49	50.45	-1.762	75.00	116.39	116.39	.00	.00	74.55
1Q JUL	1065.31	170.63	-11.836	675.00	675.04	675.04	.00	.00	429.83
2Q JUL	797.74	170.63	-11.240	450.00	450.04	450.04	.00	.00	283.98
1Q AGO	679.57	597.19	-9.404	375.00	310.45	310.45	.00	.00	197.06
2Q AGO	1050.71	597.19	-10.084	750.00	685.45	685.45	.00	.00	441.02
1Q SEP	1272.53	221.80	-7.093	225.00	278.10	278.10	.00	.00	180.75
2Q SEP	1523.32	221.80	-7.396	300.00	353.10	353.10	.00	.00	231.17
1Q OCT	1624.41	77.90	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.35
2Q OCT	1777.31	77.90	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.64
1Q NOV	1930.20	10.98	1.663	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.80
2Q NOV	1939.52	10.98	1.665	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.81
1Q DIC	1948.84	3.68	1.220	375.00	368.56	368.56	.00	.00	243.65
2Q DIC	1695.23	3.68	1.174	262.50	256.06	256.06	.00	.00	167.85

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

					6				
1Q ENE	1516.67	5.34	1.103	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.52
2Q ENE	1370.91	5.34	1.076	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.45
1Q FEB	1262.67	3.75	2.839	94.00	82.26	82.26	.00	.00	53.11
2Q FEB	1218.82	3.75	2.815	94.00	82.26	82.26	.00	.00	53.01
1Q MAR	1175.00	2.79	4.306	94.00	89.80	89.80	.00	.00	57.75
2Q MAR	1121.18	2.79	4.261	75.00	70.80	70.80	.00	.00	45.44
1Q ABR	1086.40	2.22	5.024	56.50	54.72	54.72	.00	.00	35.06
2Q ABR	1047.88	2.22	4.987	56.50	54.72	54.72	.00	.00	35.00
1Q MAY	1009.40	1.73	4.923	56.50	54.17	54.17	.00	.00	34.59
2Q MAY	971.04	1.73	4.885	37.50	35.17	35.17	.00	.00	22.43
1Q JUN	951.72	3.50	-1.718	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.89
2Q JUN	1031.94	3.50	-1.746	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.99
1Q JUL	1037.18	65.58	-11.656	600.00	600.30	600.30	.00	.00	380.78
2Q JUL	664.12	65.58	-10.893	375.00	375.30	375.30	.00	.00	235.10
1Q AGO	515.29	158.18	-8.789	150.00	75.00	75.00	.00	.00	47.00
2Q AGO	682.26	158.18	-9.050	525.00	418.96	418.96	.00	.00	263.48
1Q SEP	655.53	110.99	-6.273	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.27
2Q SEP	772.79	110.99	-6.399	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.62
1Q OCT	965.18	93.52	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.94
2Q OCT	1058.70	93.52	.004	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.14
1Q NOV	1152.21	16.20	1.463	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.25
2Q NOV	1166.95	16.20	1.467	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.28
1Q DIC	1181.68	11.56	1.077	150.00	146.44	146.44	.00	.00	94.18
2Q DIC	1120.73	11.56	1.064	75.00	71.44	71.44	.00	.00	45.86

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	1097.28	8.93	1.024	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.13
2Q ENE	1067.69	8.93	1.018	112.50	112.50	112.50	.00	.00	72.04
1Q FEB	1038.10	9.59	2.719	56.50	45.33	45.33	.00	.00	28.99
2Q FEB	1018.64	9.59	2.708	56.50	45.33	45.33	.00	.00	28.97
1Q MAR	999.19	3.11	4.162	56.50	53.63	53.63	.00	.00	34.23
2Q MAR	963.52	3.11	4.132	37.50	34.63	34.63	.00	.00	22.07
1Q ABR	946.87	6.76	4.889	37.50	35.80	35.80	.00	.00	22.80
2Q ABR	931.94	6.76	4.874	37.50	35.80	35.80	.00	.00	22.79
1Q MAY	917.03	10.76	4.836	37.50	38.66	38.66	.00	.00	24.60
2Q MAY	903.29	10.76	4.823	37.50	38.66	38.66	.00	.00	24.58
1Q JUN	889.57	43.85	-1.704	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.80
2Q JUN	1010.12	43.85	-1.745	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.98
1Q JUL	1055.72	217.21	-11.867	600.00	600.08	600.08	.00	.00	382.35
2Q JUL	834.72	217.21	-11.365	600.00	600.08	600.08	.00	.00	379.07
1Q AGO	688.22	512.43	-9.340	450.00	403.85	403.85	.00	.00	255.84
2Q AGO	956.14	512.43	-9.846	750.00	703.85	703.85	.00	.00	450.68
1Q SEP	1149.56	129.47	-6.887	225.00	251.72	251.72	.00	.00	162.53
2Q SEP	1334.20	129.47	-7.112	225.00	251.72	251.72	.00	.00	163.55
1Q OCT	1444.06	29.88	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.95
2Q OCT	1548.94	29.88	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.16
1Q NOV	1653.81	6.14	1.594	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.34
2Q NOV	1733.36	6.14	1.614	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.56
1Q DIC	1887.89	6.71	1.209	337.50	328.40	328.40	.00	.00	216.61
2Q DIC	1639.99	6.71	1.164	262.50	253.40	253.40	.00	.00	165.75

QUINCENA	ALM.INICIAL MILL M^3	INGRESO MILL M^3	VOL EVAP MILL M^3	EXT POL MILL M^3	EXT MODIF MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ENERGÍA (GWH)

1Q ENE	1467.14	166.26	1.109	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.71
2Q ENE	1482.29	166.26	1.112	187.50	187.50	187.50	.00	.00	122.33
1Q FEB	1497.44	98.55	2.976	112.50	126.23	126.23	.00	.00	82.37
2Q FEB	1485.78	98.55	2.971	131.50	145.23	145.23	.00	.00	94.72
1Q MAR	1473.62	81.38	4.570	131.50	148.75	148.75	.00	.00	96.92
2Q MAR	1439.18	81.38	4.543	131.50	148.75	148.75	.00	.00	96.78
1Q ABR	1404.77	93.67	5.366	131.50	149.83	149.83	.00	.00	97.41
2Q ABR	1399.74	93.67	5.362	150.00	168.33	168.33	.00	.00	109.41
1Q MAY	1394.72	103.67	5.334	150.00	218.04	218.04	.00	.00	141.57
2Q MAY	1350.01	103.67	5.293	169.00	237.04	237.04	.00	.00	153.61
1Q JUN	1305.35	335.76	-1.892	600.00	656.26	656.26	.00	.00	427.37
2Q JUN	1586.75	335.76	-1.979	600.00	656.26	656.26	.00	.00	430.35
1Q JUL	1643.23	691.65	-13.586	900.00	898.44	898.44	.00	.00	592.78
2Q JUL	1900.02	691.65	-14.076	900.00	898.44	898.44	.00	.00	596.09
1Q AGO	1932.31	415.56	-11.401	900.00	900.00	900.00	.00	.00	594.65
2Q AGO	1684.27	415.56	-11.006	900.00	900.00	900.00	.00	.00	588.86
1Q SEP	1435.84	259.36	-7.314	150.00	146.56	146.56	.00	.00	95.79
2Q SEP	1630.95	259.36	-7.544	300.00	296.56	296.56	.00	.00	195.06
1Q OCT	1751.29	36.10	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.48
2Q OCT	1787.38	36.10	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.55
1Q NOV	1823.48	13.18	1.637	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.60
2Q NOV	1835.02	13.18	1.640	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.62
1Q DIC	1846.56	2.33	1.202	300.00	294.78	294.78	.00	.00	194.23
2Q DIC	1627.91	2.33	1.162	262.50	257.28	257.28	.00	.00	168.18

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	1446.80	15.91	1.091	225.00	225.00	225.00	.00	.00	146.13
2Q ENE	1311.62	15.91	1.067	187.50	187.50	187.50	.00	.00	121.17
1Q FEB	1213.97	9.12	2.813	75.00	64.93	64.93	.00	.00	41.84
2Q FEB	1174.34	9.12	2.791	75.00	64.93	64.93	.00	.00	41.77
1Q MAR	1134.73	8.97	4.275	75.00	72.02	72.02	.00	.00	46.23
2Q MAR	1086.41	8.97	4.236	56.50	53.52	53.52	.00	.00	34.30
1Q ABR	1056.63	3.10	4.996	56.50	56.30	56.30	.00	.00	36.02
2Q ABR	1017.43	3.10	4.957	56.50	56.30	56.30	.00	.00	35.96
1Q MAY	978.28	127.25	4.954	56.50	54.85	54.85	.00	.00	35.07
2Q MAY	1064.73	127.25	5.037	56.50	54.85	54.85	.00	.00	35.21
1Q JUN	1151.10	81.00	-1.800	75.00	145.61	145.61	.00	.00	93.67
2Q JUN	1163.28	81.00	-1.805	150.00	220.61	220.61	.00	.00	141.76
1Q JUL	1100.47	632.74	-12.418	750.00	749.87	749.87	.00	.00	483.24
2Q JUL	1295.76	632.74	-12.828	900.00	899.87	899.87	.00	.00	583.86
1Q AGO	1416.46	1112.59	-11.136	900.00	900.00	900.00	.00	.00	591.55
2Q AGO	1940.19	1112.59	-11.945	900.00	900.00	900.00	.00	.00	604.09
1Q SEP	2539.73	1534.19	-9.151	750.00	900.00	1603.76	703.76	.00	611.42
2Q SEP	2629.31	1534.19	-9.245	900.00	900.00	1993.43	1093.43	.00	612.34
1Q OCT	2629.31	1717.85	.006	525.00	687.91	2141.25	1453.33	.00	468.04
2Q OCT	2629.31	1717.85	.006	900.00	900.00	2529.22	1629.22	.00	612.34
1Q NOV	2629.31	108.43	1.835	825.00	876.60	876.60	.00	.00	595.22
2Q NOV	2509.31	108.43	1.808	675.00	726.60	726.60	.00	.00	492.21
1Q DIC	2489.33	38.67	1.315	637.50	684.76	684.76	.00	.00	460.29
2Q DIC	2066.93	38.67	1.244	637.50	684.76	684.76	.00	.00	454.87

QUINCENA	ALM. INICIAL	INGRESO	VOL EVAP	EXT POL	EXT MODIF	EXT TOTAL	DERRAME	DEFICIT	ENERGÍA
	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	MILL M^3	(GWH)

1Q ENE	1832.09	8.61	1.160	375.00	375.00	375.00	.00	.00	246.96
2Q ENE	1614.54	8.61	1.121	337.50	337.50	337.50	.00	.00	220.51
1Q FEB	1434.53	6.04	2.922	150.00	138.78	138.78	.00	.00	90.19
2Q FEB	1355.37	6.04	2.882	131.50	120.28	120.28	.00	.00	77.94
1Q MAR	1294.75	4.50	4.405	131.50	127.82	127.82	.00	.00	82.59
2Q MAR	1223.53	4.50	4.349	94.00	90.32	90.32	.00	.00	58.21
1Q ABR	1170.85	3.58	5.106	94.00	92.65	92.65	.00	.00	59.57
2Q ABR	1114.17	3.58	5.051	75.00	73.65	73.65	.00	.00	47.25
1Q MAY	1076.55	2.79	4.989	75.00	73.71	73.71	.00	.00	47.21
2Q MAY	1038.14	2.79	4.951	75.00	73.71	73.71	.00	.00	47.13
1Q JUN	999.76	5.64	-1.735	225.00	219.83	219.83	.00	.00	140.94
2Q JUN	1162.30	5.64	-1.791	150.00	144.83	144.83	.00	.00	93.37
1Q JUL	1249.90	105.29	-12.180	750.00	750.29	750.29	.00	.00	480.21
2Q JUL	842.09	105.29	-11.261	525.00	525.29	525.29	.00	.00	331.03
1Q AGO	583.35	253.95	-8.971	300.00	209.64	209.64	.00	.00	131.70
2Q AGO	711.62	253.95	-9.167	600.00	509.64	509.64	.00	.00	321.60
1Q SEP	765.10	178.20	-6.427	75.00	75.00	75.00	.00	.00	47.68
2Q SEP	1024.73	178.20	-6.753	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.32
1Q OCT	1359.68	150.14	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	48.90
2Q OCT	1584.81	150.14	.005	75.00	75.00	75.00	.00	.00	49.34
1Q NOV	1809.95	26.00	1.636	75.00	76.27	76.27	.00	.00	50.50
2Q NOV	1908.04	26.00	1.660	75.00	76.27	76.27	.00	.00	50.68
1Q DIC	2006.10	18.55	1.231	375.00	376.84	376.84	.00	.00	249.70
2Q DIC	1759.08	18.55	1.187	337.50	339.34	339.34	.00	.00	222.87

***** RESUMEN ANUAL *****

AÑO	DERRAME MILL M^3	DEFICIT MILL M^3	ING HIST MILL M^3	EXT TOTAL MILL M^3	ALMAC PRO MILL M^3	ELEV PRO (MSNM)	ENER TOTAL (GWH)
1	.00	.00	2723.60	9189.0	1563.15	209.41	6012.00
2	.00	.00	1945.82	3923.3	1233.43	205.76	2524.04
3	.00	.00	1371.46	3317.9	1073.76	203.92	2120.75
4	.00	.00	1499.90	2769.9	1075.43	203.94	1769.03
5	.00	.00	2470.00	4549.3	1264.41	206.11	2933.43
6	.00	.00	950.72	3223.8	1013.20	203.21	2054.13
7	.00	.00	1969.68	4395.9	1169.99	205.03	2822.37
8	.00	.00	4594.94	7959.3	1590.20	209.70	5223.45
9	4879.74	.00	10779.64	15946.5	1669.17	210.54	7378.59
10	.00	.00	1526.58	5031.7	1276.61	206.25	3244.38
11	.00	.00	3409.36	8569.2	1533.43	209.09	5606.90
12	53.40	.00	3163.66	6396.5	1459.51	208.28	4142.31
13	.00	.00	2787.78	6030.6	1371.74	207.31	3903.17
14	.00	.00	3578.96	6851.0	1477.24	208.48	4464.06
15	.00	.00	3290.72	6261.0	1455.89	208.24	4066.31
16	.00	.00	1433.18	3901.0	1139.57	204.68	2500.15
17	.00	.00	1673.74	3760.6	1014.85	203.22	2395.27
18	.00	.00	1316.06	2821.7	948.62	202.44	1792.02
19	.00	.00	2046.52	4387.8	1221.75	205.63	2817.96
20	.00	.00	2323.96	5274.6	1173.55	205.07	3386.35
21	.00	.00	3054.28	4521.4	1262.97	206.09	2913.34
22	.00	.00	2164.68	4495.2	1203.31	205.41	2884.40
23	.00	.00	2554.94	4544.3	1140.67	204.69	2909.06
24	.00	.00	986.52	3066.9	938.76	202.32	1946.07
25	.00	.00	2163.34	3294.4	1099.03	204.21	2106.66
26	.00	.00	2671.74	4107.9	1267.69	206.15	2644.63
27	.00	.00	2604.80	4961.3	1215.32	205.55	3196.08
28	.00	.00	2450.18	5288.5	1232.97	205.75	3412.79
29	.00	.00	2721.90	6140.1	1290.09	206.40	3960.99
30	.00	.00	3104.94	6831.7	1399.30	207.62	4425.01
31	.00	.00	4082.44	8322.3	1546.39	209.23	5484.04
32	.00	.00	2638.06	6235.3	1326.13	206.81	4045.27
33	.00	.00	1933.82	3721.1	1069.79	203.87	2373.14
34	.00	.00	2851.38	5096.7	1398.02	207.61	3294.30
35	.00	.00	1170.56	3744.0	1052.68	203.67	2390.02
36	.00	.00	2259.20	4327.1	1256.95	206.03	2780.48
37	.00	.00	2018.54	4364.1	1097.75	204.20	2791.07
38	.00	.00	1718.08	3963.6	1125.01	204.51	2530.81
39	4170.32	.00	9517.70	15021.5	1693.21	210.80	7218.30
40	.00	.00	1117.76	4134.2	1116.46	204.41	2648.78
41	.00	.00	1381.22	3510.6	1017.09	203.25	2236.55
42	.00	.00	2638.54	5211.5	1305.14	206.57	3351.97
43	.00	.00	2157.44	6963.8	1187.09	205.23	4460.27
44	1361.15	.00	6156.80	12337.5	1728.49	211.17	7347.87
45	.00	.00	2624.54	7239.3	1463.70	208.33	4689.80
46	.00	.00	2528.28	6034.5	1350.95	207.08	3901.13
47	.00	.00	1135.16	4014.0	974.02	202.74	2563.30
48	.00	.00	1494.80	3381.1	1025.40	203.35	2157.64
49	.00	.00	1084.14	4394.6	979.75	202.81	2805.32
50	.00	.00	3536.72	6179.8	1329.02	206.84	4014.16
51	5898.64	.00	10449.36	16544.7	1775.85	211.66	7141.58
52	.00	.00	2492.66	6017.4	1359.88	207.18	3880.10
53	.00	.00	2020.80	4625.3	1099.06	204.21	2963.18
54	.00	.00	1185.10	2949.8	999.98	203.05	1878.49
55	.00	.00	1902.38	3105.2	1036.53	203.48	1980.93
56	.00	.00	4404.48	7266.4	1556.91	209.34	4804.97
57	.00	.00	1894.10	4862.8	1308.10	206.60	3138.00
58	.00	.00	2239.26	5592.7	1334.28	206.90	3624.07
59	.00	.00	2642.94	6119.7	1328.65	206.83	3952.06
60	.00	.00	3073.06	6173.3	1448.33	208.16	4003.24
61	.00	.00	2106.84	5661.0	1255.37	206.01	3652.78
62	.00	.00	2198.04	4447.2	1280.80	206.30	2863.42
63	.00	.00	2800.24	6602.2	1341.78	206.98	4282.74
64	228.05	.00	5334.34	9634.4	1544.09	209.20	6212.62
65	.00	.00	2242.40	5576.3	1329.72	206.85	3592.89
66	.00	.00	1485.08	4056.3	1106.07	204.29	2596.40
67	.00	.00	1981.22	3571.6	1105.54	204.29	2282.79
68	.00	.00	1287.50	3534.0	1063.84	203.80	2255.97
69	.00	.00	2159.32	4749.4	1264.14	206.11	3059.63
70	.00	.00	1620.72	3948.8	1109.14	204.33	2520.88
71	.00	.00	3286.80	6819.4	1372.74	207.33	4422.55
72	.00	.00	3789.22	7978.2	1596.43	209.77	5202.06
73	.00	.00	1173.70	4545.4	1040.87	203.53	2905.05
74	.00	.00	2136.94	3376.9	1019.30	203.28	2158.77
75	.00	.00	1394.64	3051.0	971.76	202.71	1934.92
76	.00	.00	2094.76	4440.9	1182.53	205.18	2842.78
77	322.69	.00	4297.74	9853.5	1630.30	210.13	6328.24
78	.00	.00	3477.80	7935.4	1527.06	209.02	5183.75
79	.00	.00	2398.88	5697.8	1392.86	207.55	3679.13

80	.00	.00	1642.72	4448.4	1023.44	203.33	2840.95
81	.00	.00	2204.40	3786.1	998.60	203.03	2412.40
82	.00	.00	3548.50	5592.1	1397.48	207.60	3620.95
83	.00	.00	3472.62	6237.8	1426.91	207.93	4038.94
84	.00	.00	2346.82	5147.7	1291.41	206.41	3308.99
85	.00	.00	1365.64	3615.9	1039.25	203.51	2309.17
86	.00	.00	2338.86	4284.7	1272.31	206.20	2750.83
87	.00	.00	1637.52	4687.0	1037.67	203.49	2986.82
88	.00	.00	2304.58	3619.3	1218.71	205.59	2331.28
89	.00	.00	1980.28	5338.4	1253.32	205.99	3431.61
90	.00	.00	1737.60	4143.9	1146.78	204.77	2651.69
91	.00	.00	1659.78	3888.7	1159.41	204.91	2493.20
92	.00	.00	2150.70	3833.4	1237.48	205.81	2466.59
93	.00	.00	3444.86	6679.3	1443.25	208.11	4333.96
94	.00	.00	2530.62	5462.3	1301.16	206.52	3516.11
95	.00	.00	4578.24	8132.9	1580.54	209.60	5334.83
96	.00	.00	4246.24	7579.7	1579.77	209.59	4949.65
97	.00	.00	3697.62	9982.3	1684.71	210.71	6594.41
98	5228.19	.00	9932.22	15474.3	1804.09	211.96	6874.40
99	20.18	.00	4029.88	7386.0	1550.26	209.27	4819.09
100	.00	.00	2282.38	6120.1	1403.61	207.67	3966.34
TOTAL		22162.36	.00				

ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO REGISTRADO: 467.51 MILL M^3
ENERGÍA PROMEDIO GENERADA EN LOS 100 AÑOS: 149.17 GWH

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX RESUMEN QUINCENAL XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

P R O M E D I O S				
	ELEVACIÓN	ALMACENAMIENTO	ENERGÍA	
	MSNM	MILL M^3	GWH	
1Q	ENE	207.71	1376.61	145.11
2Q	ENE	206.97	1316.09	125.52
1Q	FEB	206.37	1267.54	69.08
2Q	FEB	205.85	1223.87	63.07
1Q	MAR	205.33	1174.15	60.55
2Q	MAR	204.80	1131.05	56.41
1Q	ABR	204.29	1084.35	54.17
2Q	ABR	203.78	1042.76	50.79
1Q	MAY	203.39	1017.09	47.91
2Q	MAY	203.11	995.73	45.36
1Q	JUN	203.74	1125.35	105.96
2Q	JUN	204.70	1160.26	106.53
1Q	JUL	203.89	991.72	486.75
2Q	JUL	202.34	908.73	433.03
1Q	AGO	202.29	991.98	324.21
2Q	AGO	203.03	1039.98	370.93
1Q	SEP	204.93	1324.46	127.66
2Q	SEP	207.93	1568.29	157.03
1Q	OCT	209.70	1646.57	89.66
2Q	OCT	210.54	1723.95	89.66
1Q	NOV	211.19	1769.65	95.93
2Q	NOV	211.62	1808.08	80.81
1Q	DIC	210.76	1601.56	218.49
2Q	DIC	208.87	1442.34	175.57

ANEXO 4. REGLAS PARA LA OPERACIÓN

A4.1 Curva guía con $\Delta V=150$ millones de m^3 . Limitada al NAMO

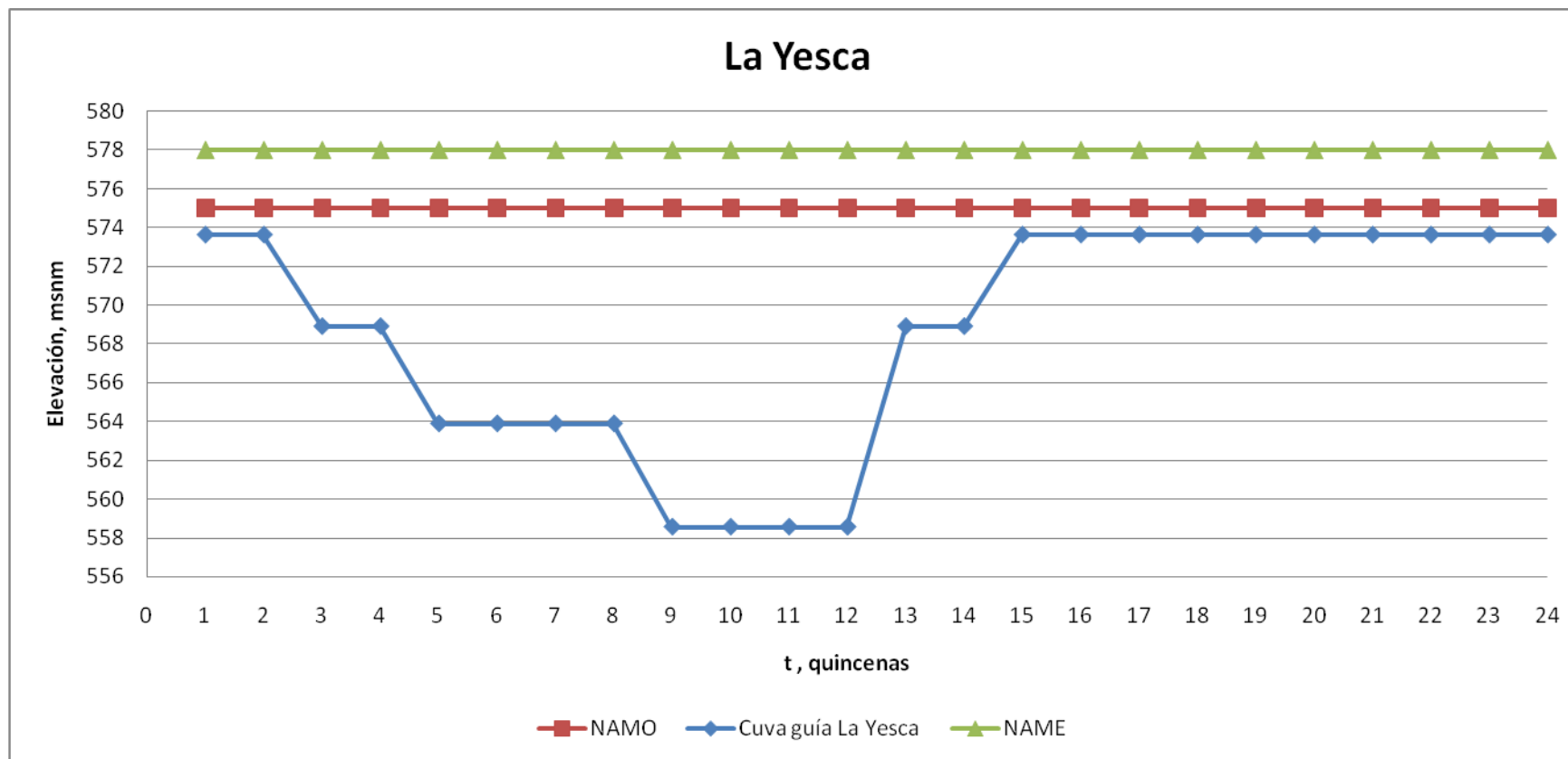


Figura A4.1 Curva guía propuesta. Política 12. Presa La Yesca

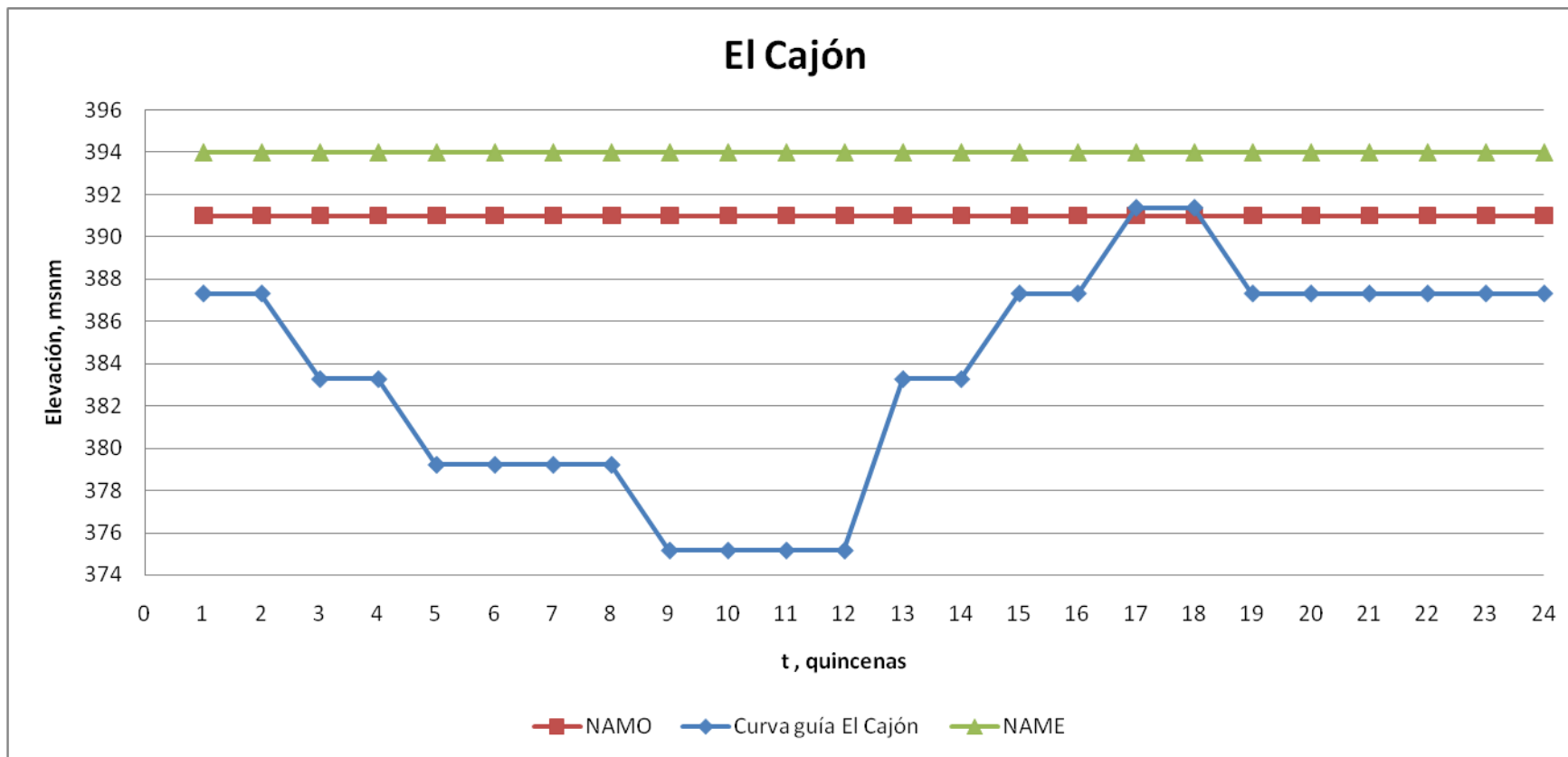


Figura A4.2 Curva guía propuesta. Política 12. Presa El Cajón

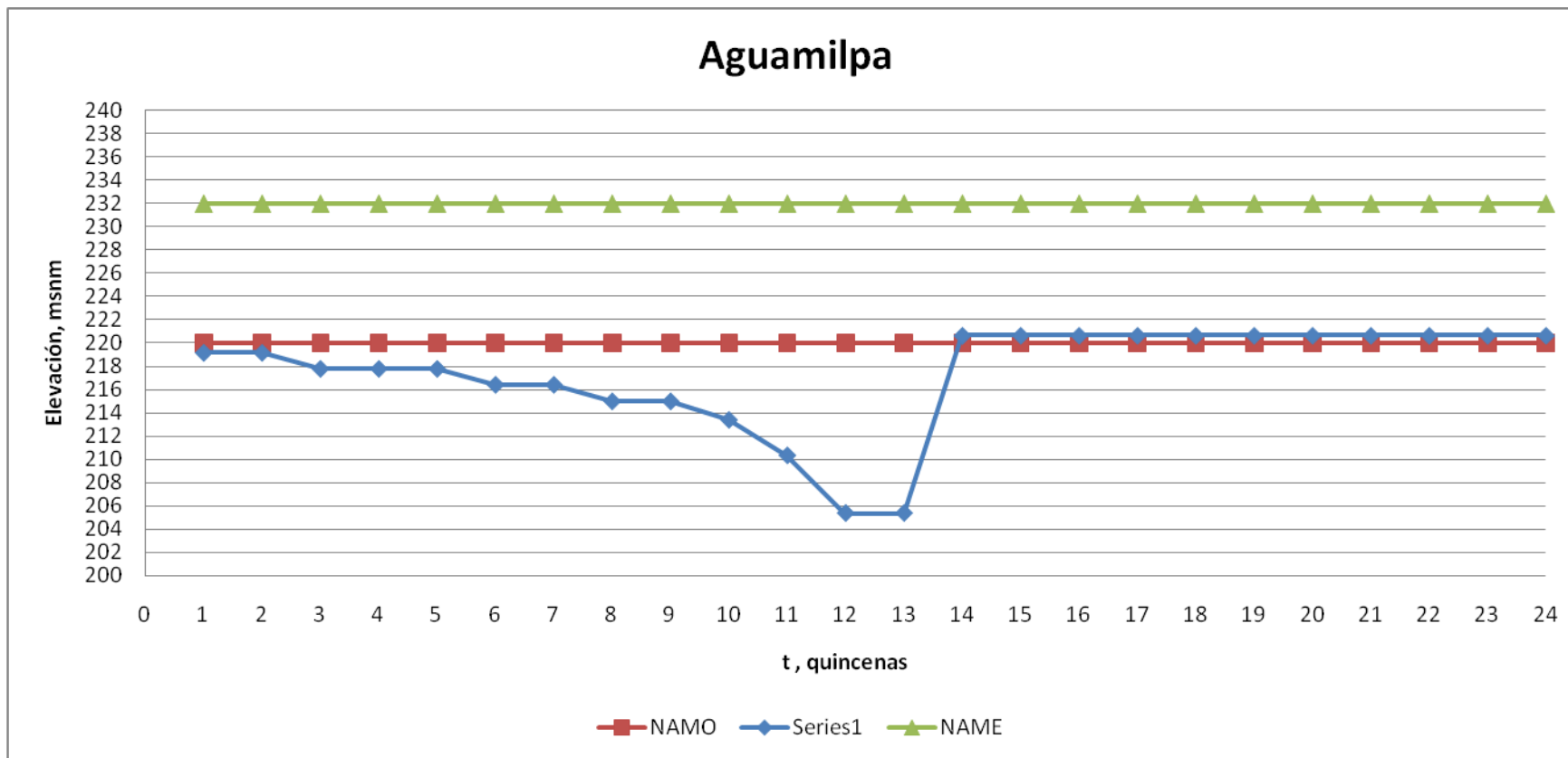


Figura A4.3 Curva guía propuesta. Política 12. Presa Aguamilpa

A4.2 Empleo de las políticas quincenales óptimas simuladas

Las políticas óptimas que se simularon proceden de la aplicación del algoritmo de optimización vía programación dinámica estocástica explicado en el capítulo 2; para el empleo de dichas políticas, por parte de los operadores del sistema, se considera el formato matricial de la Figura A1.1, en la que fijando el estado para la presa 1, se indican las extracciones en las tres presas para cada estado de las presas restantes.

The screenshot shows a text editor window titled "MEEVVS - Bloc de notas" containing a matrix of policy data. The data is organized into six sections, each corresponding to a different state of the system (ESTADO: 01 to 06). Each section starts with a header indicating the state and the reservoir (PRESA: 1). Below the header is a 7x13 grid of numerical values, where each row represents a different state of the remaining reservoirs (1-7) and each column represents a specific policy value. The values are typically 010101, 010102, 010103, etc., indicating specific extraction levels.

Figura A4.4 Ejemplo del formato de las políticas de operación. Sistema hidroeléctrico del río Santiago. Política 20. Para un $\Delta V=200$ millones de m^3

MEEXVS - Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

***** ETAPA 1: NOV *****

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	010101	010102	010103	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010103
2	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010103
3	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010103
4	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010103
5	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010101	010103
6	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010204
7	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010201	010204
8	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010301	010305
9	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010401	010406

ESTADO: 01

ESTADO: 02

ESTADO: 03

ESTADO: 04

ESTADO: 05

Figura A4.5 Ejemplo del formato de las políticas de operación. Sistema hidroeléctrico del río Santiago. Política 21. Para un DV=150 millones de m³

Con una Tabla como la presentada en la Figura A4.4 y A4.5 se puede determinar el volumen de extracción quincenal correspondiente a la siguiente quincena del mes, dependiendo del almacenamiento existente en las tres presas; cada estado corresponde a un volumen de almacenamiento en las presas; para un $\Delta V=200$ millones de m³, como lo muestra la Figura A4.4, el estado 1 corresponde a un volumen de 200 millones de m³, el estado dos a 400 millones de m³ y así sucesivamente, hasta alcanzar la capacidad útil. Para un $\Delta V=150$ millones de m³, mostrado en la Figura A4.5, el estado 1 corresponde a un volumen de 150 millones de m³, el estado dos a 300 millones de m³ y así sucesivamente.

Si una etapa tiene n quincenas, entonces la extracción en una quincena de esa etapa será igual al $\Delta V/n$.

Así por ejemplo, para un $\Delta V=150$ millones de m³; si es la etapa 1, corresponde al mes de noviembre, por lo que la extracción corresponde a 75 millones de m³ por cada estado entonces, si la presa 1 se encuentra por ejemplo en el estado 3, la presa 2 en el estado 8

y la presa 3 en el estado 13, la política en el ejemplo de la Figura A4.5 indica extraer 1 unidad a la presa La Yesca, 4 unidades para la presa El Cajón y 1 unidad para la presa Aguamilpa; es decir, de La Yesca extraer $(1*75)=75$ millones de m^3 en la quincena, para la presa El Cajón extraer $(4*75)=300$ millones de m^3 y $(1*75)=75$ millones de m^3 de la presa Aguamilpa.

Otro ejemplo, para un $\Delta V=200$ millones de m^3 ; si la etapa 1 corresponde al mes de noviembre, la política propondría extraer 75 millones de m^3 por cada estado, si al inicio de la quincena la presa 1 se encontrara en el estado 5, la presa 2 en el estado 6 y la presa 3 en el estado 2, si tomamos como ejemplo el de la Figura A4.4, la política indicaría extraer 3, 4 y 1 unidades para cada presa, es decir, de la Yesca se extraerían $(3*75)=225$ millones de m^3 en la quincena, de la presa El Cajón $(4*75)=300$ millones de m^3 y de Aguamilpa la extracción en la quincena sería de $(1*75)=75$ millones de m^3

A4.3 Manejo del DELVOL

El volumen de extracción que indica la política óptima todavía se puede corregir sumándole un restándole un volumen DELVOL, dependiendo de si el ingreso en la quincena anterior fue mayor o menor que el ingreso promedio mensual en dicha quincena; dicho volumen DELVOL se calcula con la ecuación 2.10 dada en el capítulo 2 de este trabajo y toma en cuenta la autocorrelación existente entre los volúmenes de ingreso de una quincena a otra.

En la Tabla A4.1 se presentan los parámetros de la ecuación 2.10 del capítulo 2 correspondientes a las quincenas 1 a 24 del año considerado de enero a diciembre. Los parámetros de dicha tabla se calcularon con los valores históricos actualizados al 2008.

$$DELVOL(presa, quincena) = CDV(presa) * pend(presa, quincena - 1) * (vinghq(presa, año, quincena - 1) - vimed(presa, quincena - 1))$$

(2.10 del capítulo 2)

Tabla A4.1 Parámetros para la ecuación 2.10 del capítulo 2

PRESA		QUINCENAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
La Yesca	Media quincenal	81.06	81.06	41.59	41.59	37.80	37.80	34.02	34.02	35.21	35.21	88.01	88.01
	Pendiente	0.2447	0.2447	0.1857	0.1857	0.7412	0.7412	0.7747	0.7747	-0.5343	-0.5343	0.1177	0.1177
Aguamilpa	Media quincenal	79.50	79.50	22.30	22.30	9.76	9.76	5.25	5.25	11.28	11.28	57.28	57.28
	Pendiente	0.1583	0.1583	0.2262	0.2262	0.256	0.256	0.7695	0.7695	0.6089	0.6089	-0.0056	-0.0056
PRESA		QUINCENAS											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
La Yesca	Media quincenal	350.68	350.68	366.51	366.51	321.46	321.46	125.05	125.05	50.35	50.35	47.14	47.14
	Pendiente	0.1484	0.1484	0.4548	0.4548	0.1382	0.1382	0.0988	0.0988	0.8886	0.8886	0.5415	0.5415
Aguamilpa	Media quincenal	334.04	334.04	426.60	426.60	330.44	330.44	110.44	110.44	22.66	22.66	15.76	15.76
	Pendiente	0.395	0.395	0.3113	0.3113	0.1476	0.1476	0.0921	0.0921	0.551	0.551	5.0158	5.0158

El CDV para todas las presas considerado para la política 21 es igual a 1.

Así, por ejemplo si se trata de la presa La Yesca y se desea obtener el DELVOL para la quincena 14 , si en la quincena 13 se tuvo un ingreso quincenal de 425 millones de m³, de la Tabla A4.1 se; el volumen DELVOL resulta:

$$DELVOL(la\ yesca,14)= 1 *0.1484(425-350.68)= 11.03 \times 10^6 m^3$$

El volumen anterior se suma al que obtenido con la política óptima para la presa la Yesca y con ello se determina el volumen de extracción en la quincena correspondiente.

De manera similar se procedería para las presas El Cajón y Aguamilpa.

**ANEXO 5.
ARCHIVO DE DATOS Y LISTADO DE
PROGRAMA PARA SIMULACIÓN**

A5.1 Archivo de datos que alimenta al programa de simulación SIMQ3P.FOR

A5.2 Archivo de datos para ΔV=200 millones de m³

```

SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO
LA YESCA
EL CAJON
AGUAMILPA
28 1 200.0
8 7 13
1500.0 0.0 1563.62 1300.0 0.0 1335.13 2600.0 0.0 2629.31
1.0E7 1.0E7 1.0E7
518.0 346.0 190.0
1200.0 1300.0 1800.0
391.0 221.24 66.29
127.0 124.76 123.71
1.0 1.0 1.0
18 55 46
518.00 520.00 525.00 530.00 535.00 540.00 545.00 550.00 555.00
560.00 565.00 570.00 575.00 580.00 585.00 590.00 595.00 600.00
22.84 23.21 24.80 26.25 27.70 29.16 30.61 32.06 33.96
35.86 37.93 40.00 42.07 44.14 46.64 49.13 51.62 54.11
0.0 39.25 143.90 254.72 371.85 495.29 625.05 761.12 904.46
1056.05 1216.25 1385.44 1563.52 1750.79 1947.87 2155.78 2374.51 2604.06
346.00 347.00 348.00 349.00 350.00 351.00 352.00 353.00 354.00 355.00
356.00 357.00 358.00 359.00 360.00 361.00 362.00 363.00 364.00 365.00
366.00 367.00 368.00 369.00 370.00 371.00 372.00 373.00 374.00 375.00
376.00 377.00 378.00 379.00 380.00 381.00 382.00 383.00 384.00 385.00
386.00 387.00 388.00 389.00 390.00 391.00 392.00 393.00 394.00 395.00
396.00 397.00 398.00 399.00 400.00
20.87 21.15 21.44 21.73 22.02 22.40 22.78 23.16 23.54 23.92
24.30 24.68 25.07 25.45 25.83 26.21 26.59 26.97 27.35 27.74
28.12 28.50 28.88 29.26 29.64 30.02 30.40 30.79 31.17 31.55
31.99 32.42 32.86 33.29 33.73 34.16 34.60 35.03 35.47 35.90
36.34 36.77 37.21 37.65 38.08 38.52 38.95 39.39 39.82 40.26
40.69 41.13 41.56 42.00 42.43
0.0 18.43 36.85 55.28 73.70 100.49 127.27 154.05 180.83 207.62
234.40 261.18 287.97 314.74 341.53 368.31 395.09 421.87 448.66 475.44
502.22 529.00 555.78 582.57 609.35 636.13 662.91 689.70 716.48 743.26
780.25 817.24 854.24 891.23 928.22 965.21 1002.20 1039.19 1076.19 1113.18
1150.17 1187.16 1224.15 1261.14 1298.14 1335.13 1372.12 1409.11 1446.10 1483.10
1520.09 1557.08 1594.07 1631.06 1668.05
190.00 191.00 192.00 193.00 194.00 195.00 196.00 197.00 198.00 199.00
200.00 201.00 202.00 203.00 204.00 205.00 206.00 207.00 208.00 209.00
210.00 211.00 212.00 213.00 214.00 215.00 216.00 217.00 218.00 219.00
220.00 221.00 222.00 223.00 224.00 225.00 226.00 227.00 228.00 229.00
230.00 231.00 232.00 233.00 234.00 235.00
70.42 71.54 72.67 73.80 72.94 76.05 77.71 78.30 79.43 80.55
81.68 82.80 83.93 85.37 86.81 88.24 89.83 91.12 92.56 94.00
95.43 96.87 98.31 99.75 101.19 102.62 104.06 105.50 106.94 108.38
109.81 111.25 112.69 114.13 115.57 117.00 118.44 120.05 121.58 123.28
124.98 126.69 128.39 130.09 131.79 133.49
0.00 69.74 140.58 212.53 285.58 359.73 434.99 511.45 589.09 667.95
748.04 829.38 911.94 995.72 1080.75 1167.01 1254.55 1343.40 1433.58 1525.10
1618.01 1712.32 1808.07 1905.28 2003.99 2104.21 2205.99 2309.36 2414.34 2520.99
2629.31 2739.26 2850.71 2963.65 3078.02 3193.80 3311.03 3429.80 3550.11 3672.01
3795.50 3920.60 4047.31 4175.63 4305.60 4437.21
69.59 104.71 179.03 211.42 223.49 31.27
-133.32 -96.67 -49.58 48.85 68.79 50.84
69.00 95.00 143.00 170.00 191.00 37.00
-125.00 -103.00 -55.00 43.00 83.00 54.00
23.50 63.10 97.40 115.60 115.00 -40.60
-269.10 -221.10 -154.60 0.10 33.20 24.30
81.06 81.06 41.59 41.59 37.80 37.80 34.02 34.02 35.21 35.21
88.01 88.01 350.68 350.68 366.51 366.51 321.46 321.46 125.05 125.05
50.35 50.35 47.14 47.14
0.2447 0.2447 0.1857 0.1857 0.7412 0.7412 0.7747 0.7747 -0.5343 -0.5343
0.1177 0.1177 0.1484 0.1484 0.4548 0.4548 0.1382 0.1382 0.0988 0.0988
0.8866 0.8866 0.5415 0.5415
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00
79.50 79.50 22.30 22.30 9.76 9.76 5.25 5.25 11.28 11.28
57.28 57.28 334.04 334.04 426.60 426.60 430.44 430.44 110.44 110.44
22.66 22.66 15.76 15.76

```

0.1583 0.1583 0.2262 0.2262 0.256 0.256 0.7695 0.7695 0.6089 0.6089
 -0.0056 -0.0056 0.395 0.395 0.3113 0.3113 0.1476 0.1476 0.0321 0.0321
 0.551 0.551 5.0158 5.0158
 37.5 37.5 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75
 75 75 75 75 75 75 75 75 75 75 75 37.5 37.5
 600 600 600 600 600 600 600 600 600 600
 600 600 600 600 600 600 600 600 600 600 600 600
 37.5 37.5 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75
 75 75 75 75 75 75 75 75 75 75 37.5 37.5
 650 650 650 650 650 650 650 650 650 650 650
 650 650 650 650 650 650 650 650 650 650 650
 37.5 37.5 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75
 75 75 75 75 75 75 75 75 75 75 37.5 37.5
 900 900 900 900 900 900 900 900 900 900 900 900
 900 900 900 900 900 900 900 900 900 900 900
 1350 1350 1200 1200 1050 1050 1050 1050 900 900 900 900
 1200 1200 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350
 1200 1200 1050 1050 900 900 900 900 750 750 750 750
 1050 1050 1200 1200 1350 1350 1200 1200 1200 1200 1200
 2550 2550 2400 2400 2400 2400 2250 2250 2100 2100 1950 1650 1200 1200
 2700 2700 2700 3150 3300 3000 3000 3000 3000 2850 2700

A5.3 Archivo de datos para $\Delta V=150$ millones de m^3

SIMULACION DEL SISTEMA HIDROELECTRICO DEL RIO SANTIAGO
 LA YESCA
 EL CAJON
 AGUAMILPA
 28 1 150.0
 10 9 18
 1500.0 0.0 0.0 1563.62 1300.0 0.0 1335.13 2600.0 0.0 2629.31
 1.0E7 1.0E7 1.0E7
 518.0 346.0 190.0
 1200.0 1300.0 1800.0
 391.0 221.24 66.29
 127.0 124.76 123.71
 1.0 1.0 1.0
 18 55 46
 518.00 520.00 525.00 530.00 535.00 540.00 545.00 550.00 555.00
 560.00 565.00 570.00 575.00 580.00 585.00 590.00 595.00 600.00
 22.84 23.21 24.80 26.25 27.70 29.16 30.61 32.06 33.96
 35.86 37.93 40.00 42.07 44.14 46.64 49.13 51.62 54.11
 0.0 39.25 143.90 254.72 371.85 495.29 625.05 761.12 904.46
 1056.05 1216.25 1385.44 1563.52 1750.79 1947.87 2155.78 2374.51 2604.06
 346.00 347.00 348.00 349.00 350.00 351.00 352.00 353.00 354.00 355.00
 356.00 357.00 358.00 359.00 360.00 361.00 362.00 363.00 364.00 365.00
 366.00 367.00 368.00 369.00 370.00 371.00 372.00 373.00 374.00 375.00
 376.00 377.00 378.00 379.00 380.00 381.00 382.00 383.00 384.00 385.00
 386.00 387.00 388.00 389.00 390.00 391.00 392.00 393.00 394.00 395.00
 396.00 397.00 398.00 399.00 400.00
 20.87 21.15 21.44 21.73 22.02 22.40 22.78 23.16 23.54 23.92
 24.30 24.68 25.07 25.45 25.83 26.21 26.59 26.97 27.35 27.74
 28.12 28.50 28.88 29.26 29.64 30.02 30.40 30.79 31.17 31.55
 31.99 32.42 32.86 33.29 33.73 34.16 34.60 35.03 35.47 35.90
 36.34 36.77 37.21 37.65 38.08 38.52 38.95 39.39 39.82 40.26
 40.69 41.13 41.56 42.00 42.43
 0.0 18.43 36.85 55.28 73.70 100.49 127.27 154.05 180.83 207.62
 234.40 261.18 287.97 314.74 341.53 368.31 395.09 421.87 448.66 475.44
 502.22 529.00 555.78 582.57 609.35 636.13 662.91 689.70 716.48 743.26
 780.25 817.24 854.24 891.23 928.22 965.21 1002.20 1039.19 1076.19 1113.18
 1150.17 1187.16 1224.15 1261.14 1298.14 1335.13 1372.12 1409.11 1446.10 1483.10
 1520.09 1557.08 1594.07 1631.06 1668.05
 190.00 191.00 192.00 193.00 194.00 195.00 196.00 197.00 198.00 199.00
 200.00 201.00 202.00 203.00 204.00 205.00 206.00 207.00 208.00 209.00
 210.00 211.00 212.00 213.00 214.00 215.00 216.00 217.00 218.00 219.00
 220.00 221.00 222.00 223.00 224.00 225.00 226.00 227.00 228.00 229.00
 230.00 231.00 232.00 233.00 234.00 235.00
 70.42 71.54 72.67 73.80 72.94 76.05 77.71 78.30 79.43 80.55
 81.68 82.80 83.93 85.37 86.81 88.24 89.83 91.12 92.56 94.00
 95.43 96.87 98.31 99.75 101.19 102.62 104.06 105.50 106.94 108.38
 109.81 111.25 112.69 114.13 115.57 117.00 118.44 120.05 121.58 123.28
 124.98 126.69 128.39 130.09 131.79 133.49
 0.00 69.74 140.58 212.53 285.58 359.73 434.99 511.45 589.09 667.95
 748.04 829.38 911.94 995.72 1080.75 1167.01 1254.55 1343.40 1433.58 1525.10
 1618.01 1712.32 1808.07 1905.28 2003.99 2104.21 2205.99 2309.36 2414.34 2520.99
 2629.31 2739.26 2850.71 2963.65 3078.02 3193.80 3311.03 3429.80 3550.11 3672.01
 3795.50 3920.60 4047.31 4175.63 4305.60 4437.21


```

69.59 104.71 179.03 211.42 223.49 31.27
-133.32 -96.67 -49.58 48.85 68.79 50.84
69.00 95.00 143.00 170.00 191.00 37.00
-125.00 -103.00 -55.00 43.00 83.00 54.00
23.50 63.10 97.40 115.60 115.00 -40.60
-269.10 -221.10 -154.60 0.10 33.20 24.30
81.06 81.06 41.59 41.59 37.80 37.80 34.02 34.02 35.21 35.21
88.01 88.01 350.68 350.68 366.51 366.51 321.46 321.46 125.05 125.05
50.35 50.35 47.14 47.14
0.2447 0.2447 0.1857 0.1857 0.7412 0.7412 0.7747 0.7747 -0.5343 -0.5343
0.1177 0.1177 0.1484 0.1484 0.4548 0.4548 0.1382 0.1382 0.0988 0.0988
0.8866 0.8866 0.5415 0.5415
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
79.50 79.50 22.30 22.30 9.76 9.76 5.25 5.25 11.28 11.28
57.28 57.28 334.04 334.04 426.60 426.60 430.44 430.44 110.44 110.44
22.66 22.66 15.76 15.76
0.1583 0.1583 0.2262 0.2262 0.256 0.256 0.7695 0.7695 0.6089 0.6089
-0.0056 -0.0056 0.395 0.395 0.3113 0.3113 0.1476 0.1476 0.0321 0.0321
0.551 0.551 5.0158 5.0158
37.5 37.5 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75
75 75 75 75 75 75 75 75 75 75 37.5 37.5
600 600 600 600 600 600 600 600 600 600
600 600 600 600 600 600 600 600 600 600 600 600
37.5 37.5 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75
75 75 75 75 75 75 75 75 75 75 37.5 37.5
650 650 650 650 650 650 650 650 650 650 650
650 650 650 650 650 650 650 650 650 650 650
37.5 37.5 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75 18.75
75 75 75 75 75 75 75 75 75 75 37.5 37.5
900 900 900 900 900 900 900 900 900 900 900
900 900 900 900 900 900 900 900 900 900 900
1350 1350 1200 1200 1050 1050 1050 1050 900 900 900 900
1200 1200 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350 1350
1200 1200 1050 1050 900 900 900 900 750 750 750 750
1050 1050 1200 1200 1350 1350 1200 1200 1200 1200 1200 1200
2550 2550 2400 2400 2400 2250 2250 2100 2100 1950 1650 1200 1200
2700 2700 2700 3150 3300 3000 3000 3000 3000 2850 2700

```

A5.4 Listado de programa SIMQ3P.FOR

```

C.... PROGRAMA SIMQ3P.FOR
C   OBJETIVO: SIMULAR EL FUNCIONAMIENTO QUINCENAL CONJUNTO DE TRES PRESAS
C             QUE OPERAN EN CASCADA
C             SE GENERA TAMBIÉN COMO RESULTADO DE LA SIMULACIÓN
C             UNA MATRIZ DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA DEL ALMACENAMIENTO
C             INICIAL Y DE LAS EXTRACCIONES
C   SE SUSTITUYE EL PROCESO DE INTERPOLACION BILINEAL QUE SE USA AL SIMULAR
C   DOS PRESAS, AHORA SE TOMA LA EXTRACCION TAL CUAL LA DICTA LA POLÍTICA
C
C   AUTORES: ROSALVA MENDOZA Y DR. RAMON DOMINGUEZ
C
C   INSTITUTO DE INGENIERIA - UNAM
C
C   MARZO DEL 2000: NUEVO ESTUDIO
C   VERSIÓN: AGOSTO DEL 2000  ULTIMA REVISION: 20-MARZO-2001,29-03-01
C   SE AGREGA FRECUENCIA DE ENERGIA 19-NOV-01  19-MAR 03 CAMBIOS EN VECTORES
C
C   VERSION TERMINADA: SEPTIEMBRE DEL 2009
C
C.....

```

```

PARAMETER (NP = 3,NQUIN = 24,NAS=110, IENTE = 10, NUMES = 12)
PARAMETER (MAXPUN= 60, NE1= 8, NE2=7, NE3 =13)

```

```

COMMON/GENERALES/NS (NP), VMIN (NP), ENAMINO (NP), VTUMAX (NP),
*   DESF (NP), CAPMUE (NP), NPUN (NP), VUTIL (NP),
*   PEND (NP, NQUIN), ICONT (NP),
*   HPR (NP)
COMMON/TITULOS/TITGEN, TIT (NP)
COMMON/TIEMPO/NAN, AIN, IAXO (NAS), IASGUIA (NP, NQUIN*NAS)
COMMON/COEFIC/CDV (NP), MAXP (NP, NQUIN), CG (NP, NQUIN)
COMMON/SUMAS/SUMADERR (NP, NAS), SUMADEFI (NP, NAS), SUMAINGH (NP, NAS),

```

```

*      SUMALMA (NP, NAS) , SUMAVINGH (NP, NAS)
COMMON/VARIQUI/ELEQUI (NP, NQUIN) , ALMAQUI (NP, NQUIN) ,
*      ENERQUI (NP, NQUIN) , ENERGIA (NP, NQUIN)
COMMON/PROMEDIOS/ALPRO (NP, NAS) , ELEPRO (NP, NQUIN)
COMMON/TOTALES/TOTEN (NP, NAS) , GEXTO (NP, NAS) , SUMATENE (NP) ,
*      SUMATDER (NP) , SUMATDEF (NP)
COMMON/VOLS/VINGH (NP, NAS) , VIMED (NP, NQUIN) , DELVOL (NP, NQUIN) ,
*      VMI (NP, NQUIN) , VMA (NP, NQUIN) , VINGHQ (NP, NAS, NQUIN)
COMMON/CASTIGOS/DEFICIT (NP, NAS, NQUIN) , DERRAME (NP, NAS, NQUIN)
COMMON/ALMACENA/ALMAF (NP, NAS, NQUIN) , ALMINI (NP)
COMMON/EVAPORA/EPM (NP, NUMES) , EPQ (NP, NQUIN)

INTEGER AIN

DIMENSION ELE (NP, MAXPUN) , AREAS (NP, MAXPUN) , VOLUM (NP, MAXPUN)
!   DIMENSION IFREC (NQUIN, 50, 50, 50) , IFRECE (NQUIN, 150, 150, 150)
DIMENSION VEV (NP, NQUIN)
DIMENSION EXTQM (NP, NQUIN)
DIMENSION GEXREAL (NP, NQUIN)
DIMENSION ALMA (NP, NUMES, NE1, NE2, NE3) , VOLEX (NP, NUMES, NE1, NE2, NE3)
!   DIMENSION IFREE (IENTE, NP, NQUIN)
DIMENSION ALSGUIA (NP, NAS* NQUIN)
DIMENSION APRO (NP, NQUIN)
DIMENSION EXPOL (NP, NQUIN) , VT (NP, NQUIN)
DIMENSION IUES (NP)

CHARACTER*6 QUIN (NQUIN)
CHARACTER*6 IQSGUIA (NP, NQUIN* NAS)
CHARACTER*7 CADE (NP) , CADE3, CADE4
CHARACTER*5 ARCHS1, ARCHS2, ARCHS3, ARCHF1, ARCHF2, ARCHF3
CHARACTER*5 ARCHS (NP)
CHARACTER*60 TITGEN
CHARACTER*13 TIT

DATA QUIN/'1Q ENE', '2Q ENE', '1Q FEB', '2Q FEB', '1Q MAR', '2Q MAR',
*'1Q ABR', '2Q ABR', '1Q MAY', '2Q MAY', '1Q JUN', '2Q JUN', '1Q JUL',
*'2Q JUL', '1Q AGO', '2Q AGO', '1Q SEP', '2Q SEP', '1Q OCT', '2Q OCT',
*'1Q NOV', '2Q NOV', '1Q DIC', '2Q DIC'/

!CADENAS DE CARACTERES PARA ARCHIVOS DE LOSVOL HISTORICOS DE CADA PRESA
DO IK = 1, NP
IF (IK.EQ.1) CADE (IK) = 'VOLPRE1'
IF (IK.EQ.2) CADE (IK) = 'VOLPRE2'
IF (IK.EQ.3) CADE (IK) = 'VOLPRE3'
ENDDO

C.. DECLARACION DE LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS DE DATOS GENERALES Y EL
C DE LAS POLITICAS

CADE3 = 'DATOSGE'
CADE4 = 'ARPOLVS'

C.
C ... ABRE ARCHIVOS DE RESULTADOS
C
ARCHS1 = 'SIQP1'
ARCHS2 = 'SIQP2'
ARCHS3 = 'SIQP3'
ARCHF1 = 'FRQP1'
ARCHF2 = 'FRQP2'
ARCHF3 = 'FRQP3'

C... DEFINIMOS UNIDADES DE ESCRITURA DE RESULTADOS
DO LO = 1, NP
IF (LO.EQ.1) THEN
IUES (LO) = 5
ARCHS (LO) = ARCHS1
ENDIF
IF (LO.EQ.2) THEN
IUES (LO) = 8
ARCHS (LO) = ARCHS2
ENDIF
IF (LO.EQ.3) THEN
IUES (LO) = 9
ARCHS (LO) = ARCHS3
ENDIF
OPEN (IUES (LO) , FILE=ARCHS (LO) , STATUS='UNKNOWN')
ENDDO

C... ARCHIVOS PARA ESCRIBIR RESULTADOS DE FRECUENCIAS DE ENERGIAS

```

```

OPEN (25,FILE=ARCHF1,STATUS='UNKNOWN')
OPEN (26,FILE=ARCHF2,STATUS='UNKNOWN')
OPEN (27,FILE=ARCHF3,STATUS='UNKNOWN')

! FACTORES
FAC = 9.81/3600.0
EFIC = 0.9
IP = 1

CALL LEE_DATOS (CADE3,CADE,ELE,AREAS,VOLUM,DV)

C...INICIALIZA VARIABLES PARA CADA PRESA
DO I = 1,NP
SUMATDEF(I)=0.0
SUMATDER(I)=0.0
SUMATENE(I) =0.0
ENDDO
ICLA = 0
C... INICIALIZACIÓN DE LA VARIABLE PARA CONTABILIZAR LA FRECUENCIA
DE OCURRENCIA DE LOS ALMACENAMIENTOS
C
!
DO L = 1,NQUIN
!
DO I1 = 1,NS(IP)
!
DO I2 = 1,NS(IP+1)
C
DO I3 =1, NS(IP+2)
C
IFREC(L,I1,I2,I3) = 0
C
ENDDO
C
ENDDO
C
ENDDO
C
ENDDO
C
DO L = 1,NQUIN
C
DO I = 1,150
C
DO J = 1,150
C
DO K =1,150
C
IFRECE(L,I,J,K) = 0
C
ENDDO
C
ENDDO
C
ENDDO
C
ENDDO
C
DO I = 1,NP
DO J = I,NQUIN
MAXF(I,J) =0
ENDDO
ENDDO

C....INICIALIZACIÓN DE VARIABLES ANUALES
C
DO I = 1,NP
DO K = 1,NAN
SUMADERR(I,K)=0.0
SUMADEFI(I,K)=0.0
SUMAINGH(I,K)=0.0
TOTEN(I,K)= 0.0
SUMALMA(I,K)=0.0
GEXTO(I,K)=0.0
ALPRO(I,K) = 0.0
ENDDO
ENDDO

C INICIALIZA VARIABLES QUINCENALES
!
DO I=1,IENTE
!
DO KK=1,NP
!
DO JJ=1,NQUIN
!
IFREE(I,KK,JJ)=0
!
ENDDO
!
ENDDO
!
ENDDO

C....INICIALIZACIÓN DE VARIABLES QUINCENALES
C
DO I = 1,NP
DO L = 1,NQUIN
ELEQUI(I,L)=0.0 !ELEVACION QUINCENAL PROMEDIO
ALMAQUI(I,L)=0.0 !ALMACENAMIENTO FINAL PROMEDIO
ENERQUI(I,L)=0.0 !ENERGIA PROMEDIO
ENDDO
ENDDO

```

```

C... LECTURA DEL ARCHIVO DE POLÍTICAS ÓPTIMAS
CALL LEE_POLITICAS(CADE4,ALMA,VOLEX,IP)
C..
    DO NN = 1,NP
      WRITE(IUES(NN),55)TITGEN
      WRITE(IUES(NN),*)
      WRITE(IUES(NN),56)TIT(NN)
      WRITE(IUES(NN),*)
    ENDDO

C..      ***** INICIO DEL PROCESO DE SIMULACION CONJUNTA *****
C...

    DO II = 1,NAN
      PRINT*, 'AÑO', II
    !
      READ*
      DO JJ = 1,NQUIN
        PRINT*, 'QUINCENA:', JJ
      !
      READ*
C... BUSCA EL VOLUMEN DE EXTRACCION PARA CADA PRESA QUE DICTA LA POLITICA OPTIMA
      CALL POLEX(IP, JJ, DV, VOLEX, EXPOL)
      PRINT*, 'SALI DE POLEX Y EXTRAIGO SEGUN LA POLITICA:'
      PRINT*, (EXPOL(I, JJ), I=1, NP)
    !
      READ*

      DO KK =1, NP
        ICONT(KK) = 0 !CONTADOR PARA SABER CUANTAS VECES SE PASA LA CURVA GUIA
        PRINT*, 'PRESA:', KK
        CALL CORREL(II, JJ, KK, EXPOL, EXTQM)
        PRINT*, 'SALI DE CORREL CON', EXTQM(KK, JJ)
        IF(EXTQM(KK, JJ).LE.0.0) THEN
          PRINT*, 'MODIFIQUE LA EXTRACCION PROPUESTA POR LA POL'
          PRINT*, EXTQM(KK, JJ)
          PRINT*, 'PRESA ', KK
          PRINT*, ALMINI(KK), VINGHQ(KK, II, JJ)
        !
          READ*
        ENDIF
        ALMAF(KK, II, JJ) = ALMINI(KK)+VINGHQ(KK, II, JJ)
    ! CALCULA EL ALMACENAMIENTO PROMEDIO PARA CALCULAR LA EVAPORACION
        APRO(KK, JJ) = (ALMINI(KK)+ALMAF(KK, II, JJ))/2.0
        PRINT*, 'ALMACENAMIENTO PROMEDIO', APRO(KK, JJ)
        AX = APRO(KK, JJ)
        CALL INTERLIN(VOLUM, AREAS, AX, AREAI, KK)
        PRINT*, 'AREA CORRESPONDIENTE', AREAI
      !
      READ*
C...CALCULAMOS EL VOLUMEN EVAPORADO EN M3
        VEV(KK, JJ) = (AREAI*1.E06) * (EPQ(KK, JJ)/1.E03) ! VEV en metros cubicos
    ! TRANSFORMAMOS A MILLONES DE M3 PARA SER CONGRUENTES CON LAS UNIDADES
        VEV(KK, JJ) = VEV(KK, JJ)/1.0E06
        PRINT*, 'LAM EVAP VOLUMEN EVAPORADO', EPQ(KK, JJ), VEV(KK, JJ)
      *
      * , KK, JJ, II
    !
      READ*
    ! CALCULA EL ALMACENAMIENTO FINAL PRELIMINAR
      IF (KK.EQ.1) THEN
      *
        ALMAF(KK, II, JJ) = ALMAF(KK, II, JJ)-EXTQM(KK, JJ)
        -VEV(KK, JJ)
      ELSE
      *
        ALMAF(KK, II, JJ) = ALMAF(KK, II, JJ)+
        GEXREAL(KK-1, JJ)-EXTQM(KK, JJ)-VEV(KK, JJ)
      ENDIF

C ***** ANALIZA LOS POSIBLES CASOS *****

C... PARTIMOS DE CERO DEFICITS Y CERO DERRAMES
      DERRAME(KK, II, JJ) = 0.0
      DEFICIT(KK, II, JJ) = 0.0

C
      1. CASO NO DEFICIT-NO DERRAME
      IF(ALMAF(KK, II, JJ).GT.CAPMUE(KK).AND.ALMAF(KK, II, JJ).
      *
        LT.VUTIL(KK)) THEN
        print*, 'entre a caso normal'
        ALMAF(KK, II, JJ) = ALMAF(KK, II, JJ)
        GEXREAL(KK, JJ) = EXTQM(KK, JJ)
        VT(KK, JJ) = GEXREAL(KK, JJ)
      ENDIF

C..
    !
      2. CASO DE DERRAME
      IF(ALMAF(KK, II, JJ).GE.VUTIL(KK)) THEN
        print*, 'entre al caso de derrame'
        DERRAME(KK, II, JJ) = ALMAF(KK, II, JJ)-VUTIL(KK)

```

```

        ALMAF(KK,II,JJ) = VUTIL(KK)
        GEXREAL(KK,JJ) = EXTQM(KK,JJ)+DERRAME(KK,II,JJ)
        VT(KK,JJ) = EXTQM(KK,JJ)
    ENDIF

C.. CASO DE DEFICIT
    IF (ALMAF(KK,II,JJ).LE.CAPMUE(KK)) THEN
        print*, 'entre al caso de deficit'
        DEFICIT(KK,II,JJ)=CAPMUE(KK)-ALMAF(KK,II,JJ)
        ALMAF(KK,II,JJ) = CAPMUE(KK)
        GEXREAL(KK,JJ) = EXTQM(KK,JJ)-DEFICIT(KK,II,JJ)
        VT(KK,JJ) = GEXREAL(KK,JJ)
    ENDIF

C
C.. ESCRITURA DE LAS PRINCIPALES VARIABLES DEL PROCESO
C
    SUMADERR(KK,II)=SUMADERR(KK,II)+DERRAME(KK,II,JJ)
    SUMADEFI(KK,II)=SUMADEFI(KK,II)+DEFICIT(KK,II,JJ)
    SUMAINGH(KK,II)=SUMAINGH(KK,II)+VINGHQ(KK,II,JJ)
    SUMALMA(KK,II) = SUMALMA(KK,II)+ALMAF(KK,II,JJ)

    GEXTO(KK,II)=GEXTO(KK,II)+GEXREAL(KK,JJ)
    VPINT = ALMINI(KK)
    CALL INTERLIN(VOLUM,ELE,VPINT,E1,KK)
    VPINT=ALMAF(KK,II,JJ)
    CALL INTERLIN(VOLUM,ELE,VPINT,E2,KK)
    ELEPRO(KK,JJ) = (E1+E2)/2.0

C... CÁLCULO DE LA ENERGÍA GENERADA PARA CADA PRESA (EN GWH)
    ET1 = ELEPRO(KK,JJ)-DESF(KK)+HPR(KK)
    ENERGIA(KK,JJ)=EFIC*FAC*ET1*VT(KK,JJ)
    TOTEN(KK,II) = TOTEN(KK,II)+ENERGIA(KK,JJ)
    ENERQUI(KK,JJ) = ENERQUI(KK,JJ)+ENERGIA(KK,JJ)
    ELEQUI(KK,JJ) = ELEQUI(KK,JJ) +ELEPRO(KK,JJ)

C... PARA GUARDAR LAS VECES QUE SE REBASA LA CURVA GUIA
    IF (ALMAF(KK,II,JJ).GE.CG(KK,JJ)) THEN
        ICONT(KK)=ICONT(KK)+1
        ALSGUA(KK,ICONT(KK))=ALMAF(KK,II,JJ)
        IQSGUA(KK,ICONT(KK))=QUIN(JJ)
        IASGUA(KK,ICONT(KK))=IAXO(II)
    ENDIF
    ENDDO ! FIN DEL DO DE LAS PRESAS

    IF (JJ.EQ.1) THEN
        DO NI = 1,NP
            WRITE(IUES(NI),103)
            WRITE(IUES(NI),104)
            WRITE(IUES(NI),105) IAXO(II)
        ENDDO
    ENDIF

    DO LP =1, NP
        WRITE(IUES(LP),106) QUIN(JJ),ALMINI(LP),VINGHQ(LP,II,JJ),
*           VEV(LP,JJ),EXPOL(LP,JJ),EXTQM(LP,JJ),
*           GEXREAL(LP,JJ),DERRAME(LP,II,JJ),
*           DEFICIT(LP,II,JJ),ENERGIA(LP,JJ)
    ENDDO ! FIN DEL DO DE LAS PRESAS PARA ESCRIBIR

!
! DO KK=1,NP
! CALL MATEN(KK,JJ,IFREE,ICLA)
! ENDDO

DO IK = 1,NP
    ALMINI(IK) = ALMAF(IK,II,JJ)
    IF (ALMINI(IK).LT.VMIN(IK)) VMIN(IK) = ALMINI(IK)
    ALMAQUI(IK,JJ) = ALMAQUI(IK,JJ)+ALMINI(IK)
    ENDDO
ENDDO ! FIN DEL DO DE LOS MESES

DO IK = 1,NP
    ALPRO(IK,II) = SUMALMA(IK,II)/NQUIN
    ENDDO

DO KJ = 1,NP
    WRITE(IUES(KJ),*)
    ENDDO

```

```

ENDDO ! FIN DEL DO DE LOS AÑOS

DO IK = 1,NP
DO JJ = 1,NQUIN
  ELEQUI (IK, JJ) = ELEQUI (IK, JJ) /NAN
  ENERQUI (IK, JJ) =ENERQUI (IK, JJ) /NAN
  ALMAQUI (IK, JJ) = ALMAQUI (IK, JJ) /NAN
ENDDO
ENDDO

C... SUMA TOTAL DE DERRAMES Y DÉFICITS EN EL AÑO. SE OBTIEN TAMBIÉN EL
C ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO DEL PERIODO
DO I=1,NP
  DO J=1,NAN
    SUMATDER (I)=SUMATDER (I)+SUMADERR (I, J)
    SUMATDEF (I)=SUMATDEF (I)+SUMADEFI (I, J)
    SUMATENE (I)=SUMATENE (I)+TOTEN (I, J)
  ENDDO
ENDDO
C

C... RESUMEN ANUAL
DO I =1,NP
  WRITE (IUES (I) ,2000)
  DO J = 1,NAN
    VPINT = ALPRO (I, J)
    CALL INTERLIN (VOLUM, ELE, VPINT, VINT, I)
    EPRO = VINT
    * WRITE (IUES (I) ,2001) IAXO (J) , SUMADERR (I, J) , SUMADEFI (I, J) ,
    *          SUMAINGH (I, J) , GEXTO (I, J) , ALPRO (I, J) ,
    *          EPRO, TOTEN (I, J)
  ENDDO
  WRITE (IUES (I) ,2002) SUMATDER (I) , SUMATDEF (I)
  WRITE (IUES (I) ,2003) VMIN (I)
  WRITE (IUES (I) ,2004) NAN, SUMATENE (I) / (NAN*NQUIN)
ENDDO

C..
C...RESUMEN QUINCENAL PROMEDIO
C
DO I = 1,NP
  WRITE (IUES (I) ,3000)
  DO J = 1,NQUIN
    WRITE (IUES (I) ,3001) QUIN (J) , ELEQUI (I, J) , ALMAQUI (I, J) , ENERQUI (I, J)
  ENDDO
ENDDO

DO L =1,NP
  CLOSE (IUES (L) )
ENDDO

C... ESCRITURA DE LA MATRIZ DE FRECUENCIA DE LOS ALMACENAMIENTOS
!
! OPEN (15, FILE='MATFREAL', STATUS='UNKNOWN')
! DO JQ =1, NQUIN
! WRITE (15, 4002) QUIN (JQ)
! WRITE (15, 4000) (J, J=1, NS (2) )
! DO I = NS (IP) ,1, -1
! WRITE (15, 4001) I, (IFREC (JQ, I, J) , J=1, NS (IP+1) )
! ENDDO
! ENDDO
! CLOSE (15)

c... ESCRITURA DE LA MATRIZ DE FRECUENCIA DE LAS EXTRACCIONES
! OPEN (16, FILE='MATFREX', STATUS='UNKNOWN')
! DO JQ = 1,NQUIN
! WRITE (16, 4002) QUIN (JQ)
! WRITE (16, 5000) (J, J=1, MAXP (IP+1, JQ) )
! DO I = MAXP (IP, JQ) ,1, -1
! WRITE (16, 5001) I, (IFRECE (JQ, I, J) , J=1, MAXP (IP+1, JQ) )
! ENDDO
! ENDDO
! CLOSE (16)

C*****IMPRESION DE FRECUENCIA DE ENERGIA*****19-NOV-01

! WRITE (25, 6000) (IC, IC=1, IENTE)
! WRITE (26, 6000) (IC, IC=1, IENTE)
! DO SQ=1, NP
! DO JQ=1, NQUIN

```

```

!       IF (SQ.EQ.1) THEN
!       WRITE (25,6001) QUIN(JQ), (IFREE(IC,SQ,JQ), IC=1,IENTE)
!       ELSE
!       WRITE (26,6001) QUIN(JQ), (IFREE(IC,SQ,JQ), IC=1,IENTE)
!       ENDIF
!       ENDDO
!       ENDDO

!       CLOSE (25)
!       CLOSE (26)

C... IMPRESION DE ALMACENAMIENTOS CUYO VALOR ES MAYOR QUE LA CURVA GUIA

OPEN (74,FILE='SUPGUIAP1',STATUS='UNKNOWN')
OPEN (75,FILE='SUPGUIAP2',STATUS='UNKNOWN')
OPEN (76,FILE='SUPGUIAP3',STATUS='UNKNOWN')

DO I=1,NP
  IF (I.EQ.1) IUN = 74
  IF (I.EQ.2) IUN = 75
  IF (I.EQ.3) IUN = 76
  WRITE (IUN,602)
  WRITE (IUN,500) TIT(I)
  WRITE (IUN,600)
DO IC=1,ICON(T)
  WRITE (IUN,601) IASGUIA(I,IC), IQSGUIA(I,IC), ALSGUIA(I,IC)
ENDDO
CLOSE (IUN)
ENDDO

C..CIERRE DE UNIDADES DE LECTURA Y ESCRITURA
C
DO L = 1,2
  CLOSE(L)
ENDDO

CLOSE(4)

DO L = 6,7
  CLOSE(L)
ENDDO

C..FORMATOS DE ESCRITURA

50  FORMAT (I4,1X,12F8.2)
55  FORMAT (1X,5('-',),A60,5('-',))
56  FORMAT (28X,' PRESA:',1X,A13)
103 FORMAT ('QUINCENA',1X,'ALM.INICIAL',1X,'INGRESO',4X,'VOL EVAP',
*2X,'EXT POL',3X,'EXT MODIF',2X,'EXT TOTAL',2X,'DERRAME',
*3X,'DEFICIT',2X,'ENERGÍA')
104 FORMAT (10X,'MILL M^3',3X,'MILL M^3',3X,'MILL M^3',2X,
*'MILL M^3',2X,'MILL M^3',4X,'MILL M^3',2X,'MILL M^3',2X,
*'MILL M^3',2X,'(GWH)')
105 FORMAT (46('-',),3X,I4,3X,46('-',))
106 FORMAT (A6,2X,F9.2,1X,F9.2,1X,F10.3,3X,F7.2,4X,F7.2,4X,F8.2,
*3X,F8.2,2X,F8.2,1X,F8.2)
500 FORMAT (A)
600 FORMAT (3X,'AÑO',3X,'QUINCENA',2X,'ALMACENAMIENTO(MILL M3)')
601 FORMAT (2X,I4,3X,A6,5X,F9.2)
602 FORMAT (5X,'ALMACENAMIENTOS MAYORES O IGUALES A LA CURVA GUIA')
2000 FORMAT (30('-',),1X,'RESUMEN ANUAL',1X,36('-',),/,
*1X,'AÑO',3X,'DERRAME',3X,'DEFICIT',2X,'ING HIST',
*2X,'EXT TOTAL',2X,'ALMAC PRO',2X,'ELEV PRO',2X,
*'ENER TOTAL',/,
*7X,'MILL M^3',2X,'MILL M^3',1X,'MILL M^3',2X,'MILL M^3',
*3X,'MILL M^3',4X,'(MSNM)',5X,'(GWH)')
2001 FORMAT (I4,1X,2(F8.2,1X),2X,F8.2,2X,F9.1,1X,2(F10.2),1X,F10.2)
2002 FORMAT ('TOTAL',2(F8.2,1X))
2003 FORMAT ('ALMACENAMIENTO INICIAL MÍNIMO REGISTRADO:',F9.2,1X
*'MILL M^3')
2004 FORMAT ('ENERGÍA PROMEDIO GENERADA EN LOS',1X,I3,1X,
*'AÑOS',':',1X,F8.2,1X,'GWH')
3000 FORMAT (/,/,1X,25('x'),1X,'RESUMEN QUINCENAL',1X,25('x'),/,
*26X,'P R O M E D I O S',/,14X,'ELEVACIÓN',5X,'ALMACENAMIENTO',
*5X,'ENERGÍA',/,16X,'MSNM',11X,'MILL M^3',10X,'GWH')
3001 FORMAT (1X,A6,6X,F8.2,9X,F8.2,8X,F8.2)
4000 FORMAT (6X,50(1X,I3))
4001 FORMAT (2X,I3,1X,50(I4))
4002 FORMAT (27X,'QUINCENA:',A6)
5000 FORMAT (24X,50(1X,I3))
5001 FORMAT (20X,I3,1X,50(I4))

```

```

6000 FORMAT (27X, 50 (2X, I2))
6001 FORMAT (20X, A6, 1X, 50 (I4))
END

C-----
C      ***** DEFINICION DE SUBROUTINAS *****
C-----

      SUBROUTINE LEE_DATOS (CADE3, CADE, ELE, AREAS, VOLUM, DV)
!      USE MSFLIB

      PARAMETER (NP = 3, NQUIN = 24, NAS=110, NUMES = 12)
      PARAMETER (MAXPUN= 60)

      COMMON/GENERALES/NS (NP), VMIN (NP), ENAMINO (NP), VTUMAX (NP),
*          DESF (NP), CAPMUE (NP), NPUN (NP), VUTIL (NP),
*          PEND (NP, NQUIN), ICONT (NP),
*          HPR (NP)
      COMMON/TITULOS/TITGEN, TIT (NP)
      COMMON/TIEMPO/NAN, AIN, IAXO (NAS), IASGUIA (NP, NQUIN*NAS)
      COMMON/COEFIC/CDV (NP), MAXP (NP, NQUIN), CG (NP, NQUIN)
      COMMON/VOLS/VINGH (NP, NAS), VIMED (NP, NQUIN), DELVOL (NP, NQUIN),
*          VMI (NP, NQUIN), VMA (NP, NQUIN), VINGHQ (NP, NAS, NQUIN)
      COMMON/ALMACENA/ALMAF (NP, NAS, NQUIN), ALMINI (NP)
      COMMON/EVAPORA/EPM (NP, NUMES), EPQ (NP, NQUIN)

      INTEGER AIN

      DIMENSION ELE (NP, MAXPUN), AREAS (NP, MAXPUN), VOLUM (NP, MAXPUN)
      DIMENSION IUL (NP)

C
C ...VARIABLES LOCALES
C
      CHARACTER*7 CADE (NP), CADE3
      CHARACTER*60 TITGEN
      CHARACTER*13 TIT

! DEFINIMOS LAS UNIDADES DE LECTURA
      DO L = 1, NP
          IUL (L) = L+1
      ENDDO

      OPEN (1, FILE=CADE3, STATUS='OLD') !ARCHIVO DE DATOS GENERALES
C
      READ (1, 555) TITGEN
      WRITE (*, 555) TITGEN
      DO KN = 1, NP
          READ (1, 555) TIT (KN)
          WRITE (*, 555) TIT (KN)
      ENDDO
      READ (1, *) NAN, AIN, DV
      PRINT *, NAN, AIN, DV
      READ (1, *) (NS (I), I=1, NP)
      PRINT *, (NS (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (ALMINI (I), CAPMUE (I), VUTIL (I), I=1, NP)
      PRINT *, (ALMINI (I), CAPMUE (I), VUTIL (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (VMIN (I), I=1, NP)
      PRINT *, (VMIN (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (ENAMINO (I), I=1, NP)
      PRINT *, (ENAMINO (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (VTUMAX (I), I=1, NP)
      PRINT *, (VTUMAX (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (DESF (I), I=1, NP)
      PRINT *, (DESF (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (HPR (I), I=1, NP)
      PRINT *, (HPR (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (CDV (I), I=1, NP)
      PRINT *, (CDV (I), I=1, NP)
      READ (1, *) (NPUN (I), I=1, NP)
      PRINT *, (NPUN (I), I=1, NP)
      DO I = 1, NP
          READ (1, *) (ELE (I, J), J=1, NPUN (I))
          READ (1, *) (AREAS (I, J), J=1, NPUN (I))
          READ (1, *) (VOLUM (I, J), J=1, NPUN (I))
          WRITE (*, *) (ELE (I, J), J=1, NPUN (I))
          WRITE (*, *) (AREAS (I, J), J=1, NPUN (I))
          WRITE (*, *) (VOLUM (I, J), J=1, NPUN (I))
      ENDDO

```



```

!
!... LEE LAS LAMINAS MENSUALES PROMEDIO DE EVAPORACIÓN
DO I = 1, NP
  READ(1,*) (EPM(I,J),J=1,NUMES)
  WRITE(*,*) (EPM(I,J),J=1,NUMES)
!
  READ*
ENDDO
!... OBTIENE DE LAS LAMINAS MENSUALES DE EVAPORACION LAS QUINCENALES

DO I = 1, NP
  KON = 0
  DO K = 1, NUMES
    DO KO = 1, 2
      KON = KON+1
      EPQ(I,KON) = EPM(I,K)/2.0
      PRINT*, EPQ(I,KON), I, KON
!
      READ*
    ENDDO
  ENDDO
ENDDO

DO I= 1, NP
  READ(1,*) (VIMED(I,J),J=1,NQUIN)
  PRINT*, (VIMED(I,J),J=1,NQUIN)
  READ(1,*) (PEND(I,J),J=1,NQUIN)
  PRINT*, (PEND(I,J),J=1,NQUIN)
!
  READ*
ENDDO

DO I= 1, NP
  READ(1,*) (VMI(I,J),J=1,NQUIN)
  READ(1,*) (VMA(I,J),J=1,NQUIN)
ENDDO

DO I= 1 , NP
  READ(1,*) (CG(I,J), J=1,NQUIN)
ENDDO

C... ABRE Y LEE LAS UNIDADES DE LECTURA DE LOS VOL HIST DE INGRESO
DO KO = 1, NP
  OPEN(IUL(KO), FILE=CADE(KO), STATUS='OLD')
  DO J = 1, NAN
    READ(IUL(KO),*) IAXO(J), (VINGHQ(KO,J,K), K =1,NQUIN)
  ENDDO
ENDDO

555 FORMAT(A)
END SUBROUTINE

SUBROUTINE LEE_POLITICAS(CADE4,ALMA,VOLEX,IP)
PARAMETER(NP =3,NQUIN = 24,NAS=110, NUMES = 12)
PARAMETER(NE1 = 8, NE2 =7, NE3 =13)
PARAMETER(MAXPUN= 60)

COMMON/GENERALES/NS(NP),VMIN(NP),ENAMINO(NP),VTUMAX(NP),
* DESF(NP),CAPMUE(NP),NPUN(NP),VUTIL(NP),
* PEND(NP,NQUIN),ICONT(NP),
* HPR(NP)

DIMENSION ALMA(NP,NUMES,NE1,NE2,NE3),VOLEX(NP,NUMES,NE1,NE2,NE3)
C
C.. VARIABLES LOCALES
C
CHARACTER*7 CADE4

OPEN(31,FILE=CADE4,STATUS='OLD')

DO J =1,NUMES
  DO I1 = 1, NS(IP)
    DO I2 = 1, NS(IP+1)
      DO I3 = 1,NS(IP+2)
        READ(31,*)
!
        (ALMA(I,J,I1,I2,I3),I=1,NP),(VOLEX(I,J,I1,I2,I3),I=1,NP)
      ENDDO
    ENDDO
  ENDDO
ENDDO

```

```

END SUBROUTINE

SUBROUTINE POLEX (IP, IQ, DV, VOLEX, EXTRAQ)
PARAMETER (NP = 3, NQUIN = 24, NAS=110, NUMES =12)
PARAMETER (NE1=8, NE2=7, NE3 =13)
PARAMETER (MAXPUN= 60)

COMMON/GENERALES/NS (NP), VMIN (NP), ENAMINO (NP), VTUMAX (NP),
*          DESF (NP), CAPMUE (NP), NPUN (NP), VUTIL (NP),
*          PEND (NP, NQUIN), ICONT (NP),
*          HPR (NP)

COMMON/TIEMPO/NAN, AIN, IAXO (NAS), IASGUIA (NP, NQUIN*NAS)
COMMON/ALMACENA/ALMAF (NP, NAS, NQUIN), ALMINI (NP)
INTEGER AIN

DIMENSION EXTRAQ (NP, NQUIN)
DIMENSION VOLEX (NP, NUMES, NE1, NE2, NE3)
INTEGER ESTADO (NP)

C... AHORA DEBEMOS DE TOMAR LA EXTRACCION TAL COMO LO DICTA LA POLÍTICA
C SIN INTERPOLAR
C
      IAUX = NINT (IQ/2.0)
      DO IX = 1, NP
        IF (ALMINI (IX) .LE. 0.0) THEN
          PRINT*, 'PRESA CON ALMINI CERO O NEGATIVO:', IX
          READ*
          ENDF
          EAUX = ALMINI (IX) /DV

          PRINT*, 'EAUX', EAUX
          ESTADO (IX) = NINT (EAUX)
          IF (ESTADO (IX) .LE. 0) THEN
            ESTADO (IX) = 1
            PRINT*, 'ESTADO CORRESPONDIENTE', ESTADO (IX), 'PRESA', IX
            PRINT*, 'ALMACENAMIENTO:', ALMINI (IX)
            READ*
            ENDF
          ENDDO
          DO IX1 = 1, NP
            *          EXTRAQ (IX1, IQ) = (VOLEX (IX1, IAUX, ESTADO (IP),
            *          ESTADO (IP+1), ESTADO (IP+2))) /2.0
            EXTRAQ (IX1, IQ) = EXTRAQ (IX1, IQ)
            PRINT*, 'LAS EXTRACCIONES SON'
            PRINT*, EXTRAQ (IX1, IQ)
            READ*
          ENDDO
        RETURN
      END SUBROUTINE

SUBROUTINE CORREL (II, JJ, KK, EXPOL, EXTQM)
PARAMETER (NP = 3, NQUIN = 24, NAS=110, NUMES = 12)
PARAMETER (MAXPUN= 60)

COMMON/GENERALES/NS (NP), VMIN (NP), ENAMINO (NP), VTUMAX (NP),
*          DESF (NP), CAPMUE (NP), NPUN (NP), VUTIL (NP),
*          PEND (NP, NQUIN), ICONT (NP),
*          HPR (NP)
COMMON/TIEMPO/NAN, AIN, IAXO (NAS), IASGUIA (NP, NQUIN*NAS)
COMMON/COEFIC/CDV (NP), MAXP (NP, NQUIN), CG (NP, NQUIN)
COMMON/VOLS/VINGH (NP, NAS), VIMED (NP, NQUIN), DELVOL (NP, NQUIN),
*          VMI (NP, NQUIN), VMA (NP, NQUIN), VINGHQ (NP, NAS, NQUIN)
COMMON/ALMACENA/ALMAF (NP, NAS, NQUIN), ALMINI (NP)
INTEGER AIN
DIMENSION EXTQM (NP, NQUIN)
DIMENSION EXPOL (NP, NQUIN)

C...
C ...SE ASIGNA EL VOL DE LA POLITICA PARA VER SI SE MODIFICA O NO
C
      EXTQM (KK, JJ) = EXPOL (KK, JJ)

      IF (II.EQ.1) THEN !PARA AÑO UNO
        EXTQM (KK, JJ) = EXPOL (KK, JJ)
      ELSE

      IF (KK.EQ.1) THEN

```

```

      IF (JJ.EQ.1.OR.JJ.EQ.2) THEN
        CALL AJUSTA(KK, JJ, II, EXTQM)
        CALL COMPARA(KK, JJ, EXTQM)
      ELSE ! ESTE ES EL ELSE DE JJ.EQ.1.OR.JJ.EQ.2
        CALL AJUSTA(KK, JJ, II, EXTQM)
        CALL COMPARA(KK, JJ, EXTQM)
      ENDIF ! FIN DEL IF DE JJ.EQ.1.OR.JJ.EQ.2
    ELSE ! ESTE ES EL ELSE DE KK.EQ.1
      IF (JJ.EQ.1.OR.JJ.EQ.2) THEN
        CALL AJUSTA(KK, JJ, II, EXTQM)
        CALL COMPARA(KK, JJ, EXTQM)
      ELSE ! ESTE ES EL ELSE DE JJ.EQ.1.OR.JJ.EQ.2 PERO DE LA PRESA 2
        CALL AJUSTA(KK, JJ, II, EXTQM)
        CALL COMPARA(KK, JJ, EXTQM)
      ENDIF ! FIN DEL CONDICIONANTE DE JJ PARA PRESA 2

    ENDIF ! FIN DEL CONDICIONANTE DE KK.EQ.1
  ENDIF ! FIN DEL IF DE II IGUAL A UNO
  RETURN
END SUBROUTINE

SUBROUTINE COMPARA(PRESA, IQ, EXTQM)
!
  USE MSFLIB
  PARAMETER(NP = 3, NQUIN = 24, NAS=110, NUMES = 12)
  PARAMETER(MAXPUN= 60)

  COMMON/GENERALES/NS(NP), VMIN(NP), ENAMINO(NP), VTUMAX(NP),
*      DESF(NP), CAPMUE(NP), NPUN(NP), VUTIL(NP),
*      PEND(NP, NQUIN), ICONT(NP),
*      HPR(NP)
  COMMON/VOLS/VINGH(NP, NAS), VIMED(NP, NQUIN), DELVOL(NP, NQUIN),
*      VMI(NP, NQUIN), VMA(NP, NQUIN), VINGHQ(NP, NAS, NQUIN)

  DIMENSION EXTQM(NP, NQUIN)
  INTEGER PRESA

  IF (EXTQM(PRESA, IQ).LT.VMI(PRESA, IQ))
*      EXTQM(PRESA, IQ)=VMI(PRESA, IQ) ! SE REVISAS SI ES MENOR QUE EL VMIN
  IF (EXTQM(PRESA, IQ).GT.(VTUMAX(PRESA)/2.0))
*      EXTQM(PRESA, IQ)=VTUMAX(PRESA)/2.0 ! SE REVISAS SI ES MAYOR QUE EL VOL TUR

  END SUBROUTINE

SUBROUTINE AJUSTA(PRESA, IQ, IAX, EXTQM)
!
  USE MSFLIB
  PARAMETER(NP = 3, NQUIN = 24, NAS=110, NUMES = 12)
  PARAMETER(MAXPUN= 60)

  COMMON/GENERALES/NS(NP), VMIN(NP), ENAMINO(NP), VTUMAX(NP),
*      DESF(NP), CAPMUE(NP), NPUN(NP), VUTIL(NP),
*      PEND(NP, NQUIN), ICONT(NP),
*      HPR(NP)
  COMMON/COEFIC/CDV(NP), MAXP(NP, NQUIN), CG(NP, NQUIN)
  COMMON/TIEMPO/NAN, AIN, IAXO(NAS), IASGUIA(NP, NQUIN*NAS)
  COMMON/VOLS/VINGH(NP, NAS), VIMED(NP, NQUIN), DELVOL(NP, NQUIN),
*      VMI(NP, NQUIN), VMA(NP, NQUIN), VINGHQ(NP, NAS, NQUIN)

  INTEGER AIN

  DIMENSION EXTQM(NP, NQUIN)
  INTEGER PRESA

  IF (IQ.EQ.1.OR.IQ.EQ.2) THEN
    IAJ=(NUMES*2)
    IAO=IAJ-1
  ELSE
    IAJ = IQ-2
    IAO = IAJ
  ENDIF

  DELVOL(PRESA, IQ)=CDV(PRESA)*PEND(PRESA, IAJ)*
*      (VINGHQ(PRESA, IAO, IAJ)-VIMED(PRESA, IAJ)) ! CDV
  EXTQM(PRESA, IQ)=EXTQM(PRESA, IQ)+DELVOL(PRESA, IQ)

  END SUBROUTINE

SUBROUTINE INTERLIN(X, Y, VPINT, VINT, IP)
  PARAMETER(NP = 3, NQUIN = 24, NAS=110, NUMES = 12)
  PARAMETER(MAXPUN= 60)

  COMMON/GENERALES/NS(NP), VMIN(NP), ENAMINO(NP), VTUMAX(NP),

```

```

*           DESF (NP) , CAPMUE (NP) , NPUN (NP) , VUTIL (NP) ,
*           PEND (NP, NQUIN) , ICONT (NP) ,
*           HPR (NP)

DIMENSION X (NP, MAXPUN) , Y (NP, MAXPUN)
PRINT* , 'ENTRE A INTERPOLAR CON ', VPINT, ' EN LA PRESA', IP
PRINT* , NPUN (IP)
!   READ*

DO KI = 1, NPUN (IP) - 1
  IF (VPINT .GE. X (IP, KI) .AND. VPINT .LE.
*   X (IP, KI+1)) THEN
    T1 = (VPINT - X (IP, KI)) / (X (IP, KI+1) - X (IP, KI))
    T = T1 * (Y (IP, KI+1) - Y (IP, KI))
    VINT = T + Y (IP, KI)
    IF (VINT .GE. Y (IP, NPUN (IP))) THEN
      PRINT* , 'ALGO ANDA MAL EN', IP, KI, KI+1
      PRINT* , Y (IP, KI+1) , Y (IP, KI)
!     READ*
      ENDIF
      GO TO 1000
    ENDIF
1000 ENDDO
RETURN
END SUBROUTINE

!   SUBROUTINE MATEN (KK, JJ, IFREE, ICLA)
!   PARAMETER (NP = 3, NQUIN = 24, NAS = 110, NUMES = 12)
!   PARAMETER (IENTE = 10)
!   PARAMETER (MAXPUN = 60)

!   COMMON /VARIQUI / ELEQUI (NP, NQUIN) , ALMAQUI (NP, NQUIN) ,
!   *   ENERQUI (NP, NQUIN) , ENERGIA (NP, NQUIN)
!   DIMENSION IFREE (IENTE, NP, NQUIN)

!   DO IC = 1, IENTE
!   ICLA = ICLA + 100
!   IF (ENERGIA (KK, JJ) .LE. ICLA) then
!   IFREE (IC, KK, JJ) = IFREE (IC, KK, JJ) + 1
!   GOTO 325
!   ENDIF
!   ENDDO

!325 RETURN
!   END SUBROUTINE

CHARACTER*2 FUNCTION CAR (K)
KD = 10
MU = MOD ( K , KD) + 48
MD = K / KD + 48
CAR = CHAR ( MD ) // CHAR ( MU )
END

```